

Saimaan ammattikorkeakoulu  
Tekniikka Lappeenranta  
Rakennustekniikka  
Rakennustuotanto

Lasse Laitinen

## **Rakennustyömaiden jätehuollon kehittäminen Lemminkäinen Talon Oy:ssä**

Opinnäytetyö 2012

## **Tiivistelmä**

Lasse Laitinen

Rakennustyömaiden jätehuollon kehittäminen Lemminkäinen Talo Oy:ssä, 44 sivua, 7 liitettä

Saimaan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennustekniikka

Rakennustuotanto

Opinnäytetyö 2012

Ohjaajat: lehtori Vesa Inkilä, Saimaan ammattikorkeakoulu  
työpäällikkö Pekka Leiniäinen, Lemminkäinen Talo Oy  
projektipäällikkö Toni Long, Lemminkäinen Talo Oy

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia rakennustyömaiden jätehuoltoa. Työssä tutustuttiin työmaiden jätehuoltoa ohjaaviin jätelakeihin ja Tilastokeskuksen tilastotietojen avulla jätemääriin Suomessa. Työssä etsittiin myös keinoja jätemäärien vähentämiseksi sekä tietoa jätehuollon suunnittelusta ja valvonnasta. Lisäksi työssä käytiin läpi rakennustyömaiden jätteiden lajittelua, työmaalla tarvittavaa jätekalustoa sekä työmailla esiintyviä vaarallisia jätteitä. Työn tilaajana toimi Lemminkäinen Talo Oy. Kohdeyrityksen jätehuollon nykytilaa tutkittiin seurankohteen avulla. Seurantakohteena toimi As Oy Lappeenrannan Saimaan Swingi.

Toimiva jätehuolto on tärkeä osa tämän päivän rakennustyömaata. Jätehuollon toimivuus lisää työmaiden siisteyttä ja työturvallisuutta. Suunniteltaessa jätehuoltoa on pyrittävä järjestämään jätteiden siirtyminen sujuvasti ja kustannustehokkaasti syntypaikalta kierrätyslaitokseen. Hyvän suunnittelun lisäksi valvonta on olennainen osa jätehuoltoa. Jätehuollon toiminnan takaamiseksi myös pääurakoitsijan ja aliorakoitsijoiden on tehtävä yhteistyötä. Toimivan yhteistyön edellytyksenä ovat selkeät urakkasopimukset. Opinnäytetyön aihe on ajankohmainen, sillä rakennusyrietykset ja rakennusyrietyksiin rahojaan sijoittavat alkavat entistä enemmän kiinnittää huomiota ympäristöasioihin. Myös rakennustöiden tilaajat vaativat tänä päivänä ekologista rakennustapaa.

Työn lopputuotteena syntyi Lemminkäinen Talo Oy:n Lappeenrannan työmaiden käyttöön jätehuolto-ohje, jota työmaat pystyvät käyttämään hyväksi jätehuoltoa suunnitellessaan ja toteuttaessaan.

Asiasanat: rakennusjätteet, lajittelu, jätehuolto

## **Abstract**

Lasse Laitinen

Developing of construction site's waste management in Lemminkäinen Talo Oy,  
44 Pages, 7 Appendices

Saimaa University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Civil and Construction Engineering

Construction Management

Bachelor's Thesis 2012

Instructors: Lecturer Vesa Inkilä, Saimaa University of Applied Sciences,

Construction manager, Pekka Leiniäinen, Lemminkäinen Talo Oy

Project manager, Toni Long, Lemminkäinen Talo Oy

The purpose of this thesis was to examine the waste management of construction sites. The thesis deals with the laws which control construction site's waste management and the amount of waste in Finland. The project searched solutions for how the quantity of waste can be decreased and information from the planning and controlling of waste management in building site. In addition the project studied sorting of construction waste, waste equipment and hazardous waste in construction sites. The thesis was commissioned by Lemminkäinen Talo Oy. The state of commissioner's waste management was examined by the aid of an example building site.

Functional waste management is an important part of today's construction site. Functionality of waste management increases cleanness and work safety in building site. The subject of this thesis is current because nowadays the subscribers of constructing work demand an ecological way to build.

The project was gathered from literature and web pages. As a result of this thesis, a manual of construction waste management was created to the commissioner. The manual will serve the commissioner in the planning of waste managing and it will also help to sort the waste during constructing.

Keywords: construction waste, sorting, waste management

## Sisältö

1 Johdanto .....	6
2 Lait ja asetukset työmaiden jätehuollon perustana .....	7
2.1 Eu:n uusi jätedirektiivi 2008/98EY .....	7
2.2 Uusi jätelaki .....	7
2.2.1 Tarkoitus .....	7
2.2.2 Jätteen käsittely .....	7
2.2.3 Selvilläölovelvollisuus .....	8
2.2.4 Jätteestä aiheutuvan vaaran ehkäiseminen .....	8
2.2.5 Jätteiden erilläänpitovelvollisuus .....	8
2.2.6 Vaarallinen jäte .....	9
2.3 Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä .....	9
2.3.1 Voimaantulo ja tarkoitus .....	9
2.3.2 Soveltamisala .....	9
2.3.3 Rakennusjätteiden kierrättämisen toteuttaminen .....	10
2.3.4 Rakennusjätteiden lajittelu ja hyödyntäminen .....	10
3 Jättemäärät Suomessa .....	11
3.1 Jättemäärät sektoreittain vuonna 2009 .....	11
3.2 Rakentamisen jätteet vuonna 2009 .....	12
3.3 Rakentamisen jätteet ilman maamassoja vuonna 2009 .....	12
3.4 Talonrakentamisen jätteiden jakautuminen vuonna 2007 .....	13
4 Rakennusjätehuollon tila kohdeyrityksessä .....	14
4.1 Uudis- ja korjausrakentamisen ominaisjättemääriä .....	14
4.2 Seurantakohde .....	16
5 Jättemäärien vähentäminen .....	20
6 Työmaan jätehuollon suunnittelu .....	23
6.1 Suunnittelun pääperiaatteet .....	23
6.2 Työmaan jätehuoltosuunnitelma .....	24
6.3 Jätekalustosuunnittelu .....	25
7 Työmaan jätehuollon toimivuuden seuranta .....	27
7.1 Talonrakentamisen ympäristömittari .....	28
7.1.1 TRY-mittauksen toteutus .....	28
7.1.2 TRY-mittari jätehuollon toimivuuden mittauksessa .....	28
7.2 Jäteraportointi .....	30
8 Rakennusjätteiden lajittelu ja siirto työmaalla .....	31
8.1 Lajittelutapoja .....	32
8.2 Jätteiden keräily- ja varastointikalusto työmaalla .....	35
8.3 Jätteiden siirrot työmaalla .....	37
9 Vaaralliset jätteet .....	40
9.1 Vaaralliset jätteet korjausrakentamisessa .....	41
9.2 Vaarallisten jätteiden käsittely ja varastointi .....	42
9.3 Vaarallisten jätteiden siirrot .....	43
10 Päätelmät .....	44
Kuvat .....	46
Taulukot .....	47
Kuviot .....	48
Lähteet .....	49



## Liitteet

Liite 1. Jätehuolto-ohje työnjohdolle

Liite 2. Työmaan jätteiden lajitteluohje

Liite 3. Talonrakentamisen ympäristömittari – ohjeet mittaamiseen

Liite 4. Talonrakentamisen ympäristömittari – mittauslomake

Liite 5. Jätehuoltosuunnitelma

Liite 6. Malli ympäristösuunnitelmasta

Liite 7. Jäte- ja energiaraporttiosio

## 1 Johdanto

Opinnäytetyön tilaajana on Lemminkäinen Talo Oy, joka on yksi Suomen suurimmista rakennusalan konserneista. Työn tarkoituksena on perehtyä Lemminkäinen Talo Oy:n päättäneiden työmaiden jätehuollon toimivuuteen ja keinoihin, joilla työmaiden jätehuoltoa saataisiin entistäkin toimivammaksi. Kehittämällä työmaiden jätehuoltoa pystytään saavuttamaan säästöjä jätekustannuksissa ja vähentämään jätemääriä. Opinnäytetyön tarkoituksena on myös synnyttää jätehuolto-ohje työn tilaajalle. Jätehuolto-ohje on opinnäytetyön liitteenä.

Opinnäytetyössä käydään ensin läpi jätelakeja ja -asetuksia, jotka toimivat perustana työmaiden jätteiden kierrätyksessä. Sen jälkeen perehdytään jätemääriin Suomessa niin eri sektoreilla kuin rakentamisessakin.

Opinnäytetyö etenee esittelemällä jätehuollon nykytilaa kohdeyrityksessä. Jätehuollon tilaa käydään läpi perehtymällä esimerkkikohteiden avulla siihen, miten jätehuolto on kohteissa järjestetty sekä millaisia jätemääriä ja kustannuksia työmailla on syntynyt.

Tämän jälkeen työssä pohditaan keinoja jätemäärien vähentämiseksi. Sitten tutustutaan työmaiden jätehuollon suunnitteluun ja siihen, kuinka jätehuollon toimivuutta pystytään seuraamaan työmaan aikana. Jätehuollon suunnittelussa perehdytään suunnittelun pääperiaatteisiin: mitä asioita työmaan jätehuolto-suunnitelman tulisi sisältää ja miten työmaan jätekalustoa voidaan suunnitella ennen työmaan aloitusta. Työmaan jätehuollon seurantaosiossa käydään läpi työkaluja jätehuollon seurantaan kuten työmaan ympäristömittaria ja jäteraportointia.

Viimeisinä asioina opinnäytetyössä käsitellään sekä rakennusjätteiden käsittelyä ja siirtoa työmailla että työmaiden vaarallisten jätteisiin liittyviä kysymyksiä. Lopuksi työn tuloksia pohditaan päätelmät kappaleessa.

## **2 Lait ja asetukset työmaiden jätehuollon perustana**

Eu:n uusi jätedirektiivi 2008/98EY julkaistiin 22.11.2008. Se käynnisti Suomessa jätelainsäädännön kokonaisuudistuksen. Uusi jätelaki astuu voimaan 1.5.2012 alkaen ja se korvaa vanhan 3.12.1993/1072 jätelain. Uusi jätelaki 17.6.2011/646 toimii perustana kaikkien jätteiden kierrätyksessä, mutta se koskee myös rakennusjätteitä. Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 295/1997 antaa tarkemmat määräykset jätehuollon järjestämisestä rakennustyömailla.

### **2.1 Eu:n uusi jätedirektiivi 2008/98EY**

Jätedirektiivillä pyritään erityisesti edistämään jätteen synnyn ehkäisyä, uudelleenkäyttöä ja kierrätystä. Sillä vahvistetaan niin sanottu viisiportainen jätehierarkia, jonka mukaan jätepolitiikassa on pääsääntöisesti noudatettava seuraavaa ensisijaisuusjärjestystä: jätteen synnyn ehkäisy, valmistelu uudelleenkäyttöön, kierrätys, muu hyödyntäminen, loppukäsittely.

Jätedirektiivissä jäsenmaat veloitetaan edistämään jätteen kierrätystä niin, että syntyvästä paperi- metalli-, muovi- ja lasijätteestä kierrätettäisiin vuonna 2020 vähintään puolet ja rakennus- ja purkujätteestä vähintään 70 prosenttia. Direktiivin tarkoitus on myös selventää jätteen määritelmää ja sitä kautta se pyrkii yhdenmukaistamaan jäsenmaiden jätepolitiikkaa. (Ympäristöministeriö.)

### **2.2 Uusi jätelaki**

#### **2.2.1 Tarkoitus**

Jätelain tavoitteena ehkäistä jätteistä ja jätehuollosta aiheutuvaa vaaraa ja haittaa terveydelle ja ympäristölle sekä vähentää jätteen määrää ja haitallisuutta, edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä, varmistaa toimiva jätehuolto ja ehkäistä roskaantumista (Uusi jätelaki 1 §.)

#### **2.2.2 Jätteen käsittely**

Kaikessa toiminnassa on mahdollisuuksien mukaan noudatettava seuraavaa *etusijajärjestystä*: Ensisijaisesti on vähennettävä syntyvän jätteen määrää ja haitallisuutta. Jos jätettä kuitenkin syntyy, jätteen haltijan on ensisijaisesti val-

misteltava jäte uudelleenkäyttöä varten tai toissijaisesti kierrätettävä se. Jos kierrätys ei ole mahdollista, jätteen haltijan on hyödynnettävä jäte muulla tavoin, mukaan lukien hyödyntäminen energiana. Jos hyödyntäminen ei ole mahdollista, jäte on loppukäsiteltävä. (Uusi jätelaki 8 §.)

### **2.2.3 Selvilläolovelvollisuus**

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 (Uusi jätelaki 12 §.)

Jätteen haltijan on oltava selvillä jätteen alkuperästä, määrästä, laajasta, laadusta ja muista jätehuollon järjestämiselle merkityksellisistä jätteen ominaisuuksista sekä jätteen ja jätehuollon ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja tarvittaessa annettava näitä koskevat tiedot muille jätehuollon toimijoille (Uusi jätelaki 12 §.)

### **2.2.4 Jätteestä aiheutuvan vaaran ehkäiseminen**

Jätettä ei saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteestä ja jätehuollosta ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, roskaantumista, yleisen turvallisuuden heikentymistä taikka muuta näihin rinnastettavaa yleisen tai yksityisen edun loukkausta. Jätteen keräyksessä ja kuljetuksessa sekä jätteen käsittelylaitoksen tai -paikan sijoittamisessa, rakentamisessa, käytössä ja käytön jälkeisessä hoidossa on erityisesti huolehdittava siitä, ettei jätehuollosta aiheudu ympäristön pilaantumisen vaaraa aiheuttavia päästöjä mukaan lukien melua ja hajua taikka viihtyisyyden vähentymistä. (Uusi jätelaki 13 §.)

### **2.2.5 Jätteiden erilläänpitovelvollisuus**

Lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet on kerättävä ja pidettävä jätehuollossa toisistaan erillään siinä laajuudessa kuin se on terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran tai haitan ehkäisemiseksi, 8 §:n 1 momentissa säädetyn etusijajärjestyksen noudattamiseksi taikka jätehuollon asianmukaiseksi järjestämiseksi tarpeellista sekä teknisesti ja taloudellisesti mahdollista (Uusi jätelaki 15 §.)

## **2.2.6 Vaarallinen jäte**

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 (Jätelaki 16 §.)

Vaarallista jätettä ei saa laimentaa eikä muulla tavoin sekoittaa lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen taikka muuhun aineeseen. Sekoittamiskiellosta voidaan poiketa, jos sekoittaminen on jätteen käsittelemiseksi tarpeellista ja toimintaan on ympäristönsuojelulain mukainen ympäristölupa. Jätteet on eroteltava, jos vaarallista jätettä on sekoitettu kiellon vastaisesti ja jos erottelu on tarpeen terveydelle tai ympäristölle aiheutuvan vaaran tai haitan ehkäisemiseksi ja teknisesti mahdollista aiheuttamatta kohtuuttomia kustannuksia. (Uusi jätelaki 17 §.)

## **2.3 Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä**

### **2.3.1 Voimaantulo ja tarkoitus**

Rakennusneuvoston päätös rakennusjätteistä tuli voimaan 1. päivänä kesäkuuta 1997. Päätöksen tarkoituksena on vähentää rakennusjätteen määrää ja haitallisuutta sekä lisätä sen hyödyntämistä. Suuntaa-antavana tavoitteena on, että kaikesta rakennusjätteestä, maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätettä lukuun ottamatta, hyödynnetään vuonna 2000 keskimäärin vähintään 50 prosenttia. (Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 1 ja 7§.)

### **2.3.2 Soveltamisala**

Päätöstä sovelletaan rakentamisen suunnitteluun sekä rakentamiseen ja siitä syntyvään jätteeseen. Päätöstä ei sovelleta rakennuskohteisiin, joissa syntyvän muun rakennusjätteen kuin maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteen määrä on enintään 5 tonnia taikka maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteen määrä on enintään 800 tonnia. Pakkausjätteeseen eikä saastuneeseen maa-ainesjätteeseen päätöstä ei sovelleta myöskään. (Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 2 §.)

### **2.3.3 Rakennusjätteiden kierrättämisen toteuttaminen**

Päätoteuttajan on yhteistyössä suunnittelijoiden, urakoitsijoiden ja rakentamisen muiden osapuolten kanssa suunniteltava ja toteutettava rakentaminen jätelain 4 §:n mukaisesti erityisesti siten, että

- 1) rakennusjätettä syntyy mahdollisimman vähän ja että käyttökelpoiset esineet ja aineet otetaan talteen ja käytetään mahdollisuuksien mukaan uudelleen
- 2) rakennusaineita käytetään säästeliäästi ja niiden käyttöä korvataan mahdollisuuksien mukaan rakentamiseen soveltuvalla jätteellä
- 3) syntyvistä rakennusjätteistä ei aiheudu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle eikä merkityksellistä haittaa tai vaikeutta jätehuollon järjestämiselle (Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 4 §.)

### **2.3.4 Rakennusjätteiden lajittelu ja hyödyntäminen**

Rakentaminen on suunniteltava ja toteutettava sekä rakennusjätteet kerättävä ja kuljetettava siten, että hyödynnettävät ja seuraavat jätelajit pidetään erillään tai lajitellaan erilleen toisistaan ja muista rakennusjätteistä ja -aineista:

- 1) betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, keramiikka- ja kipsijätteet
- 2) kyllästämättömät puujätteet
- 3) metallijätteet
- 4) maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteet.

Rakennusjätteen haltijan on huolehdittava siitä, että rakennusjäte hyödynnetään, jos se on teknisesti mahdollista eikä siitä aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muulla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon.

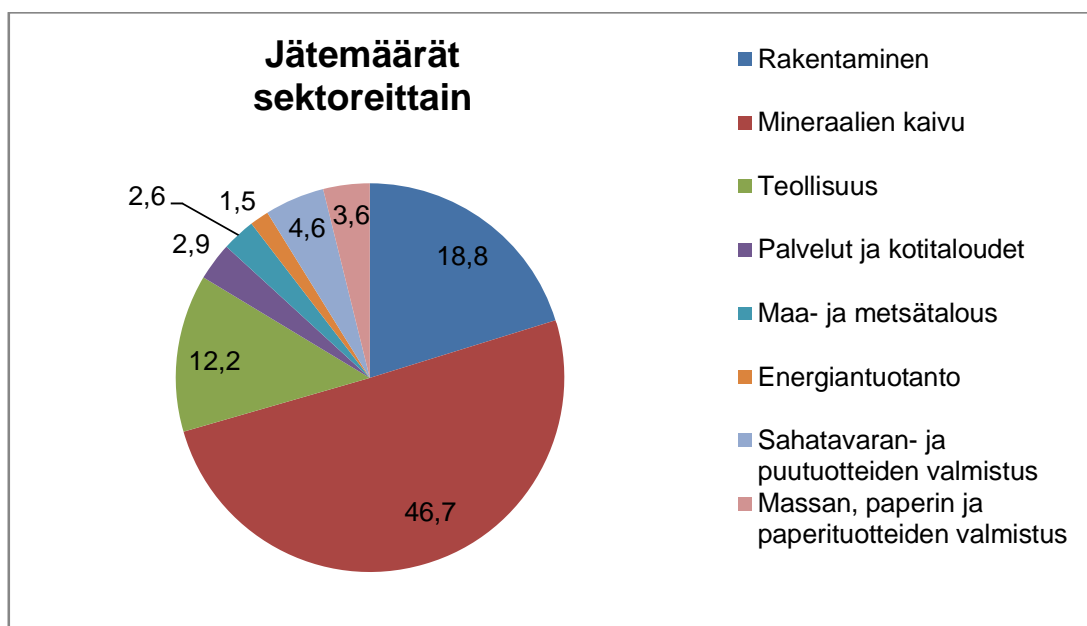
Rakennusjätteen muun haltijan kuin päätoteuttajan on tehtävä 1 ja 2 momentissa mainitut toimet yhteistyössä päätoteuttajan kanssa (Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 5 §.)

### 3 Jättemäärät Suomessa

Suomessa syntyi vuosina 2005 - 2009 vuosittain 65 - 85 miljoona tonnia jätettä. Rakennusjätteen osuus maamassat mukaan lukien tuosta määrästä vaihteli 19 - 25 miljoonan tonnin välillä. Jos maamassoja ei lasketa jättemääriin mukaan, niin vuosittain rakennusjätettä kertyy 1,1 - 1,3 miljoona tonnia. (Tilastokeskus 1.)

#### 3.1 Jättemäärät sektoreittain vuonna 2009

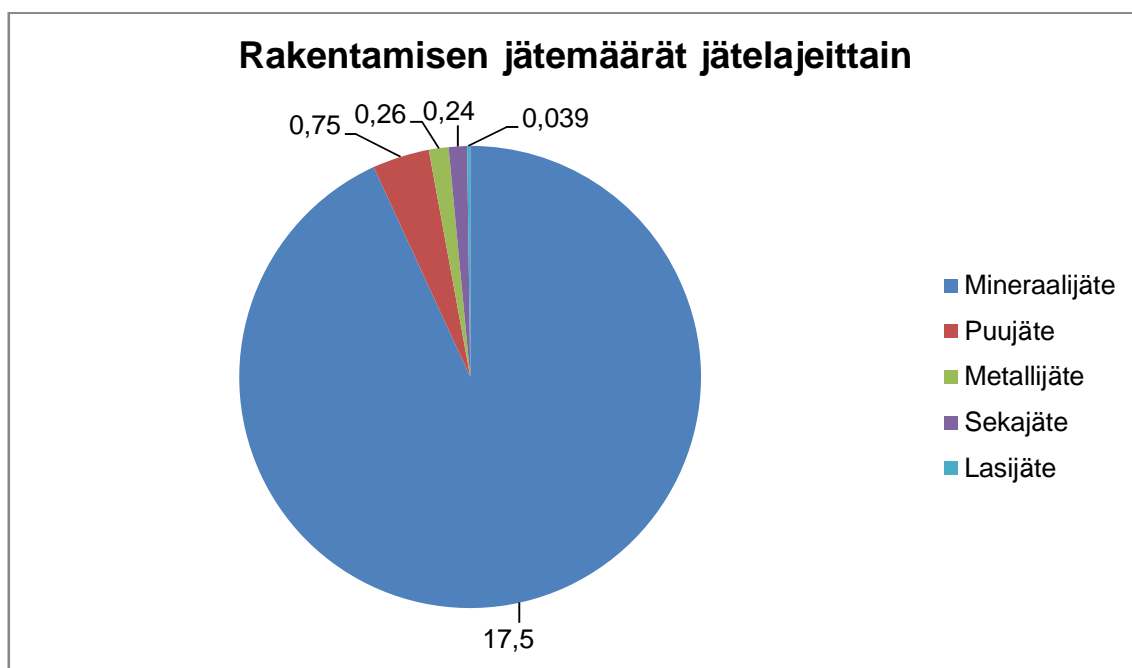
Kuviosta 1 nähdään vuoden 2009 jättemäärien kertyminen sektoreittain. Vuonna 2009 jätettä syntyi Suomessa yhteensä noin 85 miljoonaa tonnia. Mineraalien kaivu, rakentaminen ja teollisuus tuottavat suurimmat jättemäärät Suomessa. Ne tuottavat yhdessä yli 80 % Suomen kokonaisjättemäärästä. Rakentamisen osuus kokonaisjättemäärästä oli vuonna 2009 noin 20 %. Palvelut ja kotitaloudet synnyttävät vain häviävän pienen määrän jätettä rakentamiseen verrattuna.



Kuvio 1: Jättemäärät sektoreittain vuonna 2009. Luvut miljoona tonnia vuodessa. (Tilastokeskus 2)

### 3.2 Rakentamisen jätteet vuonna 2009

Rakentamisen jätteet käsittävät koko rakentamisen sektorin eli talonrakentamisen, maa- ja vesirakentamisen sekä rakennustuoteteollisuuden jätteet. Kuviosta 2 huomataan, että rakentamisen jätteistä suurin osa eli noin 93 % on mineraalijätettä. Nykypäivänä mineraalijätteistä valtaosa pystytään kuitenkin uusiokäyttämään esim. rakennuspohjissa.

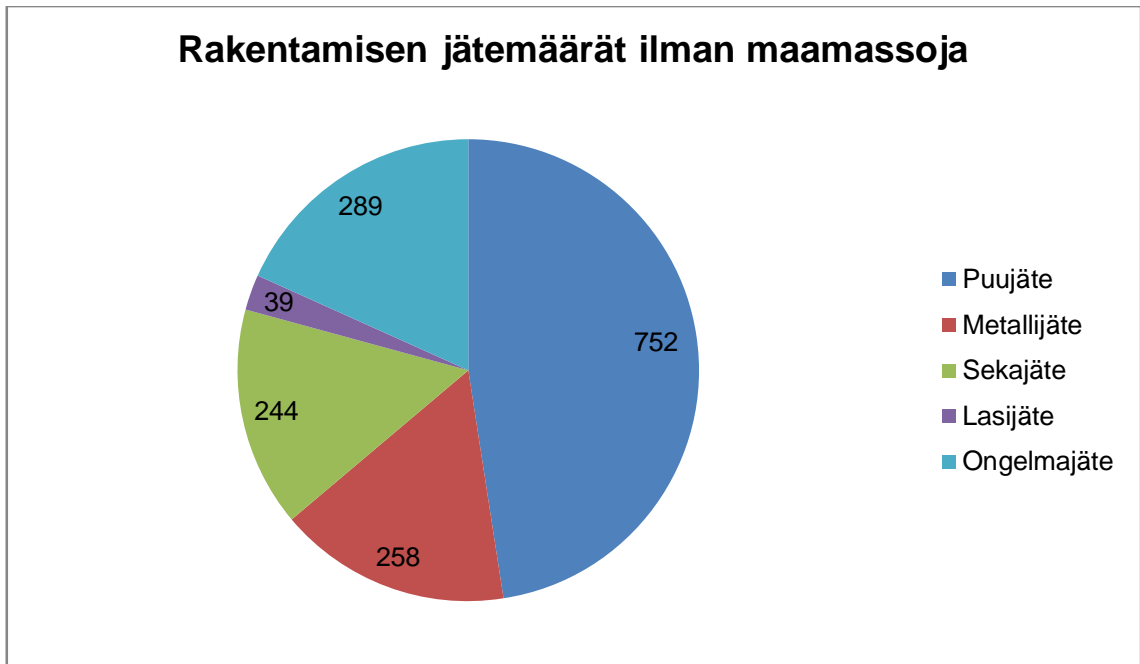


Kuvio 2: Rakentamisen jätemäärät jätelajeittain vuonna 2009. Luvut miljoonaa tonnia vuodessa. (Tilastokeskus 2)

### 3.3 Rakentamisen jätteet ilman maamassoja vuonna 2009

Rakentamisen jätteet ilman maamassoja käsittävät uudis- ja korjausrakentamisen sekä rakennusten purkamisen jätteet. Vuonna rakentamisen jätteitä ilman maamassoja syntyi noin 1,3 miljoonaa tonnia. Kuviosta 3 havaitaan, että jätteistä noin 48 % on puuta, 16 % metallia ja 15 % sekajätettä. Ongelmajätteitäkin syntyy rakentamisessa yllättävän suuri määrä, noin 289 000 tonnia vuodessa.





Kuvio 3: Rakentamisen jätemäärät ilman maamassoja jätelajeittain vuonna 2009. Luvut 1000 tonnia vuodessa. (Tilastokeskus 2)

### 3.4 Talonrakentamisen jätteiden jakautuminen vuonna 2007

Asuinrakennusten korjausrakentamista lisättiin 1990-luvulla ja samalla korjausrakentamisen jätemäärä kasvoi huomattavasti. Korjausrakentamisen jätemäärä kasvoi tuolloin lähes puolitoistakertaiseksi. Rakentamisen volyyymi-indeksien perusteella näyttää siltä, että korjausrakentamisen jätemäärän kasvu on jatkunut tällä vuosikymmenelläkin, joskaan ei yhtä voimakkaana. Korjausrakentaminen aiheuttaa nykyisin noin 2/3 talonrakentamisen jätemäärästä. (Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016.)

Kuviossa 4 on esitetty, miten jätteet jakautuivat talonrakentamisen sisällä vuonna 2007.



Kuvio 4: Talonrakentamisen jätteiden jakautuminen työmaatyypeittäin vuonna 2007 (Talonrakentamisen ympäristömittari)

## 4 Rakennusjätehuollon tila kohdeyrityksessä

Lemminkäinen Talo Oy:n Lappeenrannan alueen työmailla rakennusjätteiden lajittelun määrä riippuu työmaan koosta ja tyypistä sekä tontin ahtaudesta. Pääsääntönä kuitenkin se, että seka-, energia- ja ongelmajätteet lajitellaan erilleen toisistaan.

Korjaustyömailla ja purettaessa vanhaa rakennusta uudisrakennuksen tieltä pois purkutyön suorittaa aliorakoitsijana toimiva purku-urakoitsija. Tällöin yleensä purkujätteen poistoimittamisesta ja kustannuksista vastaa purku-urakoitsija, ellei urakkasopimuksessa ole muuta sovittu.

### 4.1 Uudis- ja korjausrakentamisen ominaisjättemääriä

Rakennusjätteen määrää voidaan ilmaista rakennuksen tilavuutta kohden syntyvällä jättemäärällä. Taulukosta 1 nähdään erilaisten rakennustyyppien synnyttämiä ominaisjättemääriä. Ominaisjättemäärä on sitä suurempi, mitä enemmän rakennuksessa on vaippapintaa tilavuuteen nähden. Tämä tarkoittaa sitä, että teollisuus- ja varastorakennustyömaat tuottavat huomattavasti vähemmän jätet-

tä suhteessa tilavuuteen mitä rivitalot tai asuinkerrostalot. Taulukon 1 mukaan vähän jätettä tuottavalla uudisrakennustyömaalla syntyy jätettä alle 8 kg/r-m<sup>3</sup>.

Rakennusjätteen ominais määrä uudisrakennuksissa	Jättemäärä vähäinen kg/r-m <sup>3</sup>	Jättemäärä keskimääräinen kg/r-m <sup>3</sup>	Jättemäärä suuri kg/r-m <sup>3</sup>
Rivitalo	4-8	9-12	>12
Asuinkerrostalo	2-5	6-10	>10
Liike/julkinen rak.	2-4	5-8	>8
Teoll./varastorak.	2-3	4-6	>6

Taulukko 1: Rakennustyömaan tunnuspiirteitä rakennusjätteen määrän näkökulmasta (VTT Rakennustekniikka 1)

Korjaustyömailla rakennus- ja purkujätettä syntyy yleensä uudisrakennustyömaita enemmän. Korjaustyömaa aloitetaan tavallisimmin purkutöillä. Työt suorittaa tavallisimmin aliurakoitsijana toimiva purku-urakoitsija. Purkutöiden jättemäärätiedot ovatkin yleensä purku-urakoitsijalla eikä korjaustöistä vastaavalla pääurakoitsijalla. Taulukosta 2 huomataan, kuinka rakennuksen korjausaste vaikuttaa rakennus- ja purkujätteen määrään.

Korjaustyyppi	Ominaisjättemäärä kg/r-m <sup>3</sup>
Pintaremontti	0,5-2
Keskiraskas korjaus	2-15
Raskas korjaus	15-100
Rakennuksen purkaminen kokonaan	200-500

Taulukko 2: Korjausasteen vaikutus rakennus- ja purkujätteen määrään (VTT Rakennustekniikka 1)

## 4.2 Seurantakohde

Asunto Oy Lappeenrannan Saimaan Swingin rakennustyöt aloitettiin syyslokakuussa 2010. Työmaa valmistui Kahilanniemen asuinalueelle Lappeenrantaan syyskuun lopussa 2011. Kohde käsittää 4 pienkerrostaloa sisältäen yhteensä 26 asuntoa.

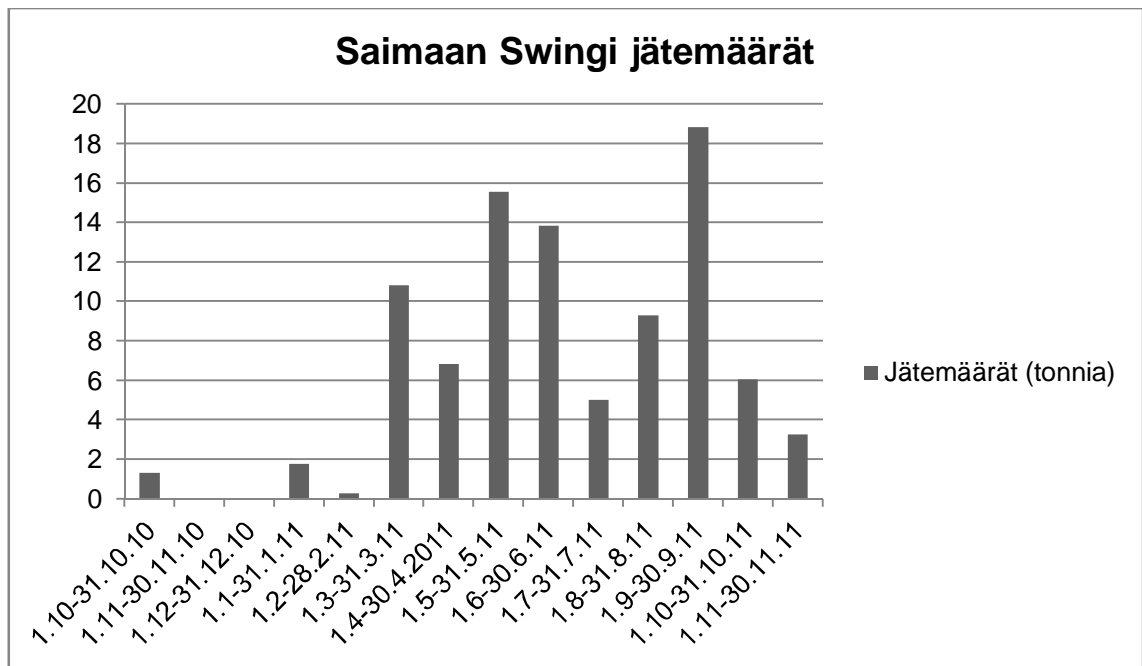


Kuva 1: As Oy Lappeenrannan Saimaan Swingi A- ja B-talo (Asunnot.fi)



Kuva 2: As Oy Lappeenrannan Saimaan Swingi C- ja D-talo (Asunnot.fi)

Rakennusten julkisivumateriaaleina on käytetty sekä tiiltä että puuta. Rakennusten kantamattomat pitkät seinät ovat paikallarakennettuja puuseiniä ja huoneistojen väliset kantavat seinät ovat betonielementtejä. Välipohjien betonointi suoritettiin työmaalla. Yläpohjien kantavana rakenteena toimivat ontelolaatat ja lämmöneristeenä mineraalivilla. Rakennusten yhteenlaskettu kerrosala on 2869 m<sup>2</sup> ja tilavuus 10745 m<sup>3</sup>. Kuviossa 5 on esitetty työmaan aikana syntyneet jätemäärät tonneina.



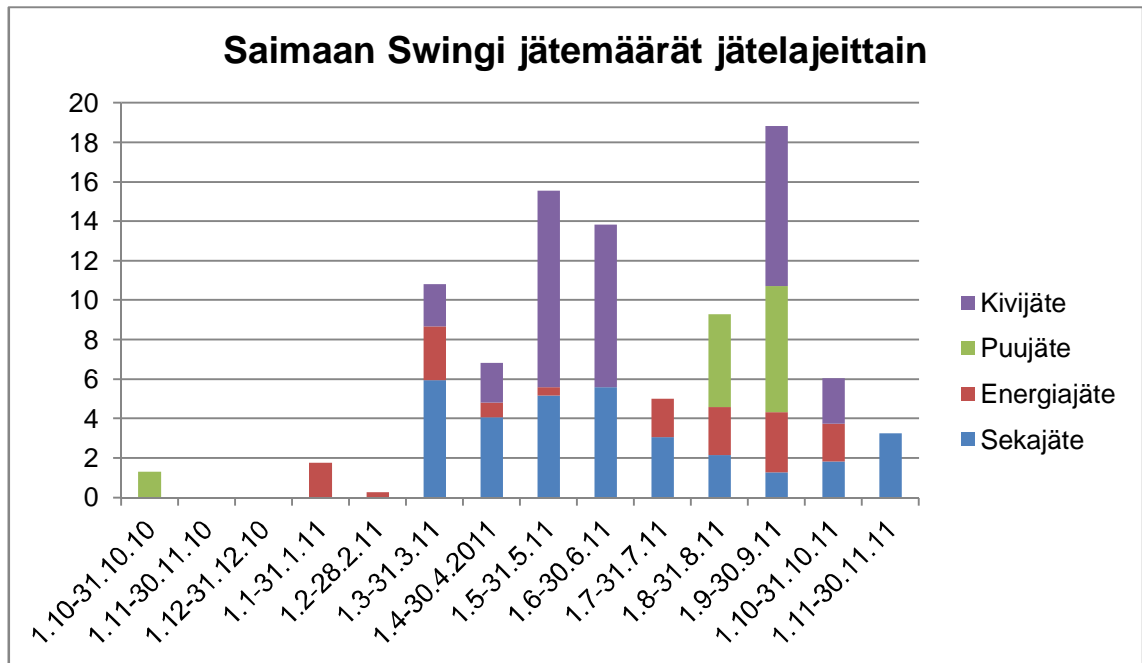
Kuvio 5: As Oy Saimaan Swingin jätemäärät. Luvut on ilmoitettu tonneissa.

Rakennusjätettä Saimaan Swingin työmaalla syntyi kaiken kaikkiaan 92 920 kiloa eli 92,92 tonnia. Tilavuuteen suhteutettuna saadaan jätemääräksi 8,65 kg/m<sup>3</sup>. Ominaisjättemäärän perusteella ja taulukon 1 mukaan tällä työmaalla syntyi jätteitä keskimääräisesti. Kyseessä oli kuitenkin vaikea kohde, joka sisälsi montaa eri rakennusmateriaalia. Tästä syystä jätettä syntyi enemmän kuin niin sanotuissa perusrivitalokohteissa.

Kuviosta 6 nähdään eri jätelajien jakautuminen kuukausittain työmaan aikana. Työmaan alussa perustusvaiheessa lokakuusta joulukuuhun jätteitä syntyi hyvin vähän. Tämä kertoo siitä, että käytetyt muottivanerit, -lankut ja -laudat on hyötykäytetty tehokkaasti seuraavien talojen perustuksia muotittaessa. Työmaan runkovaihe kesti marraskuusta helmikuuhun. Myös tässä vaiheessa jätteiden syntyminen on vielä vähäistä.

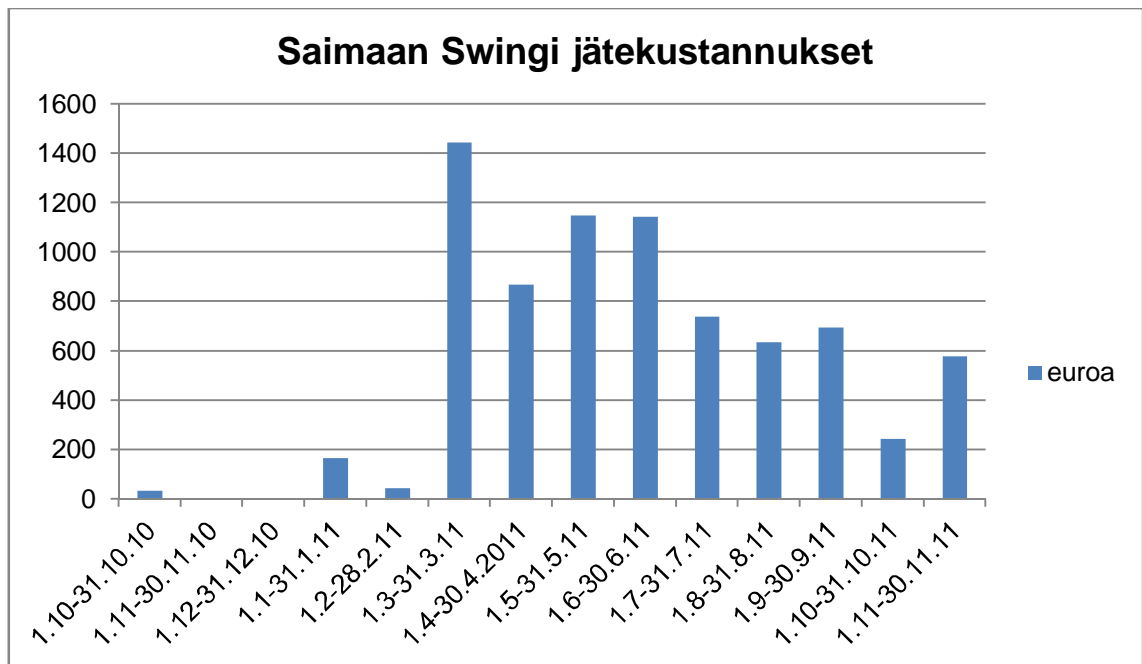
Kuviosta 6 havaitaan myös, että jätteiden kertyminen painottuu sisätyövaiheeseen maaliskuusta aina työmaan loppuun asti syyskuuhun. Suuret kivijätteen määrät maaliskuusta kesäkuuhun ovat syntyneet julkisivumuurauksen, kivirakenteisten väliseinien ja laatoitustöiden hukista. Energiajätettä syntyi eniten viimeistelytöiden kuten kodinkoneiden ja varusteiden asennuksen ollessa käynnissä heinä-syyskuussa. Myös puujätteen kertyminen on painottunut työmaan viimeisille kuukausille, koska silloin työmaalla tehtiin puurakenteisia auto- ja jä-

tekatoksia ja rakennusten julkisivujen puuosien asentamista. Lisäksi saunojen puutyöt lisäsivät puujätteen määrää. Vielä työmaan luovutuksen jälkeenkin jätettä on syntynyt myymättömien asuntojen viimeistelytöiden ja piha-alueiden siistimisen takia.



Kuvio 6: As Oy Saimaan Swingin jätemäärät jätelajeittain. Luvut on ilmoitettu tonneissa.

Kohteen jätekustannukset olivat yhteensä 8060 euroa. Jätekustannuksia syntyi näin 0,75 €/m<sup>3</sup>. Kuviosta 7 nähdään, miten jätekustannukset jakautuivat työmaan aikana. Kuvio 7 noudattelee hyvin paljon kuviota 6, sillä erotuksella, että kuukausina, jolloin syntyi paljon sekajätettä, kustannukset ovat suhteessa suuremmat.



Kuvio 7: As Oy Saimaan Swingin jätekustannukset. Luvut on ilmoitettu euroina.

Työmaalla oli jätelavoja perustusvaiheessa puu- ja sekajätteelle. Runkovaiheessa lavoja oli edellä mainittujen lisäksi energia- ja metallijätteelle. Julkisivuurausten- ja sisävalmistusvaiheen ajaksi työmaalle tilattiin vielä kivijätelava.

Työmaan siisteydestä läpi työmaan piti huolta 1 - 2 rakennussiivoojaa ja tarvittaessa heitä siistimisessä auttoivat rakennusapumiehet. Rakennusjätteet pyrittiin lajittelemaan jo syntypaikallaan joko jätessäkkeihin tai pyörällisiin jätteenkeräyskärryihin. Jätessäkit heitettiin työpisteen lähelle tuodulle jätelavalle, joka sitten tyhjennettiin kurottajan tai Avant-mallisen pientraktorin toimesta varsinaiselle isolle jätelavalle. Myös pyörälliset jätteenkeräyskärryt tyhjennettiin kurottajan tai Avant-mallisen pientraktorin toimesta.

## 5 Jättemäärien vähentäminen

Jättemäärien vähentäminen työmailla edellyttää toimintatapojen muuttamista koko rakentamisprosessin sisällä. Jo suunnitteluvaihe ratkaisee merkittävästi, kuinka paljon työmaa tulee tuottamaan jätettä rakentamisen aikana. Suunnitellulla pystytään vaikuttamaan esimerkiksi rakenteiden määrään, tilojen toistuvuuteen ja rakennuksen tilavuuteen, jotka kaikki omalta osaltaan vaikuttavat rakentamisen aikana syntyviin jättemääriin. (VTT Rakennustekniikka 2.)



Myös ratkaisut tuotannon- ja työsuunnittelussa kuten tehdäänkö talo elementti- vai paikallavalutekniikalla, materiaalien liiallinen tilaaminen, määrämittaisen materiaalien käyttö ja käytettävät muottimateriaalit, vaikuttavat jätemääriin sekä siihen, minkä lajin jätettä syntyy. Lisäksi jätemääriin vaikuttavat työmaalla tilattavien tuotteiden pakkaus- ja toimitustavat. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Tuotantoa suunniteltaessa on otettava huomioon myös varastointipaikat, jäteastioiden sijoitus ja siirtoreitit sekä niiden puhtaanapito. Edellä mainittujen asioiden toteutus olisi hyvä esittää työmaan aluesuunnitelmassa. Lisäksi hissien ottamista käyttöön työmaan sisävalmistusvaiheessa kannattaa harkita vakavasti, koska silloin saadaan materiaalit siirrettyä säältä suojassa ja ilman suurempia vaurioita. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Myös urakkasopimuksia solmittaessa pystytään vaikuttamaan syntyviin jätemääriin. Keskeisiä toimenpiteitä tässä ovat siivous- ja lajitteluvuoroitusten sisällyttäminen sopimukseen, pääurakoitsijan antama ohjaus aliurakoitsijalle materiaaleja hankittaessa sekä se, että aliurakoitsija vastaa tuottamistaan ongelmajätteistä. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Yksi tärkeimmistä asioista jätemääriä vähennettäessä on työntekijöiden motiivointi ja opastus. Jotta jätehuolto sujuu työmailla ongelmitta, on huolehdittava, että jätteiden käsittelyn toimintatavat ovat selkeät ja kaikkien ymmärrettävissä. Lajittelun selkeyttämiseksi jäteastiat kannattaa merkitä selkeästi jakeittain. Työmaalle olisi myös hyvä tapa nimetä jätehuollon ja siivouksen vastuhenkilö, joka tarpeen tullen osaa neuvoa jäteasioissa. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Taulukossa 3 on käsitelty rakennustyömailla tavallisesti esiintyviä materiaaleja sekä työkokonaisuuksia ja kunkin kohdalla keinoja jätemäärien vähentämiseksi.

Materiaali	Keinoja jätemäärien vähentämiseksi
Betoni	Kerralla mahdollisimman suuret valut, jotta ylijäämä betonin määrä pienenee; varakohde ylijäämä betonille.
Betoniteräs	Valmiiksi määritettyjen teräsverkkojen ja raudoite-

	elementtien käyttäminen, huolellinen säältä suojaus estää terästen ruostumista.
Puutavara	Puutavara varastoidaan aluspuiden päällä vähintään 30 cm irti maasta, huolellinen suojaus, sisustuksessa käytettävän puutavaran säilyttäminen lämpimissä tiloissa, määrämittaisen puutavaran käyttäminen, jos paljon yhtä pituutta; muottipuutavaran uudelleen käyttäminen.
Kipsilevyt	Määrämittaisten levyjen ja rankojen käyttö, 600 mm ja 900 mm levyjä käytettäessä asennushukka pienempi ja käsittelyvaurioita tulee vähemmän, kerroskohtaisten tilaaminen ja purku autosta suoraan kerrokseen, huolellinen suojaaminen.
Lämmöneristeet	Oikea-aikainen työmaalle tilaus, jotta eristeet voidaan asentaa pian toimituksen jälkeen; huolellinen pakkausten suojaaminen suojapeitteillä.
Tasoitteet/laastit	Isoilla työmailla suursäkkien käyttäminen 25 kg säkkien sijaan, mikäli pystytään varmistumaan, ettei laasti pääse kovettumaan kosteuden vaikutuksesta.
Ikkunat	Kierrätettävien lavojen käyttö, puitteen suojamuovin vaihtaminen kutistemuoviin, ylipakkaamisen välttäminen.
Ovet	Koko ovinipun pakkaaminen kutistemuoviin, kierrätettävien lavojen käyttö.
Laatat	Laattapakkauksien suurentaminen 1 m <sup>2</sup> :stä ja 2 m <sup>2</sup> :n.
Kalusteasennukset	Peitelevyjen sahaaminen määrämittäisiksi pien-

	tää hukkaa, siirrettävä jäteastia kalusteasentajalle työkohteeseen.
Kodinkoneet	Pakkauskokojen pienentäminen.
LVI-asennukset	Tarpeettomat tavarat heti pois työmaalta, kanavaosien pakkaaminen niin ettei leviä pitkin työmaata, jätehuollon pelisääntöjen sopiminen urakkasopimuksissa.
Sähköasennukset	Jätehuollon pelisääntöjen sopiminen urakkasopimuksissa.

Taulukko 3: Jättemäärien vähentämiskeinoja (Ratu-kortisto, VTT Rakennustekniikka 2)

## 6 Työmaan jätehuollon suunnittelu

Työmaan jätehuollon suunnittelu on olennainen osa työmaan tuotannosuunnittelua. Ennen työmaan aloitusta rakennustyömaalle kannattaa tehdä jätehuolto-suunnitelma, joka kattaa koko rakennusajan. Suunnitelman tarkoituksena on auttaa työmaata hoitamaan syntyvät jätteet kustannustehokkaasti ja turvallisesti oikeaan paikkaan. (Ratu-Kortisto.)

### 6.1 Suunnittelun pääperiaatteet

Työmaan jätehuollon suunnittelussa on aluksi järkevää arvioida, mikä on työmaan aikana syntyvien jätteiden kokonaismäärä, mitkä jätteet lajitellaan, mitä jätteitä kerätään sekajätteinä, miten vaaralliset jätteet varastoidaan ja kierrätetään, mikä on jätteiden syntymisen ajankohta ja mitkä ovat jätehuollon kustannukset. Suunnittelun perusteella varataan eri jätelajien jätelavoille työmaan aluesuunnitelman mukaiset paikat, kun syntyvän jätteen määrä edellyttää jätelavan hankkimisen. Jätelava kannattaa hankkia työmaalle heti, kun jätettä syntyy suurempia määriä, koska jätteiden lajittelu on taloudellisesti kannattavaa. Kuitenkin pienet määrät yksittäistä jätettä tulee edullisemmaksi sijoittaa sekajätteisiin kuin varata niille kokonaan oma jätelava. Jo perustusvaiheessa puutavarajätteelle on syytä hankkia jätelava, mutta esimerkiksi pakkausten mukana tu-

levia muoveja ja pahveja varten vasta sisävalmistusvaiheessa. (Ratu-Kortisto; Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto.)

## **6.2 Työmaan jätehuoltosuunnitelma**

Työmaalle laaditaan jätehuoltosuunnitelma helpottamaan ja selventämään kunkin työmaan toimintatapoja jätehuollossa. Työmaan jätehuoltosuunnitelma voi olla osa työmaan ympäristösuunnitelmaa. Jätehuoltosuunnitelman sisältö voi vaihdella kohteen laajuuden ja erityispiirteiden mukaan.

Työmaan jätehuoltosuunnitelman olisi kuitenkin hyvä sisältää seuraavat asiat:

- Kohteen perustiedot (kohteen nimi, osoite, tyyppi ja tilavuus; vastaavan mestarin yhteystiedot ja kohteen ympäristövastaavan yhteystiedot).
- Jätteiden lajittelu (mikä jäte, millekin lavalle; keräilytapa; lavojen koot ja tyhjennys/nouto, kierrätyslaitos).
- Vaaralliset jätteet (kerääminen, varastointi ja kierrätyslaitos, mihin toimitetaan).
- Materiaalihukan vähentäminen.
- Jätehuollon tavoitteet ja seuranta.

Työmaan jätehuoltosuunnitelman tulisi olla näkyvällä paikalla, esimerkiksi työmaan informaatiotaululla, että se on työntekijöiden luettavissa. Myös työmaan aluesuunnitelma, johon on merkitty jätelavojen paikat, olisi hyvä olla näkyvästi esillä, jotta uudetkin työntekijät varmasti tietävät, mihin mikäkin jätelaji toimitetaan. Jätehuoltosuunnitelma olisi lisäksi suositeltavaa liittää urakkasopimukseen, että työmaan aliurakoitsijat ovat tietoisia työmaan jätehuollon järjestelyistä. (Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto.)

JÄTTEIDEN LAJITTELU, KERÄILY JA KULJETUS	
Jätteiden keräily kerroksissa ja siirrot jätelavoille ( pysty- ja vaakasiirrot )	miten hoidetaan? kuka hoitaa?
<b>Sekalainen rakennusjäte</b>	- muovit, eristeväillat, styrox, likainen pahvi yms. - keräily koko rakennusvaiheen ajan, toimitetaan kaatopaikalle - etukuormaajasäiliö 3 m <sup>3</sup> , tyhjennys tilauksesta
<b>Puujäte</b>	- kyllästämätön puujäte... - keräily koko rakennusvaiheen ajan - vaihtolava, työmaahenkilöstön omaan hyötykäyttöön
<b>Kiviaines</b>	- puhdas kiviaines - käytetään ensisijaisesti täyttöihin, ylijäämä kerätään hyötykäyttöön - 12 m <sup>3</sup> vaihtolava, tyhjennys tilauksesta
<b>Metallijäte</b>	- kerätään erikseen - säilytyspaikkana työmaavarasto - toimitetaan hyötykäyttöön tilauksesta
<b>Parakkijäte</b>	- Parakeista kertyvä yhdyskunta- ja siivousjäte toimitetaan kaatopaikalle - keräysastia esim. etukuormaajasäiliö 1,5 m <sup>3</sup> - tyhjennys tilauksesta
<b>Keräyspaperi</b>	- puhdas keräyspaperi kerätään sivuun - kerätään työmaavarastoon - nouto sovitaan tilauksesta
<b>Pahvi</b>	- kalustusvaiheessa (viikot x-y / 2001) kertyvä pakkauspahvi kerätään sivuun kosteudelta suojattuun tilaan. - toimitetaan hyötykäyttöön - nouto tilauksesta
<b>Ongelmajäte</b>	- Ongelmajätteiksi luetellaan LMK Talo PKS:n jätehuolto-ohjeen mukaiset tuot - mahdolliset ongelmajätteet kerätään työmaavarastoon ja toimitetaan viranomaisen hyväksymän ongelmajätelaitoksen käsiteltäväksi.

Kuva 3: Ote ympäristösuunnitelmasta

### 6.3 Jätekalustosuunnittelu

Uudisrakentamisessa jätteiden syntyminen painottuu sisävalmistusvaiheeseen, niin kuin kuvioista 5 ja 6 voidaan nähdä. Jätteet koostuvat pääasiassa materiaali- ja pakkausmateriaaleista ja materiaali- ja pakkausmateriaaleista. Näin ollen työmailla suurin tarve jätekalustolle on juuri runkovaiheen jälkeen. Runkovaiheessa, kun voidaan pienentää jätemäärää määrämittaista materiaalia ja esivalmistettuja tuotteita käyttämällä. (Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto.)

Korjausrakentamisessa jätekalustoa tarvitaan eniten purku- ja sisävalmistusvaiheissa. Purkuvaihe on syytä tehdä lajittelevana purkuna, jolloin vaaralliset jätteet erotetaan muusta purkujätteestä.

Jätekaluston paikkoja suunniteltaessa jätelavoille varataan omat paikat ja lavojen paikat merkitään työmaan aluesuunnitelmaan. Myös kulkureitit jätelavoille esitetään aluesuunnitelmassa ja kulkureittien tulee olla suunniteltu niin, että jätteet pääsevät lavoja tyhjentämään. (Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto.)

Taulukkoon 3 on listattu asuinkerrostalon sisävalmistusvaiheen työvaiheita ja niissä syntyviä jätejakeita. Työvaiheet hieman vaihtelevat kohteen mukaan. Esimerkiksi eri kohteissa lattiamateriaalina voidaan käyttää parkettia tai laminaattia taulukossa 3 olevan muovimaton sijaan. Taulukon 3 perusteella nähdään jäteastioiden maksimimäärä sekä eri työvaiheissa että sisävalmistusvaiheessa.

Työvaihe	Puu	Metalli	Pahvi	Muovi	Kivi	Yhteensä
Ikkunat ja ovet	X		X	X		3
Kevyet väliseinät	X	X			X	3
Tasoitetyöt ja pohjamaalaus			X			1
Lattiatasoite ja pintabetonilattiat			X			1
Laatoitus	X		X	X	X	4
Saunan puutyöt	X					1
Kalusteet	X		X	X		3
Huoneistojen matot			X	X		2
Huoneisto- ja väliovet	X		X	X		3
Pintamaalaus ja tapetointi			X			1
LVI-varusteet			X	X		2
Sähkövarusteet			X	X		2

Listoitus	X			X		2
Koneet ja laitteet	X		X	X		3
Varusteet			X	X		2
Loppusiivous	X	X	X	X		4
Yhteensä	9	2	13	11	2	37

Taulukko 4: Sisävalmistusvaiheen työvaiheet ja niissä syntyvät jättejakeet (VTT Rakennustekniikka 2)

Taulukon 3 mukaan jäteastioiden maksimimääräksi saadaan 37 kappaletta 240 litran jäteastioita. Kaikkiin työvaiheisiin ei kuitenkaan kannata ottaa maksimimäärä jäteastioita vaan esimerkiksi jätessäkit ovat hyvä apu jätteitä kerätessä ja lajiteltaessa. Astiatarve on noin 50 % maksimimäärästä. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Tällöin jätelajitteluun tarvittava kalustomäärä on:

- sekajäteastia jokaiseen kerrokseen (esimerkkikohde 1 x 5 krs), 5 kpl
- muut jätetiastiat eri jättejakeille (37 kpl x 50 %), 18 kpl
- kokonaismäärä 240 litran astioiden tarve on siis 23 kpl ja jos työmaalla käytetään 400 litran roskakärryjä, niitä tarvitaan 14 kpl.

## 7 Työmaan jätehuollon toimivuuden seuranta

Työmaan jätehuollon toimivuutta ja työmaan synnyttämiä jätemääriä voidaan seurata rakentamisen aikana TRY-mittarilla ja Lemminkäinen Talo Oy:n Optimix-jäteraportointiohjelmalla.

## **7.1 Talonrakentamisen ympäristömittari**

Talonrakentamisen ympäristömittari (TRY-mittari) on talonrakentamisen ympäristövaikutuksien mittaamiseen kehitetty TR-mittarin tapainen menetelmä. TRY-mittarissa ympäristövaikutuksia tarkastellaan viidestä näkökulmasta, joita ovat tiedonhallinta, jätteiden ja materiaalien käsittely, energia ja päästöt. TRY-mittarin tarkoitus on toimia talonrakentamisen ympäristöasioiden hallinnan ja hoidon parantamisen työkaluna. TRY-mittaamisen ohjeet ja mittauslomake ovat tämän työn liitteinä (Liite 3 ja 4).

### **7.1.1 TRY-mittauksen toteutus**

TRY-mittarilla tehdään kunnossa–ei kunnossa-havaintoja työmaan ympäristöasioista valmiille lomakkeelle TR-mittauksen tapaan. Mittaus tehdään työmaalla lohkoittain sekä työpisteittäin. Yhden lohkon on oltava vähintään 100 m<sup>2</sup>, hallityömailla huomattavasti suurempi. Runkovaiheessa lohkojakona voivat toimia moduulilinjat ja sisävalmistusvaiheessa yksi huoneisto. Jos huoneistossa on parveke, se lasketaan lohkon mukaan. Kustakin mitattavasta kohdasta tehdään yksi havainto lohkoa kohti. Mittauksen tulos, TRY-taso, on kunnossa-havaintojen prosenttiosuus kaikista havainnoista. Mittaukset suositellaan tehtäväksi kerran kuukaudessa tai rakennusvaiheittain. (Talonrakentamisen ympäristömittari.)

### **7.1.2 TRY-mittari jätehuollon toimivuuden mittauksessa**

Jätteiden käsittely -kohdassa havaintoja tehdään jätelavoista ja -astioista, niiden merkinnöistä sekä lajitteluohjeista ja jätteiden siirroista työkohteista jätelavoille. Lisäksi saneerauskohteissa havainnoitava kohde on purkuosien kierrätys. Jokaisesta jätelavasta ja -astiasta tulee yksi havainto. Myös jätteiden siirrosta kirjataan yksi havainto kerrosta kohti. Lajitteluohjeista ja merkinnöistä tehdään havainto ruuduittain ja jäteastioista työpisteittäin. Kuviossa 11 on kerrottu tarkemmin mittauksessa havainnoitavista kohteista ja hyväksymisperusteista.





## Jätteiden käsittelyn muistilista

### *Havainnoitavia kohteita ovat*

- jätelavat ja -astiat
- käsittelyohjeet ja merkinnät
- jätteiden siirrot työkohteista jätelavoille
- saneeraustyömailla purkuosien kierrätyksen järjestäminen.

### *Havaintojen määrä: yksi merkintä*

- lajitteluohjeista ja merkinnöistä jäteastioittain ja -lavoittain
- lajitteluohjeen noudattamisesta jäteastioittain ja -lavoittain
- jätteiden siirrosta työkohteista jätelavoille, esimerkiksi lohkosta tai kerroksesta
- jokaisesta käynnissä olevista työpisteestä (pääjätejakeen keruu)
- jokaisesta kiinteästä työpisteestä (sirkkelit, raudoitusasemat,...)
- kierrätyksen järjestämisestä.

### *Hyväksymisperusteita*

- Jätelavoihin ja -astioihin on merkitty kerättävät jätteet ja lajitteluohjeet.
- Lavoilla ja astioissa on vain niihin kuuluvaa jätettä.
- Sekajätelavalla ei hyväksytä kierrätettäviä materiaaleja.
- Kiinteissä ja käynnissä olevissa työpisteissä on riittävästi jäteastioita eri jätejakeita varten. Pääosa jätteistä siirretään jäteastioihin välittömästi.
- Jätteiden kuljetusreitit on suunniteltu ja tarvittaessa merkitty.
- Hyödynnettävien jätteiden lajittelu on järjestetty jätejakeittain (puu, metalli, kivi, pahvi, energiajäte).
- Purkuosien kierrätys merkitään kunnossa, jos purkuosille on löytynyt hyödyntäjä tai ne on varastoitu hyödyntämisen mahdollistavalla tavalla.

Kuvio 8: Jätteiden käsittelyn muistilista (Talonstrakentamisen ympäristömittari)

Jäteastiasta, jossa on merkintä sinne kuuluvasta jätteestä ja astiassa on vain sinne kuuluvaa jätettä, merkitään kunnossa-merkintä. Kuviossa 12 lasijätelavalla on sinne kuulumatonta jätettä, jolloin kirjataan ei kunnossa -merkintä. Kunnossa-merkintä tulee myös, kun työpisteessä astioita on riittävästi kaikille syntyville jätejakeille eivätkä astiat ole ääriään myöten täynnä, selkeistä jätteiden kuljetusreiteistä ja kun purkutyömaalla on löydetty jätteille hyödyntäjä tai ne on varastoitu hyödyntämisen mahdollistavalla tavalla. (Talonstrakentamisen ympäristömittari.)



Kuva 4: Lasijätelavalla sinne kuulumatonta jätettä (Talonstrakentamisen ympäristömittari)

## 7.2 Jäteraportointi

Jäte- ja energiaraportilla kootaan työmaan ympäristötoiminnan tulokset. Ympäristötoiminnan tuloksia ovat esimerkiksi jätemäärät, lajitteluaste ja hyötykäyttöaste. Kyseiset tiedot saadaan yleensä jätehuoltourakoitsijan laskuista. Järjestelmään voidaan syöttää myös polttoaineiden ja muun energian kulutus.

Tiedot voidaan syöttää laskuista suoraan tai kootusti esimerkiksi kerran kuukaudessa tai 2 kertaa työmaan aikana työmaan sopiman käytännön mukaisesti. Jotta jätemääriä pystytään seuraamaan jo rakennusaikana, olisi hyvä tarkastaa jäte- ja energialaskut ja päivittää raporttia kerran kuukaudessa.

Mikäli raporttia päivitetään kerran kuukaudessa, niin kuin suositeltavaa on, kannattaa pitää itsellään kirjaa esimerkiksi Excel-taulukossa, mitkä laskut on jo syötetty Optimix-järjestelmään. Näin vältetään siltä, ettei samaa laskua vahingossa syötetä useampaan kertaan jäteraportteihin.

KÄSITTELYN TILA		Yhteydenotot käsittelijöihin	
LEMMINKÄINEN OYJ / JÄTE- JA ENERGIARAPORTTI			
<b>Projektin nimi</b>			
As Oy Vantaan Kirjosipi			
<b>Projektin koko</b>			
Rakennusala	Rakennustilavuus		
8553 brm2	27344 brm3		
<b>Kustannukset</b>			
Jättekustannukset	Jättekustannukset (ohjelma laskee)	Jätehuoltourakoitsija	
€	€/tn		
<b>Rakentamisen jätteet</b>			
Puu	Maa- ja kiviaines	Metalli	Ongelmajäte
kg	kg	kg	kg
Pahvi ja paperi	Energiajäte	Muu jäte	
kg	kg	kg	
Hyötykäyttö (työmaalajittelun jälkeen)			
%			
Sekajäte	Hyötykäyttö	Kaatopaikalle	
kg	%	kg	
Kokonaisjättemäärä	Lopullinen hyötykäyttö		
kg	%		
<b>Maarakennus- / purku-urakkaan sisältyvä jäte (aliurakoitsijan ilmoituksen mukaan)</b>			
Purkujäte	Hyötykäyttö	Jätelaji	Purkujäteurakoitsija
kg	%		
Maa- ja kiviaines	Hyötykäyttö		Maa- ja kiviainesurakoitsija
kg	%		
Ongelmajäte	Hyötykäyttö	Jätelaji	Ongelmajäteurakoitsija
kg	%		
<b>Energia ja vesi</b>			
Veden kulutus	Veden kustannukset	Energian kulutus	Energian kustannukset
m3	€	kWh	€
Kaukolämpö	Kaukolämpö kustannukset	Kaukolämpövesi	Kaukolämpövesi kustann.
MWh	€	m3	€
Polttoöljy	Polttoöljy kustannukset	Maakaasu	Maakaasu kustannukset
ltr	€	MWh	€
<b>Lisätiedot</b>			

Kuva 5: Optimix-jäteraportinäkymä

## 8 Rakennusjätteiden lajittelu ja siirto työmaalla

Huomattava osa työmaan jätehuollon kuluista syntyy, kun jätettä käsitellään useaan eri otteeseen työmaalla. Jätteet kiertävät useasti monen käden kautta jätelavoille. Tällöin resursseja kuluu turhaan jätteen siirtelyyn. Käsittelyä voidaan tehostaa liittämällä jätteenkäsittely asennusprosessin osaksi. Tuotantoaikataulussa asennustyö etenee kerroksittain joko alhaalta ylös tai toisin päin. Jätteen tuottajat vastaavat jätteistään joko itse tai jättävät jätteet pääurakoitsijan siivousryhmän siivottavaksi riippuen, siitä miten asiasta on sovittu urakkasopimuksessa. Näin työkohte on valmiiksi siivottuna seuraavan työvaiheen työryhmälle, jolloin seuraavan työvaiheen materiaalit voidaan siirtää puhtaaseen ja hyvässä järjestyksessä olevaan tilaan. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Jätteiden käsittelyn ja siirron vaiheita työmaalla ovat

- materiaalin vastaanotto ja kuljetuspakkauksen purku
- materiaalsiirrot työkohteessa
- jätteen keräily ja lajittelu kerroksissa
- jätesiirot työkohteesta tai kerroksista keräilyastioihin
- jätteen käsittely työmaalla ennen kuljetusta
- jätteen varastointi työmaalla
- jätteen poiskuljettaminen (VTT Rakennustekniikka 2).

### 8.1 Lajittelutapoja

Rakennusjätteiden lajittelu voidaan toteuttaa kahdella eri mallilla. Jätehuoltoa suunniteltaessa työmaakohtaisesti voi esiintyä eri variaatioita, mutta päämalleja ovat syntypaikkalajittelu- tai kierrätyslaitospainotteinen lajittelumalli.

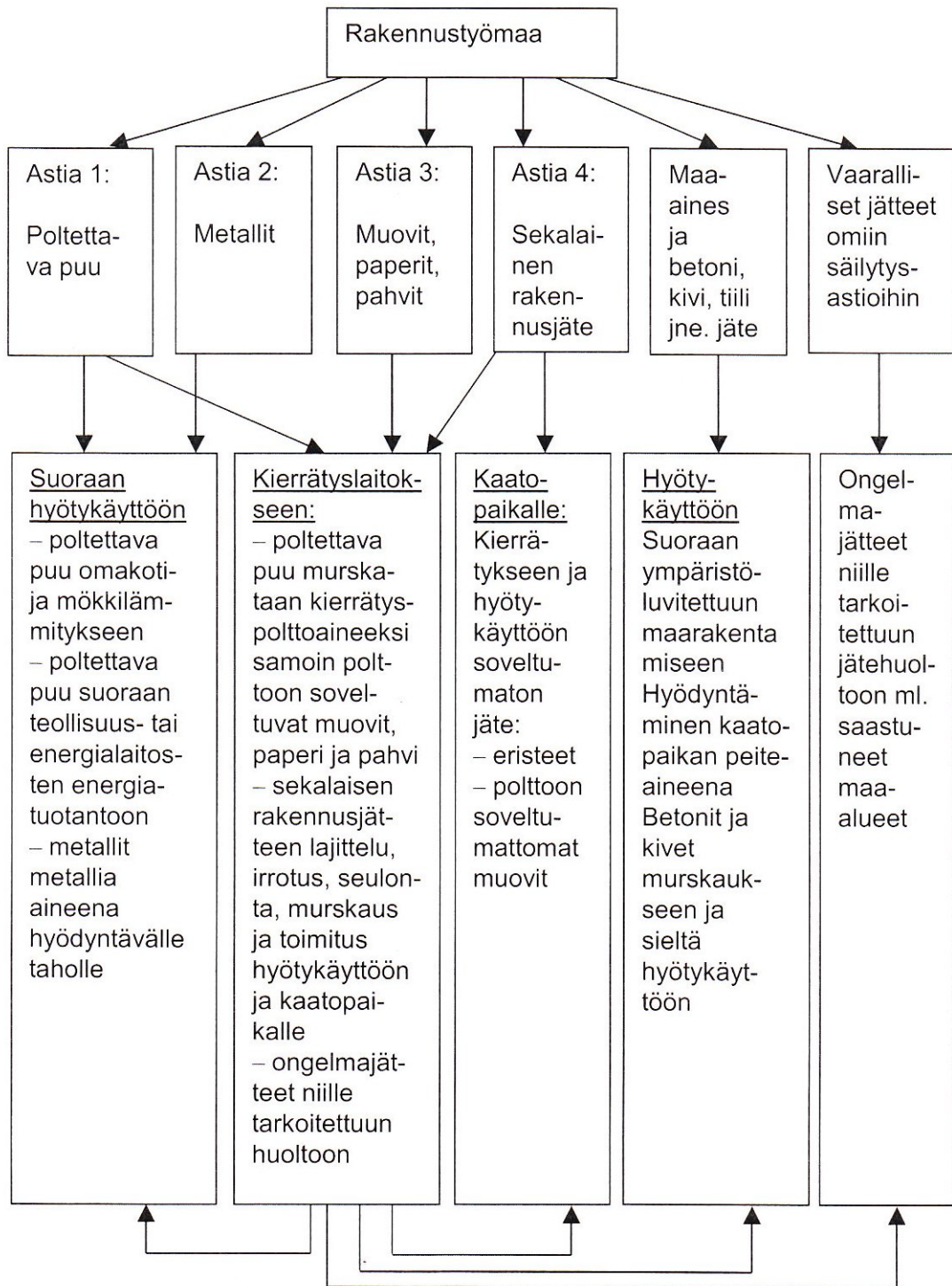
Luvussa 2.3.4 on käsitelty Valtioneuvoston päätöstä rakennusjätteistä 5 §:ää, joka ohjaa työmaita syntypaikkalajitteluun. Säännöksessä vaaditaan, että jätteen haltijan on huolehdittava siitä, että hyötykäyttöön kelpaavat tai ainakin betoni-, tiili-, kivennäislaatta-, keramiikka- ja kipsijätteet, kyllästämättömät puujätteet, metallijätteet, sekä maa-aines-, kiviaines- ja ruoppausjätteet kerätään erilleen eri astioihin säilytettäväksi tai lajitellaan toisistaan erilleen.

Kuvion 12 mukainen syntypaikkalajittelun malli on kierrätyksen kannalta paras vaihtoehto. Tavarankäytössä tarpeettomaksi se toimitetaan vaihtolavalle, jolloin jo syntypisteessä on helppo valvoa, mitä lavalle heitetään. Tämä takaa sen, ettei lavalle heitetä sinne sopimattomia jätejakeita. Syntypaikkalajittelu ei kuitenkaan korvaa täysin laitosmaista jäteprosessointia, koska kaikkea jätettä ei voi lajitella kohteessa. Näin lajittelemattomat jätteet toimitetaan kuvion 13 mukaiseen laitosmaiseen käsittelyyn. (KTM Julkaisu.)

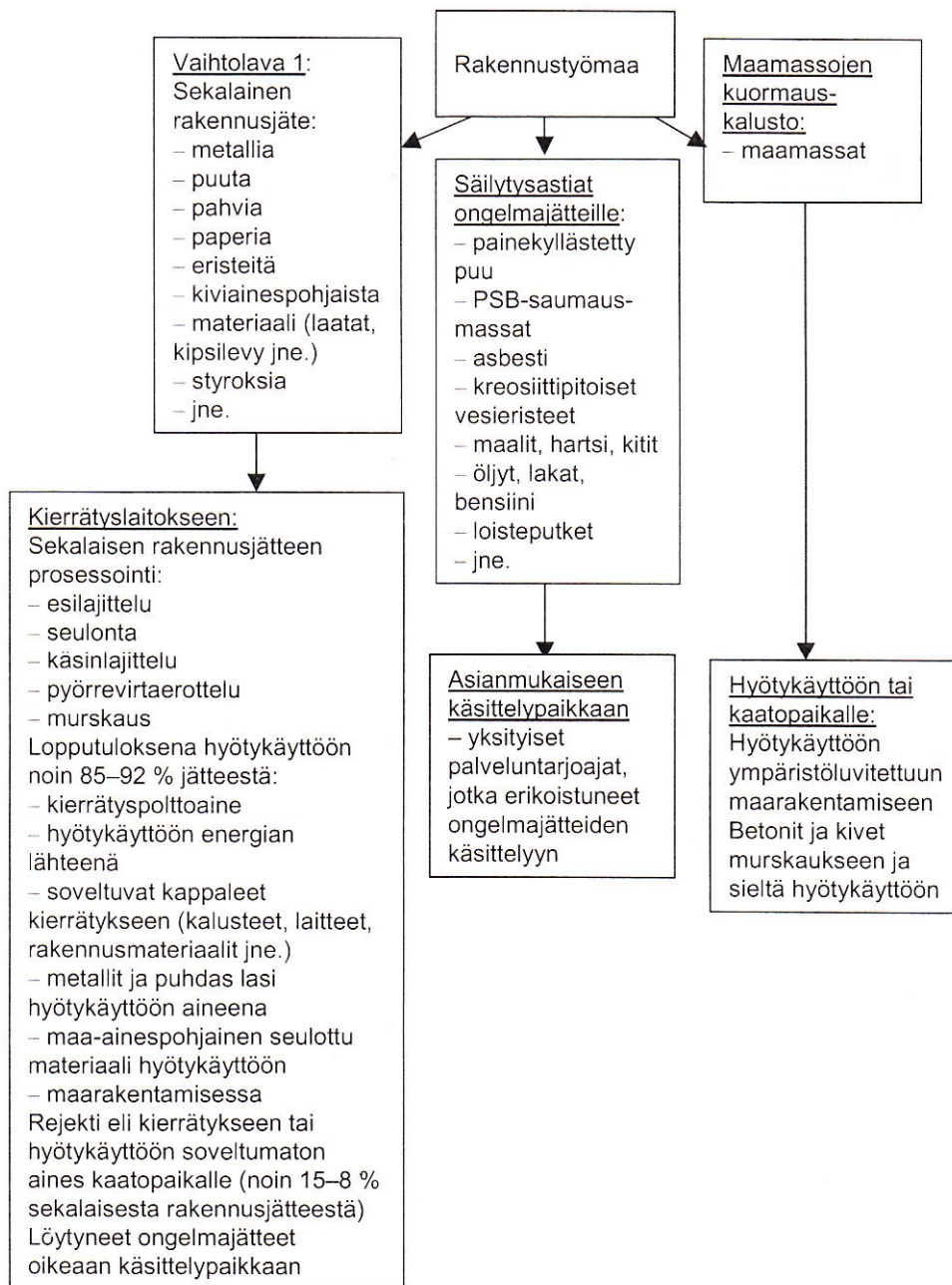
Työmaalla voidaan siis käyttää myös kuvion 13 mukaista laitosmaisen lajittelun mallia. Kyseinen lajittelumalli voi olla aina vaihtoehto ahtailla työmailla, joilla on vaikea mahduttaa jätelavoja eri jätejakeille. Myös työmailla, joilla on pienet henkilöstöresurssit ja kireä aikataulu, tämä lajittelumalli saattaa tulla kyseeseen. Laitosmaisen lajittelumallin tarkoituksena on vähentää työmaalla tapahtuvaa



lajittelua. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että sekalainen rakennusjäte kerätään lavoille eikä niitä lajitella työmaalla. Jätteen käsittelystä vastaavat lajitteluun erikoistuneet palveluntarjoajat. Maamassat ja ongelmajätteet eritellään kuitenkin edelleen työmaalla. (KTM Julkaisu.)



Kuvio 9: Rakennusjätteen syntypaikkalajittelumalli (KTM Julkaisu)



Kuvio 10: Rakennusjätteen kierrätyslaitospainotteinen lajittelumalli (KTM Julkaisu)

## 8.2 Jätteiden keräily- ja varastointikalusto työmaalla

Työmaan jätteiden keräämiseen on olemassa monenlaisia erilaisia apuvälineitä. Keräilykalustoa valittaessa tulisi pyrkiä syntypaikkalajitteluun eli jätteiden lajittelu heti työkohteessa olisi mahdollista. Tällä tavoin pystytään myös varmistamaan se, että työryhmäkohtainen lajittelu onnistuu, jolloin työkohteen siivous voidaan sisällyttää työtehtävään tai aliorakkaan. Lisäksi syntypaikkalajittelumalli mahdollistaa jätteiden keskitetyn keräilyyn parvekkeiden kautta, kun työmaalla on nosturi käytössä. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Kuvan 6 roskakärry, jonka tilavuus on 400 litraa, soveltuu työmaalla kaikenlaisen jätteen keräilyyn. Roskakärryyn voidaan kerätä niin kevyttä muovi-, pahvi ja energijätettä kuin raskaampaa kiviainesjätettä, koska kärry kestää kuormaa noin 600 - 800 kiloa, valmistajan mukaan. Roskakärry on yleensä varustettu nostokorvakkeilla, joka mahdollistaa sen siirtelyn ja tyhjentämisen nostureilla. Kärryä voidaan käyttää sekä ulko- että sisätöissä. Roskakärrejä on olemassa myös 200-litraisina.



Kuva 6: Roskakärry (Ramirent)

Kuvan 7 nostolavaa pystytään käyttämään esimerkiksi kivijätteen keräämiseen vaihtolavan sijasta, jos kivijätettä ei synny suuria määriä ja työmaalla on ahtaat tilat. Kuvan 7 nostolavan enimmäiskuorma on 2200 kg. Nostolava soveltuu myös As Oy Lappeenrannan Swingin tyyppisen useamman talon työmaan jätteen keräystarpeisiin. Näin työmaalla tarvitaan vähemmän kuvan 6 tapaisia roskäkärriä. Nostolavaa pystytään siirtelemään ja tyhjentämään nosturilla nostolenkeistä. Lavoissa on yleensä lisäksi haarukkatelot, jolloin niiden siirtely onnistuu myös kurottajalla, trukilla tai pientraktorilla.



Kuva 7: Nostolava (Talhu Oy 1)

Tavallisesti työmaan jätteet varastoidaan vaihtolavoille (kuva 8). Vaihtolava sopii työmaan kaikenlaisten jätelajien varastointiin. Vaihtolavoja on saatavana erikokoisina. Koot vaihtelevat 10 - 36 m<sup>3</sup> välillä. Pienillä ja ahtailla työmailla väliseinällinen vaihtolava helpottaa lajittelua ja säästää tilaa. Vaihtolavassa tulisi olla nostokorvakkeet, jotta sitä voidaan tarvittaessa siirrellä nosturilla.



Kuva 8: Vaihtolava. (Jätehuolto E.Parkkinen)



### 8.3 Jätteiden siirrot työmaalla

Jättesiirroissa on syytä pyrkiä käyttämään työmaalla jo olevaa nostokalustoa, mitä käytetään työmaan materiaalsiirroissakin. Tällä tavoin pystytään hoitamaan jättesiirrot kustannustehokkaasti. Runkovaiheessa työmaalla on yleensä joko auto- tai torninosturi ja sisävalmistusvaiheessa rakennushissi, jotka soveltuvat hyvin myös jätteiden siirtoihin. Lisäksi jätteiden pudotus on nopea ja tehokas keino siirtää jätteitä. Jätteiden pudotuksen pitää kuitenkin tapahtua hallitusti ja turvallisesti. (VTT Rakennustekniikka 2.)

Joillakin työmailla saattaa olla ongelmana siirtää rakennusjäte vaihtolavalle. Tällainen tilanne voi syntyä siinä vaiheessa, kun rakennus on saanut suojakseen vesikaton, jolloin torninosturi yleensä puretaan. Tähän työvaiheeseen tuo helpotusta roskakärrynostin. Se nostaa roskakärryt lavan reunalle ja kippaa rakennusjätteen vaihtolavalle. Roskakärrynostin voidaan säätää 1,15 - 1,60 m:n nostokorkeuteen. Koska roskakärrynostin on varustettu pyörillä, on sen siirtäminen lajittelulavojen välillä helppoa. (Talhu Oy 1.)



Kuva 9: Roskalavan tyhjennin (Talhu Oy 1)

Kuvan 10 tapainen henkilötavarahissi sopii jätteiden siirtoihin erityisesti sisävalmistusvaiheessa, kun työmaan torninosturi on jo yleensä purettu. Hissillä pystytään siirtämään pyörällisiä roskakärryt pois rakennuksen eri kerroksista työmaan piha-alueelle, josta ne voidaan siirtää vaihtolavoille (kuvan 7) pientraktorilla tai kurottajalla. Työmaan jätesiirot on hyvä keskittää joko työpäivän alkuun tai loppuun, jotta työmaan muut materiaalin siirrot eivät häiriinny jätesiiroista. (VTT Rakennustekniikka 2.)



Kuva 10: Henkilötavarahissi (Talhu Oy 2)



Kuva 11: Avant-pientraktori (Avant)

Nosturin käyttö jätesiiroissa on nopeaa ja tehokasta, kun jätteet on siirretty keskitetysti samaan paikkaan, josta nosturi pystyy ne nostamaan. Jätteet voidaan kasata parvekkeille roskakärryihin. Nosturi voi myös nostaa nostokorvallisen nosto- tai vaihtolavan parvekkeiden lähelle, jolloin jätesäkkeihin kerätty jäte voidaan kasata niihin. Mikäli jätesäkit sisältävät eri jätelajeja, lajitellaan säkkien sisällöt omille vaihtolavoilleen työmaan piha-alueella. Erityisesti muovi- ja pahvi-jäte sekä kevyt sekajäte on helppo kerätä jätesäkkeihin. Silloin kun työmaan torninosturi on jo purettu, hyvä vaihtoehto parvekkeilta jätteiden keräilyyn on tilata työmaalle pitkä puominen kurottaja. Ne pystyvät nostamaan jopa 4500 kilon painoisia taakkoja lähes 20 metrin korkeudesta.



Kuva 12: Kurottaja (Saimaan Vesityö Oy)

Jätekuilussa jätteiden pudotus on helppo ja nopea tapa siirtää jätteet. Jätekuilu on hyvä vaihtoehto etenkin silloin, jos työmaalla syntyy paljon saman lajin rakennusjätettä. Jätekuilu myös vapauttaa työmaan nostokaluston jätesiiroista, jolloin nostokalusto voi keskittyä enimmäkseen materiaalien siirtoihin ilman suurempia keskeytyksiä. Kuilua käytetään yleensä korjauskohteissa. Uudisrakentamisessa ongelmia kuilun käytössä aiheuttaa muun muassa irtonaisen ener-

giäjätteen kuten pahvin ja muovin keveys, joka helposti tukkii putken. Lisäksi nykyään vaatimus jätteiden lajittelusta useaan eri jakeeseen vaikeuttaa jätekui- lun käyttöä. Lajittelu on kuitenkin mahdollista toteuttaa pariin kolmeen jakee- seen siirtämällä putken alapää astiasta toiseen esimerkiksi narun välityksellä parvekkeelta käsin. (VTT Rakennustekniikka 2.)



Kuva 13: Jätekuilu (Puukka 2009)

## 9 Vaaralliset jätteet

Suomessa rakentamisesta syntyi vaarallista jätettä (entiseltä nimeltään ongelmajäte) vuonna 2009 noin 300 000 tonnia, joista suurin osa oli pilaantuneita maamassoja. Talonrakentamisen vaaralliset jätteet ovat lisääntyneet ja ne muodostavat noin yhden prosentin kaikista talonrakentamisen jätteistä. Näin ollen rakennustyömailla ja etenkin purkutyömailla käytetään lähes aina sellaisia rakennusaineita ja -tarvikkeita, jotka jätteeksi päätyessään ovat haitallisia tai vaarallisia terveydelle tai ympäristölle. (Ratu-Kortisto; Valtakunnallinen jäte- suunnitelma vuoteen 2016.)

Tällaista vaarallista jätettä ovat myös seuraavat yleiset rakennusaineet ja -materiaalit, jotka luokitellaan jätteenä vaaralliseksi jätteeksi:

- muut kuin vesiliukoiset maalit ja lakat
- liuotinaaineet kuten tinneri
- muut kuin vesiliukoiset liimat
- elohopea- ja kadmiumparistot
- öljyt
- kromia tai arseenia sisältävä puutavara (Ratu-Kortisto; Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto).

### **9.1 Vaaralliset jätteet korjausrakentamisessa**

Purku- ja korjauskohteessa rakennuttajan tai kiinteistön omistajan velvollisuuksiin kuuluu laatia haitallisten ja vaarallisten aineiden kartoitus, jonka perusteella laaditaan suunnitelma haitta-aineiden poistamisesta hallitusti. Kartoituksessa selviää muun muassa asbestin, kivihiilipien ja erilaisten mikrobien laatu, määrä ja pölyväisyys. (Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016.)

Purkutyöt aloitetaan purkamalla vaarallisia jätteitä sisältävät rakennusosat ja materiaalit ensin. Vaaralliset jätteet lajitellaan erilleen muista jätteistä sekä toisistaan. Erilaiset jätteet laitetaan omiin astioihin, jonka jälkeen ne toimitetaan ongelmajätteitä vastaanottavaan laitokseen. (Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto.)

Korjausrakentamiselle tyypillisiä vaarallisia jätteitä ovat

- elohopeaa sisältävät loisteputket ja muuntamot
- PCB:tä sisältävät saumausmassat ja PCB-kondensaattorit
- kadmiumpitoiset muovimatot, -tapetit ja muut muovituotteet
- lämpökeskusten elohopeaa sisältävät lämpömittarit ja termostaatit
- pölynä ja kuituna oleva asbesti (voi muodostua esimerkiksi purettavista putkieristeistä, poistettavista maalipinnoista tai lattialaatoista)
- lyijykaapelit- ja levyt sekä muu lyijyä sisältävä jäte
- valurautaputkien lyijytiivisteet
- kadmium- tai asbestipitoiset levyt

- kylmäkalusteet, joissa freonia eli kloorihiilivetyä (CFC) (Ratu-Kortisto; Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto).

## 9.2 Vaarallisten jätteiden käsittely ja varastointi

Vaarallisten jätteiden parissa työskentelevän on tunnettava aineet ja niiden haitalliset ja vaaralliset ominaisuudet, jotta niiden kanssa osataan toimia oikein ja turvallisesti. Tietoa työmaalta löytyvistä vaarallisista aineista tulisi olla listattu kemikaaliluetteloon, jonka pitäisi olla jokaisen työntekijän luettavissa. Lisäksi työmaalla tulisi olla saatavilla käyttöturvallisuustiedotteet vaarallisista aineista. Käyttöturvallisuustiedotteista selviää muun muassa aineen koostumus, ensiaputoimenpiteet, ainetta käsiteltäessä käytettävät henkilösuojaimet ja aineen ollessa jätteenä sen käsittelyyn liittyvät näkökohdat.

Vaarallisten jätteiden varastoinnissa on oltava erityisen huolellinen ja noudatettava haitallisten ja vaarallisten aineiden varastointimääräyksiä. Varasto on aina vain vaarallisten jätteiden väliaikainen säilytyspaikka. Jätteiden määrä ja laatu vaikuttaa siihen, millaiset varastointipakkaukset ja -astiat jätteille tarvitaan. (Garbagex 1.)

Hyvä vaarallisten jätteiden varasto on selkeästi merkitty, katettu ja lukittu varastotila, jonne pääsee kulkemaan esteettömästi. Varaston on oltava palamattomasta rakennusmateriaalista rakennettu. Varastossa on oltava hyvä ilmanvaihto ja valaistus, ja siellä on oltava omat astiat tai merkityt paikat eri jätteille. Varaston lattiapinnoitteen tulee kestää kemikaaleja. Tilaa ei saa myöskään viemäroidä, jotta vuodot tai jätevedet eivät pääse suoraan viemäriin tai ympäristöön. Rakennustyömaalla tällainen varasto voisi olla esimerkiksi työmaakontti. (Garbagex 1.)

Suunniteltaessa jätteiden paikkoja on muistettava, että aineet tulee pitää erillään toisistaan. Vaarallisten jätteiden keräyspisteeseen on varattava eri jätteille riittävästi tyhjiä astioita, laatikoita, tynnyreitä tai kontteja aina tilanteen mukaan. Jos vaarallisia jätteitä on vain vähäinen määrä, keräyslaatikot ovat toimivin ratkaisu jätteiden säilytykseen. Säilytysastioihin on aina merkittävä selvästi, mitä

ainetta kyseinen astia sisältää. Nestemäisiä jätteitä säilytettäessä jätteille on oltava valuma-altaat, jos astioissa sattuu olemaan vuotoja. Suoja-allas tai kynnyksen mitoitetaan suurimman varastoitavan irtosäiliön tilavuuden mukaan. Myös aineiden lämpölaajeneminen tai jäätyminen on otettava huomioon, jos varastossa ei ole lämmitystä. Aineen laajetessa astia voi pahimmassa tapauksessa rikkoutua ja aiheuttaa vaaraa. (Garbagex 2.)

Jokaisen jätteen tuottajan on myös pidettävä kirjaa toiminnassaan syntyvistä vaarallisista jätteistä. Kirjanpidosta tulisi selvittää, mitä vaarallisia jätteitä varastossa on, jätteiden määrä ja laatu, sekä mitä jätteitä ja milloin jätteitä on kuljetettu varastosta pois. (Garbagex 1.)

### **9.3 Vaarallisten jätteiden siirrot**

Vaarallisen jätteen haltija vastaa jätteistään niin kauan, kun ne on toimitettu asianmukaiseen käsittelylaitokseen tai luovutettu vastaanottajalle, jolla on jäte lupa.

Luovutettaessa vaarallista jätettä jätelain (1072/1993) 15 §:n 1 momentin mukaisesti on jokaista jätteen siirtoa varten laadittava siirtoasiakirja, jossa on seuraavat tiedot:

1. Vaarallisen jätteen haltijan, kuljetuksen suorittajan ja vastaanottajan nimi ja yhteystiedot.
2. Vaarallisen jätteen siirron ajankohta sekä pakkaus- ja kuljetustapa.
3. Vaarallisen jätteen tuottajan nimi ja yhteystiedot sekä toiminta, paikka ja kunta, jossa vaarallinen jäte on syntynyt tai, jos kysymys on kotitaloudessa tai siihen rinnastettavassa toiminnassa syntyneestä vaarallisesta jätteestä, yleispiirteinen selvitys jätteen tuottajasta.
4. Vaarallisen jätteen nimi ja jätelain 75 §:n 1 kohdassa tarkoitetun luettelon mukainen tunnusnumero sekä jätteen koostumus, olomuoto ja määrä.
5. Vaarallisen jätteen jäteasetuksen (1390/1993) liitteen 4 mukaiset pääasialliset ominaisuudet.

6. Vaarallisen jätteen hyödyntämis- tai käsittelypaikka ja -menetelmä.

7. Vaarallisen jätteen haltijan vakuutus annettujen tietojen oikeellisuudesta ja allekirjoitus sekä päiväys. (Ongelmajäte.)

Vaarallisen jätteen haltijan on huolehdittava siitä, että siirtoasiakirja on mukana jätteen siirron aikana ja että se annetaan siirron päätyttyä vastaanottajalle. Vastaanottajan on vahvistettava vastaanotto ja jätteen määrä asiakirjaan tehdyllä päivätyllä allekirjoituksella. Vaarallisen jätteen haltijan ja vastaanottajan on säilytettävä siirtoasiakirja tai sen jäljennös kolmen vuoden ajan allekirjoituksesta. (Ongelmajäte.)

Siirtoasiakirjan laatimista, antamista ja säilyttämistä koskevat velvollisuudet eivät koske kotitaloudessa ja siihen rinnastettavassa toiminnassa syntyneitä ongelmajätettä, joka luovutetaan kunnan tai jonkun muun tahon ylläpitämään ongelmajätteiden vastaanottoaikaan. (Ongelmajäte.)

## **10 Päätelmät**

Työmaan jätehuollon suunnittelu on syytä aloittaa jo ennen työmaan aloitusta jätehuoltosuunnitelman tekemisellä. Suunnitelmassa päätetään, miten työmaan jätehuolto tullaan toteuttamaan. Jätehuoltosuunnitelman lisäksi hyvissä ajoin kannattaa kysyä tarjousta eri jäteyrityksiltä työmaan jätteiden kierrätyksen hoitamisesta. Jos mahdollista, on jätehuollossa pyrittävä kokonaispakettiin, joka sisältää niin kuljetukset kuin jätteiden kierrättämisen. Tärkeä osa jätehuollon suunnittelua on myös aluesuunnitelmaan teko. Aluesuunnitelmaan merkitään varastointipaikat, jäteastioiden sijoitus ja siirtoreitit.

Jättemääriä vähennettäessä materiaalihankinnat ovat avainasemassa. Ajoittamalla tavaroiden toimitukset työmaalle oikein vältetään materiaalien turhalta varastoinnilta ja siirroilta. Paljon toistuvuutta sisältävissä rakenteissa, kuten puurungoissa, jättemäärää voidaan pienentää tilaamalla materiaali määrämittäisenä. Materiaalihukkaa voidaan pienentää myös mallintamalla työkohteet, jolloin tarkat materiaalmäärät saadaan tietomallista epätarkemman piirustuksista määrälaskennan sijaan.



Jätehuollon toiminnan takaamiseksi pääurakoitsijan ja aliurakoitsijoiden on tehtävä yhteistyötä. Toimivan yhteistyön edellytyksenä ovat selkeät urakkasopimukset. Urakkasopimusta kirjoitettaessa siivous- ja lajitteluvuorot sekä aliurakoitsijan itsensä tuottamien vaarallisten jätteiden kierrätys kannattaa sisällyttää aliurakoitsijalle kuuluvaksi. Tällä tavoin vapautetaan pääurakoitsijan resursseja työmaan yleissiivoukseen aliurakoitsijoiden jätteiden keräilyyn sijaan.

Jätteiden lajittelutapana tehokkain tapa on syntypaikkalajittelu, jolloin jätteet lajitellaan jo työkohteessa. Syntypaikkalajittelun toteuttamiseksi jokaisessa kerroksessa tulee olla jätekalustoa riittävästi saatavilla. Syntypaikkalajitteluun sisältyy kuljetuksien lisäksi vain kaksi vaihetta, työpisteen jätteiden lajittelu sekä siirto lavalle. Useaan kertaan käsitellyt jakeet hidastavat työtä sekä turhauttavat työn suorittajaa. Tarkempi jätteiden keruu saattaa aiheuttaa suoria lisäkustannuksia, mutta epäsuorat kustannukset pienenevät, koska työnteko siistillä työmaalla on tehokkaampaa. Lisäksi siisti työmaa on myös turvallinen.

Hyvän suunnittelun ja toteuttamisen lisäksi valvonta on olennainen osa toimivaa jätehuoltoa. Työmaan valvontatoimenpiteitä ovat listan ylläpitäminen työmaan vaarallisista jätteistä, jätemäärien seuraaminen tarkastamalla jätelaskut säännöllisesti ja kirjaamalla määrät jäteraporttiin. Jätehuollon toimivuutta voidaan tarvittaessa mitata myös TRY-mittarin avulla.

Jätteiden kierrätyksen toimivuudessa työntekijät ja heidän asenteet ovat tärkeässä asemassa. Mahdollisia vääriä asenteita pystytään muokkaamaan jo perehdytyksessä, jolloin uudelle työntekijälle kerrotaan työmaakohtaiset jätehuollon pelisäännöt. Näin jokainen työmaalla työskentelevä tietää, kuinka toimia. Myös havainnollistavien esimerkkien kertominen siitä, kuinka esimerkiksi vaarallisen jätteen toimittaminen sekajätelavalle tulee työmaalle kalliiksi, saattaa laittaa työntekijän ajattelemaan lajittelun tärkeyttä.

## **Kuvat**

Kuva 1. As Oy Lappeenrannan Saimaan Swingi A- ja B-talo, s.15

Kuva 2. As Oy Lappeenrannan Saimaan Swingi C- ja D-talo, s.16

Kuva 3. Ote ympäristösuunnitelmasta, s.24

Kuva 4. Lasijätelavalla sinne kuulumatonta jätettä, s.29

Kuva 5. Optimix jäteraporttinäkymä, s.30

Kuva 6. Roskakärry, s.34

Kuva 7. Nostolava, s.35

Kuva 8. Vaihtolava, s.36

Kuva 9. Roskalavan tyhjennin, s.36

Kuva 10. Henkilötavarahissi, s.37

Kuva 11. Avant-pientraktori, s.37

Kuva 12. Kurottaja, s.38

Kuva 13. Jätekuilu, s.39

## **Taulukot**

Taulukko 1. Rakennustyömaan tunnuspiirteitä rakennusjätteen määrän näkökulmasta, s.14

Taulukko 2. Korjausasteen vaikutus rakennus- ja purkujätteen määrään, s.14

Taulukko 3: Jättemäärien vähentämiskeinoja, s.21

Taulukko 4: Sisävalmistusvaiheen työvaiheet ja niissä syntyvät jätejakeet, s.24

## **Kuviot**

Kuvio 1: Jättemäärät sektoreittain vuonna 2009, s.10

Kuvio 2: Rakentamisen jättemäärät jätelajeittain vuonna 2009, s.11

Kuvio 3. Rakentamisen jättemäärät ilman maamassoja jätelajeittain vuonna 2009, s.12

Kuvio 4. Talonrakentamisen jätteiden jakautuminen työmaatyypeittäin vuonna 2007, s.13

Kuvio 5. As Oy Saimaan Swingin jättemäärät, s.17

Kuvio 6. As Oy Saimaan Swingin jättemäärät jätelajeittain, s.18

Kuvio 7: As Oy Saimaan Swingin jätekustannukset, s.19

Kuvio 8: Jätteiden käsittelyn muistilista, s.28

Kuvio 9: Rakennusjätteen syntypaikkalajittelumalli, s.32

Kuvio 10: Rakennusjätteen kierrätyslaitospainotteinen lajittelumalli, s.33

## Lähteet

Avant:

<http://www.avantteco.com/www/index.php?PAGE=58&LANG=1&series=2&pid=69> (Luettu 29.4.2012)

Garbagex 1:

[http://www.garbagex.net/02\\_jatejakeet\\_hyotykaytto/02\\_06\\_ongelmajatteet.html](http://www.garbagex.net/02_jatejakeet_hyotykaytto/02_06_ongelmajatteet.html) (Luettu 12.5.2012)

Garbagex 2:

[http://www.garbagex.net/02\\_jatejakeet\\_hyotykaytto/02\\_04\\_ongelmajatteet.html](http://www.garbagex.net/02_jatejakeet_hyotykaytto/02_04_ongelmajatteet.html) (Luettu 12.5.2012)

Jätehuolto E.Parkkinen:

<http://www.jep.fi/vaihtolava.htm> (Luettu 5.5.2012)

KTM Julkaisu:

[http://ktm.elinar.fi/ktm\\_jur/ktmjur.nsf/All/30EC14F9CAF68E62C2256F3C0046FC1B/\\$file/jul29elo\\_2004.pdf](http://ktm.elinar.fi/ktm_jur/ktmjur.nsf/All/30EC14F9CAF68E62C2256F3C0046FC1B/$file/jul29elo_2004.pdf) (Luettu 22.4.2012)

Ongelmajäte:

[http://www.ongelmajate.fi/pienyr\\_5.htm](http://www.ongelmajate.fi/pienyr_5.htm) (Luettu 12.5.2012)

Puukka 2009:

<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/9569/Puukka.Juho.pdf?sequence=2> (Luettu 6.5.2012)

Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto:

Lainen Hannele & Heljo Juhani. 2007. Rakennustoiminta Yrityksen jätehuolto. Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy (Luettu 28.3.2012)

Ramirent:

<http://ramirent.edita.fi/fi/hinnasto/tuote/529> (Luettu 29.4.2012)

Ratu-Kortisto:

Ratu 1191-S. Rakennustyön materiaalisät- ja hukat. 2000. Rakennustieto Oy (Luettu 28.3.2012)

Saimaan Vesityö Oy:

<http://www.saimaanvesityo.fi/muut-palvelut/> (Luettu 6.5.2012)

Talhu Oy 1:

<http://www.talhu.fi/fi/Tuotteet/Ty%C3%B6maatekniikka/Materiaalin%20siirto/> (Luettu 29.4.2012)

Talhu Oy 2:

<http://www.talhu.fi/fi/Tuotteet/Hissit%20ja%20nostimet/Rakennushissit%20ALIMAK/> (Luettu 29.4.2012)

Talhu Oy 3:

<http://www.talhu.fi/fi/Tuotteet/Hissit%20ja%20nostimet/Torninosturit%20LIEBHERR/> (Luettu 29.4.2012)

Talonrakentamisen ympäristömittari:

Hämäläinen Jukka & Teriö Olli. 2011. Talonrakentamisen ympäristömittari. Helsinki: Suomen Rakennusmedia Oy. (Luettu 27.3.2012)

Tilastokeskus 1:

<http://www.stat.fi/til/jate/tau.html> (Luettu 29.2.2012)

Tilastokeskus 2:

[http://www.stat.fi/til/jate/2009/jate\\_2009\\_2011-05-20\\_tau\\_002\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/jate/2009/jate_2009_2011-05-20_tau_002_fi.html) (Luettu 29.2.2012)

Uusi jätelaki:

<http://www.edilex.fi/tukes/fi/lainsaadanto/20110646> (Luettu 29.2.2012)

Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016:

<http://www.ymparisto.fi/download.asp?contentid=69139&lan=fi> (Luettu 1.1.2012)

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 295/1997:

<http://www.finlex.fi/fi/laki/smur/1997/19970295> (Luettu 29.2.2012)

VTT Rakennustekniikka 1:

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1998/T1936.pdf> (Luettu 12.3.2012)

VTT Rakennustekniikka 2:

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/1998/T1883.pdf> (Luettu 22.4.2012)

Ympäristöministeriö:

<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=304983&lan=fi> (Luettu 1.3.2012)

## Jätehuolto-ohje työnjohdolle

### Tuotannosuunnittelu:

- Kysy tarjoustusta eri jätefirmoilta työmaan jätteiden kierrätyksen hoitamisesta. Pyri kokonaispakettiin, joka sisältää niin kuljetukset kuin jätteiden kierrättämisen.
- Merkitse varastointipaikat, jäteastioiden sijoitus ja siirtoreitit aluesuunnitelmaan. Ota huomioon myös kulkureittien puhtaanapito.
- Tee jätehuoltosuunnitelma ennen työmaan aloitusta. Jätehuoltosuunnitelmassa arvioidaan työmaan aikana syntyvien jätteiden kokonaisuus, mitkä jätteet lajitellaan, mitä jätteitä kerätään sekajätteinä, vaarallisten jätteiden varastointi ja kierrätys, jätteiden syntymisen ajankohta ja jätehuollon kustannukset.
- Jos työmaalle ei mahdu monta vaihtolavaa, kysy jätehuoltoyrityksestä väliseinällisiä vaihtolavoja. Näin pystytään lajittelemaan jätteet.
- Käytä jätteiden siirroissa työmaalta jo löytyvää nosto- ja siirtokalustoa.
- Sisävalmistusvaiheessa työmaahissi helpottaa materiaalien siirtoa, koska silloin saadaan materiaalit siirrettyä säältä suojassa ja ilman suurempia vaurioita. Hissiä voidaan käyttää myös jättesiirroissa. Pienellä kerrostalotyömaalla hissi voi olla liian kallis vaihtoehto. Silloin jätkeilu tai jätteiden poiskerääminen parvekkeiden kautta kurottajalla saattaa tulla kyseeseen.
- Varaa jätekalustoa sisävalmistusvaiheeseen, koska jätteitä kertyy silloin eniten.

### Materiaalihankinnat:

- Ajoita toimitukset työmaalle oikein. Näin välttyt materiaalien turhalta varastoinnilta ja siirroilta.
- Jos rakenteissa on paljon toistuvuutta esim. puurungot, tilaa materiaali määrämittäisenä.
- Vältä piirustuksista määrien laskentaa. Tietomallista saat tarkat määrät.
- Määriä laskiessasi tarkista materiaalihukkaprosentit RATU-kortistosta.
- Kysy materiaalitoimittajilta eri pakkausvaihtoehdoista. Valitse toimivin ja kierrätettäviä materiaaleja sisältävä vaihtoehto.
- Varaa työmaalle suojapeitteitä materiaalien suojaamiseksi.

### Aliurakoitsijoiden jätehuolto:

- Urakkasopimusta kirjoitettaessa neuvottele siivous- ja lajitteluvaihtoehdot sekä aliurakoitsijan itsensä tuottamien vaarallisten jätteiden kierrätys aliurakoitsijalle kuuluvaksi.
- Ohjaa tarvittaessa aliurakoitsijan materiaalihankintoja.

- Kertaa jätteiden lajitteluvälitteet työvaiheen aloituspalaverissa.

#### **Jätteiden keräily ja siirrot:**

- Käytä lajittelutapana syntypaikkalajittelua eli jätteet lajitellaan jo työkohteessa, jolloin työmaa pysyy siistimpänä ja vältetään jätteiden joutuminen väärille lavoille.
- Jokaisessa kerroksessa tulee olla jätekalustoa saatavilla, että syntypaikkalajittelu on mahdollista.
- Hanki työmaalle jättesäkkejä keräilyyn ja lajittelun helpottamiseksi.
- Jos työmaan nosturi on purettu, eikä työmaalla ole mitään nostokalustoa, harkitse roskakärryjen tyhjentimen hankkimista työmaalle.
- Varaa vaarallisille jätteille oma keräyspiste.
- Pidä kirjaa työmaan vaarallisista jätteistä.
- Seuraa jätemääriä tarkastamalla jätelaskut säännöllisesti ja kirjaamalla määrät jäteraporttiin.
- Mittaa jätehuollon toimivuutta tarvittaessa tai kuukausittain TRY-mittarin avulla.

#### **Työntekijöiden opastus:**

- Kerro uudelle työntekijälle jätehuollon pelisäännöt jo perehdytyksessä, näin jokainen työmaalla tietää, kuinka toimia.
- Merkitään työmaan jäteastiat jakeittain.
- Hanki vaihtolavoihin opasteet, jotka erittelevät, mitä jätettä lavalle saa laittaa.
- Opasta, että materiaalit varastoidaan aina pohjapuiden päälle materiaalien turmeltumisen välttämiseksi.



## Työmaan jätteiden lajitteluohje

### Sekajäte

- lasi- ja mineraalivillaeristeet
- kipsilevyt
- PVC-pitoiset jätteet
- lattiamatot
- muoviletkut-, -johdot, -putket, -listat
- EPS-eristeet, joissa alumiinipaperia

### Energiajäte

- EPS- ja XPS-eristeet
- pahvi
- paperi
- kartonki
- pakkausmuovi
- muovikelmut

### Puujäte

- lankkujen- ja lautojen hukkapalat
- puurakenteet, kuten ovet, kaapit, kalusteet (naulat, ruuvit ja pienet heloitukset saa olla paikoillaan)
- puretut puiset muottirakenteet (jos ei pysty hyödyntämään seuraavissa työvaiheissa)
- kuormalavat

### Kivijäte

- tiilet
- harkot
- ylijäämä betoni
- laastijäte
- kiviaineinen purkujäte

### Metallijäte

- harja- ja pyöröteräkset
- teräsverkot
- metallipurkujäte

## Ongelmajäte

- Maalit (paitsi täysin kuivat ja kovettuneet maalit)
- Liimat, lakat ja liuottimet
- Pakkaukset, joissa on vaarallisten aineiden jäämiä
- Jäteöljy
- Akut, paristot
- Asbestipitoiset jätteet
- PCB-pitoiset jätteet
- Liuotinpohjaiset tiivistemassat
- Loisteputket
- Saastunut maa-aines

## Liite 1. Talonrakentamisen ympäristömittari – ohjeet mittaamiseen

	Mittauskohteet	Havaintojen määrä	Hyväksymisperusteet
Tiedonhallinta	Työmaan asiakirjat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta tarvittavasta asiakirjasta</li> <li>Yksi jokaisesta aluesuunnitelman havainnointikohteesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Turvallisuusasiakirja on tehty työmaalle ja on nähtävillä.</li> <li>Kosteudenhallintasuunnitelma on tehty.</li> <li>Jätehuoltosuunnitelma on tehty.</li> <li>Pölyntorjuntasuunnitelma on tehty.</li> <li>Ympäristöriskien tunnistaminen on tehty.</li> <li>Vaarallisten aineiden kartoitus on tehty (saneeraustyömaat).</li> <li>Polttoöljylupa on saatu, jos polttoöljyä on yli 10 tonnia.</li> <li>Nestekaasuilmoitus tehty, jos kaasua on yli 200 kg.</li> <li>Melu- ja värinäilmoitus on tehty (tarvittaessa).</li> <li>Aluesuunnitelmassa on esitetty varastoalueet, jätteiden keräyspisteet, työmaan rajaus/aita ja kulkutiet.</li> </ul>
	Tiedottaminen	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta ilmoitustaulun havainnointikohteesta</li> <li>Yksi työmaan opasteista ja neljä rajauksesta (jokaiselta sivulta)</li> <li>Yksi liikenneväylien merkinnästä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ilmoitustaululla ovat näkyvissä aluesuunnitelma, työmaan yhteystiedot, perehdyttämisineisto sekä palo- ja pelastautumissuunnitelma.</li> <li>Työmaa on rajattu jokaiselta sivulta ja merkitty.</li> <li>Liikenneväylät on merkitty.</li> </ul>
Jätteen käsittely	Jätelavat ja -astiat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisen jätelavan ja -astian merkinnästä</li> <li>Yksi lajittelun noudattamisesta jokaisessa jätelavassa ja -astiassa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jätelavat ja -astiat on merkitty, ja niissä on vain niihin kuuluvaa jätettä. Lajitteluohjeet ovat näkyvissä.</li> </ul>
	Työpisteet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta kiinteästä ja käynnissä olevasta työpisteestä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sirkkelin, rauditusaseman yms. yhteydessä on jätetiaa lajittelua varten.</li> <li>Työskentelypisteissä on astia pääjäteajetta varten ja sitä käytetään.</li> </ul>
	Jätteen siirrot	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta lohkosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jätteiden kuljetusreitit on suunniteltu ja tarvittaessa merkitty.</li> </ul>
Materiaalien käsittely	Varastoalueet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta varastoitavasta materiaaalierästä</li> <li>Yksi jokaisesta pientarvikevarastosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Materiaalinipussa on vain yhtä materiaalia.</li> <li>Sääsuojaus on tehty kosteuserkälle materiaalille.</li> <li>Pientarvikevarasto on hyvässä järjestyksessä.</li> </ul>
	Valmiit rakennusosat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi lohkon valmiiden rakennusosien suojauksesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Valmiit rakennusosat on suojattu tai tilaan pääsy on estetty.</li> </ul>
	Materiaalihukat	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta jätetiaasta ja lavasta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Jos jätetiaassa on merkkejä selvästi turhasta materiaalihukasta, kirjataan ei kunnossa -merkintä, muutoin kunnossa-merkintä.</li> </ul>
Energia	Työmaan energian käyttö	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi lohkon aukkojen sulkemisesta</li> <li>Yksi lohkon sadevesien ja lumen pääsystä rakenteisiin</li> <li>Yksi lohkon työvalaistuksesta</li> <li>Yksi jokaisesta työkoneesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lämmitettävän ja/tai kuivatettavan tilan kaikki aukot on suljettu.</li> <li>Sade- ja valumavesien sekä lumen pääsy rakenteisiin on estetty.</li> <li>Ylimääräinen valaistus on pois tilasta, jossa ei työskennellä tai johon ei ole kulkua.</li> <li>Työkoneet eivät ole tyhjäkäynnillä.</li> <li>Työmaalla on autolämmityspisteet kylmänä vuodenaikana.</li> </ul>
Päästöt	Pölyntorjunta	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta pölyosastoinnista</li> <li>Yksi jokaisesta pölyvävästä käynnissä olevasta työstä</li> <li>Yksi jokaisesta huokoisesta materiaaalierästä tai tarvikkeesta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pölyosastoitu alue on tiivis ja merkitty.</li> <li>Pölyosastoidulla alueella on tarvittaessa alipaine.</li> <li>Jokaisessa pölyvävässä työmenetelmässä on käytössä kohdepoisto, pölynsidonta tai pölysuojaus/osastointi.</li> <li>Huokoiset ja muut pölylle arat materiaalit on suojattu, esim. mineraalivilla ja IV-osat.</li> <li>Työmaateissa on huolehdittu pölynsidonnasta (sepeli/suolaus).</li> </ul>
	Kemikaalivarasto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta kemikaalivarastosta</li> <li>Yksi kemikaaliluettelosta</li> <li>Yksi käyttöturvallisuustiedotteista</li> <li>Yksi pienastioiden säilytyksestä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kemikaalivarasto on merkitty ja lukittavissa.</li> <li>Kemikaaliluetteloa pidetään yllä, ja käyttöturvallisuustiedotteet ovat työntekijöiden nähtävillä.</li> <li>Pienastioiden säilytystila/alusta on allastettu.</li> </ul>
	Ongelmajätevarasto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta ongelmajätevarastosta</li> <li>Yksi ongelmajätekirjanpidosta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ongelmajätevarasto on merkitty asianmukaisesti.</li> <li>Varasto on lukittavissa.</li> <li>Ongelmajätekirjanpitoa pidetään yllä.</li> </ul>
	Polttoaine- ja öljysäiliöt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi jokaisesta säiliöstä</li> <li>Yksi jokaisesta tynnyristä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Säiliön kaatumisen on estetty, ja säiliö on allastettu tai kaksoisrunkoinen.</li> <li>Tynnyreiden ja pienastioiden säilytystila/alusta on allastettu.</li> </ul>
	Hätätilannevalmiudet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Yksi öljy- ja kemikaalivahinkokalustosta</li> <li>Yksi vahinkokaluston merkinnästä</li> <li>Yksi torjuntaohjeista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Työmaalla on öljy- ja kemikaalivahinkokalusto, ja sen sijainti on merkitty.</li> <li>Öljy- ja kemikaalivahingon torjuntaohjeet on sijoitettu torjuntakaluston läheisyyteen.</li> </ul>

**Liite 2. Talonrakentamisen  
ympäristömittari**

Rakennusyritys

Työmaan osoite

Työnumero

Mittaaja

Päiväys

	Kohde	kunnossa	YHT.	ei kunnossa	YHT.
Tiedon- hallinta	Työmaan asiakirjat				
	Tiedottaminen				
Jätteen käsittely	Jätelavat ja -astiat				
	Työpisteet / työryhmät				
	Jätteen siirrot ja käsittely				
Materiaalin käsittely	Varastoalueet				
	Valmiit rakennusosat				
	Materiaalihukat				
Energia	Työmaan energian käyttö				
Päästöt	Pölyntorjunta				
	Kemikaalivarasto				
	Ongelmajätevarasto				
	Polttoaine- ja öljysäiliöt				
	Hätätilannevalmiudet				
			YHT.		YHT.
	TRY-taso = $\frac{\text{kunnossa}}{\text{kunnossa} + \text{ei kunnossa}} \times 100 =$			$\times 100 =$	
Korjaustoimenpiteet			Aikataulu	Vastuhenkilö	Korjattu pvm

Mittaukset suoritetaan kuukauden ensimmäisen TR-mittauksen yhteydessä tai rakennusvaiheittain.  
Esim: maanrakennustyöt, perustukset, runko-, vesikatto-, sisävalmistusvaihe, pihatytöt





järjestelmä Lemminkäinen Talo Oy / Toimintajärjestelmä  
dokumentti Jätehuoltosuunnitelma  
tunnus Tj7.8\_002

## Jätehuoltosuunnitelma

Jätehuoltosuunnitelma laaditaan aina ennen työmaan alkua. Suunnitelma voidaan tehdä käymällä läpi oheinen jätehuollon suunnittelun muistilista ja huomioimalla suunnitelmissa kyseisellä työmaalla tarpeelliset kohdat.

### Aluesuunnitelmaan lisätään

- jätteiden keräyspaikat työmaalla ja työkohteissa
- ongelmajäteasema
- jätteiden kuljetusreitit ja siirto työmaalla
- siirto kaatopaikalle ja uusiokäyttöön
- purettavien rakennusosien varastointi

### Kalustosuunnitelmassa otetaan huomioon

- jättevuonut
- avoimet kuormalavat
- kannelliset jätekontit
- jättesäiliöt
- jätekuilu
- jätipuristin

### Työvaihesuunnitelmat sisältäen

- lajiteltu purku
- jätteen lajittelu
- purkujätteen käyttö työmaan täyttöihin
- purettavien rakennusosien talteenotto

### Työ- ja aluurasopimukset sisältäen

- jätteiden keräily
- jätteiden lajittelu
- jätteiden kuljetus

### Työmaapalaverit

- jätehuollon pelisäännöt urakoitsijoiden kanssa

### Työnopastus

- jätteiden lajittelu

### Yhteydenotot



- kunnan jäteneuvoja
- hyötyjätteen vastaanottajat
- paikallinen ympäristökeskus

### Raportointi

- jättemäärät, lajitteluaste ja kustannukset raportoidaan heti laskun saavuttua Optimix-järjestelmään.

### Luvat ja ilmoitukset

- jätelupa koska tarvitaan?
- varastointilupa
- purkamisilmoitus
- asbestityöilmoitus
- meluilmoitus

				Tj7.7_M01 Malli ympäristösuunnitelmasta
<b>YRITYKSEN YMPÄRISTÖJÄRJESTELMÄ</b>				
<b>Ympäristösuunnitelma</b>	Lemminkäinen Talo Oy laatii pääurakoitsijana työmaasta ympäristösuunnitelman, joka on osa projektin laadunvarmistussuunnitelmaa. Suunnitelmassa selvitetään työmaan ympäristöriskit ja niiden			
<b>Ympäristöpolitiikka</b>	Sitoudumme ympäristön pilaantumisen ehkäisemiseen ja ympäristönsuojelun tason jatkuvaan parantamiseen. Noudatamme toimintaamme koskevaa ympäristölainsäädäntöä ja muita määräyksiä. Päämääränämme on: <ul style="list-style-type: none"> <li>- vähentää työmaatoiminnasta aiheutuvia haitallisia ympäristövaikutuksia</li> <li>- lisätä henkilöstön tietämystä heidän toimintaansa liittyvistä</li> <li>- parantaa asiakkaille ja sidosryhmille suunnattua tiedottamista</li> </ul>			
<b>Suunnitelman laatiminen</b>	Suunnitelma tehdään yhteistyössä tilaajan, suunnittelijoiden ja osaurakoitsijoiden kanssa sekä hyväksytetään tilaajalla projektin yhteiseksi ympäristötavoitteeksi.			
<b>KOHTEEN YLEISTIEDOT</b>				
<b>Kohteen nimi</b>	As Oy Mallityömaa			
<b>Osoite</b>				
<b>Tyyppi ja tilavuus</b>	Uudisrakennus, 5 kaksikerroksista paritaloa. Tilavuus on nnnn m <sup>3</sup>			
<b>Rakennusaika</b>	2/2001 - 5/2001			
<b>Suunnitelman version</b>	versio nro 115.2.2001			
<b>Päivitykset</b>				
<b>Vastaava mestari</b>	Raimo Roska, puhelin			
<b>Kohteen ympäristövastaava</b>	Jarmo Jäte - työmaainsinööri, puh....			
<b>Jätehuoltopalveluiden toimittaja</b>	Lassila & Tikanoja Oyj; Markku Snell, p. 050 310 1818			
<b>KOHTEEN YMPÄRISTÖTAVOITTEET</b>				
<b>Jätemäärä</b>				
<b>Työmaalajittelu %</b>				
<b>Hyötykäyttö</b>				
<b>laitoslajittelun</b>				
<b>Ympäristövahingot</b>				
<b>Energian kulutus</b>				
<b>Veden kulutus m<sup>3</sup></b>				
<b>jne.</b>				
<b>KOHTEEN YMPÄRISTÖRISKIT</b>				
<b>Riskikartoitus</b>	Kohteen ympäristöriskit on alustavasti kartoitettu ympäristösuunnitelman <b>liitteessä 1</b> (TTY - L3.1)			
<b>Kartoituksen tulos</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Purujätteen määrä, laatu ja käsittely: asbestia ja kreosiittia</li> <li>2. Työnaikaiset häiriöt talon toisen pään toiminnalle ja ulkopuoliselle liikenteelle</li> <li>3. Työmaan paloturvallisuus</li> <li>4.</li> <li>5.</li> <li>6.</li> </ol>			

YMPÄRISTÖASIOIDEN TAVOITTEET JA ERITYISHUOMION KOHTEET	
<b>Työmaa-alue</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Työmaa aiheuttaa mahdollisimman vähän yleiseen liikennöintiin ja alueiden käyttöön liittyviä haittoja.</li> <li>2. Kunnallisteknisille järjestelmille ei aiheudu vahinkoa.</li> <li>3. Työmaa on selkeästi tunnistettavissa Lemminkäisen työmaaksi ja kulku työmaalle on opastettu selkeästi.</li> </ol>
<b>Työmaa-alueen siisteys ja järjestys</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Jätteiden siivousvelvoite liitetään osaurakkasopimuksiin.</li> <li>2. Työpisteiden siisteyttä arvioidaan rakentamisen eri vaiheissa tehtävissä mestan vastaanottotarkastuksissa.</li> <li>3. Alueen siisteyttä arvioidaan työmaan viikkotarkastuksissa.</li> </ol>
<b>Tärinä</b>	
<b>Melu</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Työmaa-alueella ja sen ulkopuolelle kulkeutuvan melun, pölyn ja tärinän minimointi.</li> <li>2. Työmaalla työskennellään ainoastaan klo 6-21 välisenä aikana. Muuhun toimintaan haetaan lupa tilaajalta.</li> </ol>
<b>Pöly</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pölyävissä työvaiheissa käytettävät koneet varustetaan</li> <li>2. Ajoittamalla hiontatyöt yms. eri aikaan muiden töiden kanssa</li> <li>3. Pölyviä työvaiheita osastoidaan muusta toiminnasta ja estetään pölyn leviäminen muihin tiloihin.</li> <li>4. Järjestetään hyvä yleisilmanvaihto, käytetään tarvittaessa siirreltäviä ja suodattimilla varustettuja puhaltimia tai alipaineistetaan koko tila.</li> </ol>
<b>Nesteet ja kemikaalit</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Työmaalla on nestemäisten vuotojen varalta materiaalia, jonka imukyky on hyvä (esim. mineraalivillaa)</li> <li>2. Polttoaineita varastoidaan työmaalla vain vähäisiä määriä työmaan turvallisuusohjeen mukaan niille erikseen suunnitellussa paikassa säilytysohjeiden mukaisesti.</li> <li>3. Hitsaus- ja nestekaasupullojen varastointi työmaan työturvallisuusohjeen mukaan niille erikseen suunnitellussa paikassa säilytysohjeen mukaisesti.</li> </ol>
<b>Työmaan jätehuolto</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Työmaalla kerätään tietoa syntyvistä jätemääristä ja käsittelystä aiheutuvista kustannuksista jätetyypeittäin eriteltynä.</li> <li>2. Lavoissa ja muissa keräysvälineissä on selkeät opasteet.</li> <li>3. Työmaalla syntyvistä ongelmajätteistä pidetään jätelain mukaista kirjaa, josta käy ilmi jätteen syntyperä, laji ja käsittely.</li> <li>4. Jätelävojen paikat suunnitellaan työmaan aluesuunnitelmaan.</li> <li>5. Ympäristöasiat huomioidaan alurakkasopimuksissa ja materiaalihankinnoissa. Jätteen aiheuttaja vastaa jätteiden toimittamisesta pääurakoitsijan osoittamaan paikkaan. Materiaalit pyritään hankkimaan työmaalle siten, että pakkausjätteen määrä minimoidaan</li> </ol>
<b>Energiankulutus</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Lämmitettyjen tilojen aukot suojataan tiiviisti lämpövuodoilta.</li> <li>2. Työkoneiden ja kaluston käyntiajat minimoidaan ja vältetään turhaa tyhjääkäyntiä.</li> <li>3. Kukin urakoitsija veloitetaan seuraamaan kalustonsa kuntoa ja turvallisuutta.</li> </ol>

YMPÄRISTÖHAITTOJA AIHEUTTAVAT TYÖVAIHEET JA AJANKOHTA		urakoitsija
<b>Tärinä</b>	1. Paalutus viikoilla 19-20 / 2001 2. Louhintatyöt viikoilla 15-20 / 2001 3.	Louhintahiekka Oy Louhintahiekka Oy
<b>Melu</b>	1. Paalutus viikoilla 19-20 / 2001 2. 3.	Louhintahiekka Oy
<b>Pöly</b>	1. 2. 3.	
<b>Nestevuodot</b>	1. 2. 3.	
<b>JÄTTEIDEN LAJITTELU, KERÄILY JA KULJETUS</b>		
<b>Jätteiden keräily kerroksissa ja siirrot jätelavoille</b> ( pysty- ja vaakasiirrot )	<b>miten hoidetaan?</b> <b>kuka hoitaa?</b>	
<b>Sekalainen rakennusj</b>	- muovit, eristevillat, styrox, likainen pahvi yms. - keräily koko rakennusvaiheen ajan, toimitetaan kaatopaikalle - etukuormaajasäiliö 9 m <sup>3</sup> , tyhjennys tilauksesta	
<b>Puujäte</b>	- kyllästämätön puujäte.... - keräily koko rakennusvaiheen ajan - vaihtolava, työmaahenkilöstön omaan hyötykäyttöön	
<b>Kiviaines</b>	- puhdas kiviaines - käytetään ensisijaisesti täyttöihin, ylijäämä kerätään hyötykäyttöön - 12 m <sup>3</sup> vaihtolava, tyhjennys tilauksesta	
<b>Metallijäte</b>	- kerätään erikseen - säilytyspaikkana työmaavarasto - toimitetaan hyötykäyttöön tilauksesta	
<b>Parakkijäte</b>	- Parakeista kertyvä yhdyskunta- ja siivousjäte toimitetaan kaatopaikalle - keräysastia esim. etukuormaajasäiliö 1,5 m <sup>3</sup> - tyhjennys tilauksesta	
<b>Keräyspaperi</b>	- puhdas keräyspaperi kerätään sivuun - kerätään työmaavarastoon - nouto sovitaan tilauksesta	
<b>Pahvi</b>	- kalustusvaiheessa (viikot x-y / 2001) kertyvä pakkauspahvi kerätään sivuun kosteudelta suojattuun tilaan. - toimitetaan hyötykäyttöön - nouto tilauksesta	
<b>Ongelmajäte</b>	- Ongelmajätteiksi luetellaan LMK Talo PKS:n jätehuolto-ohjeen mukaiset tuot - mahdolliset ongelmajätteet kerätään työmaavarastoon ja toimitetaan viranomaisen hyväksymän ongelmajätelaitoksen käsiteltäväksi.	



TYÖMAALLA TARVITTAVAT SUOJELUTOIMENPITEET		
Suojeltavat rakennukset ja rakenteet	Rakennuspaikalla pidetään aloituskatselmus Lemminkäisen ja rakennuttajan edustajien kesken. Katselmuksessa määritellään työmaa-alue ja suojeltavat rakenteet.	
Puusto		
JÄTEMÄÄRÄN VÄHENTÄMINEN		
	Toimenpide	vastuuhenkilö
Materiaalihukan vähentäminen	Materiaalihukan minimoiminen toimitusten ennakkosuunnittelulla, mittatarkkuudella (oikea määrä oikeaan aikaan) sekä määrämittaisen tavaran käytöllä. Materiaalitoimitukset tehdään lohkoittain suoraan työkohteeseen, jossa ne suojataan.	LMK työnjohtaja N.N. aliurakoitsijat X ja X
Materiaalin turmeltumisen vähentäminen	Työmaasta tehdään erillinen kosteudenhallintasuunnitelma.	työmaainsinööri N.N.
Pakkausjätteen vähentäminen		
Lajitteleva purku		
Purkujätteen työmaakäyttö		
SAASTUNEET MAA-ALUEET		
	Toimenpide	vastuuhenkilö
Maaperätutkimukset		projektipäällikkö N.N.
Puhdistussuunnitelma		projektipäällikkö N.N.
Jätelupa puhdistamiselle		
Varautuminen saastun. maa-		
TIEDOTTAMINEN		
	Toimenpide	vastuuhenkilö
Naapuruston tiedottaminen	Työmaa-alueen naapurustoa informoidaan kirjallisesti työmaasta ja sen haitoista ennen työn alkua.	työpäällikkö N.N.
Työnaikainen tiedottaminen		työmaainsinööri N.N. vastaava mestari N.N.
Tiedottaminen käyttökatkoksista		vastaava mestari N.N.

Sivu 5

TOIMIMINEN ONNETTOMUUSTILANTEESSA JA YHTEYSTIEDOT		
	Toimenpide	vastuuhenkilö
<b>Tulipalo</b>	Pelastuslaitoksen kanssa mahdollisten epäselvien asioiden selvittäminen.	vastaava mestari N.N.
<b>Nesteiden valuminen maaperään</b>	Varastoidaan sahanpurua imeytysaineeksi työmaalle.	työmaamestari N.N.
LIIKENNE JA KULKUHAITAT		
	Toimenpide	vastuuhenkilö
<b>Liikenteen pysäyttäminen</b>	Yhteydenpito poliisiin sekä tielaitokseen mahdollisten räjäytystöistä tai rekkakuljetuksista aiheutuvien liikenteen pysäyttämistarpeiden johdosta.	työpäällikkö N.N.
<b>Kiertoteiden järjestäminen</b>		
TAVOITTEIDEN RAPORTOINTI JA SEURANTA		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Suunnitelman noudattamista valvotaan ja poikkeamiin puututaan välittömästi päivittäisessä työjohtamis</li> <li>- Jätehuolto- ja paloturvallisuuden toimittaja raportoi keittoneef rakennusjättemäärät työmaalle.</li> <li>- Rakennusjätteiden lajittelua seurataan säännöllisesti työvaiheittain mm. viikkotarkastuksen yhteydessä.</li> <li>- Ympäristöasioita käsitellään kohteen urakoitsijapalavereissa sekä Lemminkäisen sisäisissä tavoite-, seuranta- ja palautekokouksissa.</li> <li>- Jätehuoltoasioita käsitellään mm. työvaiheiden aloituspalavereissa sekä vastaanotto- ja osavastaanotto-katselmuksissa</li> <li>- Työmaan ympäristöasioiden tasoa käsitellään yrityksen sisäisessä työmaa-auditoinnissa.</li> </ul>	
Suunnitelman laati	Raimo Roska - Vastaava mestari	
Päiväys	30.1.2011	

## 5.8 Jäte- ja Energiaraportti

Jäte- ja energiaraportilla kootaan työmaan ympäristötoiminnan tulokset. Ympäristötoiminnan tuloksia ovat esim. jätemäärät, lajitteluaste, hyötykäyttöaste (nämä saadaan yleensä jätehuoltourakoitsijan laskuista), polttoaineiden ja muun energian kulutus (jos tiedetään) jne. Tiedot voidaan syöttää laskuista suoraan tai kootusti esim. kerran kuukaudessa, 2 x työmaan aikana jne. työmaan sopiman käytännön mukaisesti.

Valitse työmaasi päävalikosta Jäte- ja Energiaraportti.

Sinulle avautuu edellisten raporttien tapaan yhteenvetosivu. Valitse lisää uusi toiminto, jolloin pääset uuteen raporttipohjaan.

	raportin nimi / Asiakkaan nimi	
1	Ke 13.01.2010 klo13:34 Käsittelemätön	Kluuvi 2010 6191
2	Ti 12.01.2010 klo13:42 Poista järjestelmästä	Kluuvi 2010 6191 RomuRoope
3	Ti 12.01.2010 klo13:42 Käsittelemätön	Kluuvi 2010 6191
4	Ti 12.01.2010 klo10:21 OK	Kluuvi 2010 040 5707865 Valtonen 6191 Tandec Länsi Oy
5	Ti 12.01.2010 klo10:15 OK	Kluuvi 2010 040 5707865 Valtonen 6191

Syötä lomakkeeseen pyydetyt tiedot ja tallenna raportti Hyväksymällä Muutokset. Ohjelma laskee sinulle kokonaisjättemäärän, työmaalajitteluasteen, kokonaishyötökäyttöasteen ja jätekustannukset €/brm3/brm2.

Energian ja veden osalta kysytään kulutusmääriä ja syntyneitä kustannuksia. Anna ne tiedot, jotka työmaalla näistä asioista on.

Tätä lomaketta voi myös aina myöhemmin jatkokäsitellä. Voit esim. syöttää osan tiedoista ensin ja jatkaa raporttia myöhemmin, kun loput tiedot ovat käytettävissä. Tai voit syöttää jätelaskusta siinä olevat jättemäärät ja kustannukset ja hyväksyä muutokset. Seuraavalle laskulle voit avata taas uuden raportin. Kaikki tiedot lasketaan yhteen excel-aulukossa, joka tehdään myös tästä raportista TR-mittauksen tyliin.

**KÄSITTELYN TILA** Käsittelemätön

**Projektin nimi**  
Ae Oy Vanhan Kirjapaini

**Projektin koko**  
Rakennusala: 8553 m<sup>2</sup> Rakennusvaihe: 27344 m<sup>2</sup>

**Kustannukset**  
Jätteenkulut: 0 €/t  
Jätteenkulut (yhteensä): 0 €/t

**Rakentamisen jätteet**  
Puu: Maan- ja kivimäkeä, Metallit, Orgaanijätte  
Pahvi ja paperi: Energialjäte, Muu jätte  
Hyötykäyttö (työmaajätteen jälkeen): %  
Säiliöt: Hyötykäyttö, Kaatopaikalle  
Käytettyjä materiaaleja: %  
Loppullinen hyötykäyttö: %

**Maarakennus- / parku-urakkaan sisältyvä jätte (allurekoillisjen ilmoituksen mukaan)**  
Purkujäte: Hyötykäyttö, Jätelaaj, Purkujätteenkulut  
Maan- ja kivimäkeä: Hyötykäyttö, Maan- ja kivimäkeäkulut  
Orgaanijätte: Hyötykäyttö, Jätelaaj, Orgaanijätteenkulut

**Energia ja vesi**  
Veden kulutus: Jätteenkulut, Energian kulutus, Energian kustannukset  
Käyttölämpö: Käyttölämpö, Käyttölämpö, Käyttölämpö  
Polttoöljy: Polttoöljy, Polttoöljy, Polttoöljy  
Maakaasu: Maakaasu, Maakaasu, Maakaasu

**Lisätiedot**

