

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Ympäristötekniikan koulutusohjelma  
Ylempi ammattikorkeakoulututkinto

Minna Hietanen

RATKAISUJA RAKENNUSJÄTTEEN MÄÄRÄN VÄHENTÄMISEKSI  
JA HYÖDYNTÄMISEN TEHOSTAMISEKSI PUHAS OY:N TOIMIN-  
TA-ALUEELLA

Opinnäytetyö  
Maaliskuu 2015

# Sisältö

Tiivistelmä

Abstract

Alkusanat

Käsitteitä

1	Johdanto.....	11
1.1	Tausta.....	11
1.2	Työn tavoite ja tarkoitus.....	12
1.3	Toimeksiantaja .....	12
2	Rakennusjätteitä koskeva lainsäädäntö ja politiikka .....	13
2.1	Jätteen määritelmä .....	13
2.2	Etusijajärjestys.....	14
2.3	Kaatopaikkakielto .....	15
2.4	Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys .....	15
2.5	Kirjanpito- ja raportointivelvollisuus syntyneistä jätteistä .....	16
2.6	Siirtoasiakirja .....	17
2.7	Jätevero.....	17
2.8	Jättesuunnitelmat ja rakennusjäte .....	18
2.9	End-of-waste-ominaisuudet rakennusjätteille .....	19
3	Rakennusjätteen synty erilaisilla työmailla.....	20
3.1	Saneeraustyömaa .....	21
3.2	Purkutyömaa .....	21
3.3	Jätteen synty uudisrakennustyömaalla .....	22
4	Keinoja jätteen määrän vähentämiseen.....	23
4.1	Rakennuksen elinkaaren pidentäminen.....	24
4.2	Rakennusmateriaalin haitallisuuden vähentäminen.....	25
4.3	Rakennusmateriaalin hävikin vähentäminen .....	26
4.4	Jätteiden lajittelun tehostamisen haasteita .....	27
4.5	Lajittelun ja kierrätyksen tehostaminen.....	29
5	Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimustehtävät .....	36
6	Aineistot ja menetelmät.....	37
6.1	Laadullinen tutkimus .....	37
6.2	Strukturoitu haastattelu.....	38
6.3	Laadullisen tiedon analysointi .....	40
6.4	Tausta-aineiston kokoaminen .....	41
6.5	Tutkimusaineiston analysointi .....	42
6.6	Palvelukonseptin kehittäminen ja kokeilu .....	43
7	Jätehuollon ja kierrätyksen nykytila tutkimuskohteissa .....	44
7.1	Jättemäärät.....	44
7.2	Uuteen jätelakiin perehtyneisyys ja valmistautuminen.....	45
7.3	Jätteen lajittelu ja kierrätys .....	46
7.4	Jätteen kuljetus.....	47
7.5	Lasi-posliinimurskan käyttökohteet.....	47
7.6	Jätehuollon haasteita.....	47
7.6.1	Erilaiset työmaat .....	47
7.6.2	Urakoitsijoiden kokemat haasteet.....	48
7.7	Toiveita palvelukonseptille.....	49
8	Kokonaisvaltaisen palvelupaketin suunnittelu ja kehittäminen.....	50
8.1	Konsultointi- ja asiantuntijapalvelu.....	50
8.2	Jätteen keräilyastiat.....	52

8.3	Logistiikka ja keräily.....	53
8.4	Raportointipalvelu.....	54
9	Pilottihanke .....	55
9.1	Pilottikohteen kuvaus.....	55
9.2	Asiantuntijapalvelut.....	55
9.3	Jätteen lajittelu ja keräys .....	56
9.4	Raportointi .....	57
10	Pilottihankkeen tulokset ja analyysi .....	57
10.1	Puhas Oy:n kokemuksia pilottihankkeesta .....	57
10.2	Rakennusurakoitsijan kokemuksia pilottihankkeesta.....	58
10.3	Pilottihankkeen analyysi .....	58
11	Pohdinta.....	61

#### Lähteet

#### Liitteet

Liite 1	Ratu suunnitteluohje 1191-S Rakennustyön materiaalisät ja -hukat
Liite 2	Puhas Oy Rakennusjätteiden lajitteluohjeet
Liite 3	Puhas Oy Hinnasto
Liite 4	Haastattelurunko
Liite 5	Pilottihankkeen lajitteluohjeet
Liite 6	Kuorman tarkkailuraportti



**OPINNÄYTETYÖ**  
**Maaliskuu 2015**  
**Ympäristöteknologia**  
**Ylempi ammattikorkeakoulututkinto**

Sirkkalantie 12 A  
80100 JOENSUU  
013 260 6900

**Tekijä**  
Minna Hietanen

**Nimeke**  
Ratkaisuja rakennusjätteen määrän vähentämiseksi ja hyödyntämisen tehostamiseksi Puhas Oy:n toiminta-alueella

**Toimeksiantaja** Puhas Oy

**Tiivistelmä**

Opinnäytetyössä etsittiin keinoja jätteen kokonaismäärän vähentämiseksi ja syntypaikkalajittelun tehostamiseksi. Työn tarkoituksena oli tutkia Joensuun seudulla toimivien rakennusyritysten jätteen lajittelua ja toimintatapoja haastatteluajankohtana. Lisäksi selvitettiin yritysten tietämystä jätelain muutoksesta sekä valmistautumista tulevaan muutokseen.

Rakennusurakoitsijoiden edustajia haastateltiin henkilökohtaisesti. Yrityksissä oli vaihtelevasti tietoa sen hetkisistä jätteen lajittelumahdollisuuksista ja vähän tietoa jätelain uudistuksen tuomista muutoksista. Pienet rakennusurakoitsijat odottavat uuden jätelain mukaisia palvelutarjouksia jätehuolto- ja kuljetusyrityksiltä. Isot rakennusyritykset odottavat ohjeistusta konsernitason tasolta.

Taustatutkimuksen perusteella kehitettiin toimintatapamalleja rakennusjätteen määrän vähentämiseksi. Lisäksi kehitettiin jäteyhtiö Puhas Oy:lle kokonaisvaltaisia palvelupaketteja asiakkaille tarjottaviksi. Palvelupaketteja oli tarkoitus testata pilottihankkeissa.

Asiantuntija- ja raportointipalvelut nähtiin tarpeellisiksi. Jätteen keräys- ja lajittelukaluston kehittämiseksi olisi tarvetta. Jatkokehittäviä palveluita voisivat olla näytteenotto- ja lainsäädäntöpalvelut.

**Kieli**  
suomi

Sivuja 68  
Liitteet 6  
Liitesivumäärä 30

**Asiasanat**  
jätehuolto, lajittelu, palvelupaketti, rakennusjäte



**THESIS**  
**March 2015**  
**Degree Programme in Environmental  
Technology, UAS Master's Degree**  
Sirkkalantie 12 A  
FI 80100 JOENSUU  
FINLAND  
TEL. +358 13 260 6900

Author

Minna Hietanen

Title

Solutions on Construction Waste Minimisation and on Boosting its Utilization in the Operational Range of Puhas Oy

Commissioned by Puhas Oy

Abstract

This study aims at finding ways to reduce the total amount of waste and at boosting the on-site separation of waste. A further goal was to examine the waste management policies in the construction companies in the Joensuu area at the time of the interview. In addition, this study aims at investigating the companies' awareness of the upcoming changes in waste legislation and their preparations for these changes.

The representatives of the building constructors were interviewed in person. The results of the interviews indicate that the level of awareness of the current possibilities for waste management in companies varies and the companies have only little information on the changes the new waste legislation will bring on. Small-sized building constructors are waiting for the waste management companies and the transport companies to offer services which would be in accordance with the new waste legislation from. The big construction companies in turn are waiting for the corporate level instructions.

On the basis of the background research some operating models on reducing construction waste were developed. In addition, some comprehensive service packages were developed for Puhas Oy to be handed out to their clients. These service packages were to be tested in a pilot project.

Consulting and reporting services were considered necessary, as was developing of waste collection vehicles and containers. Services to be developed further could be those related to sampling and legislation.

Language  
Finnish

Pages 68  
Appendices 6  
Pages of Appendices 30

Keywords

construction waste, service package, separation, waste disposal

## Alkusanat

Puhutaan kestävästä kehityksestä ja luonnonvarojen tuhlaamisesta ollaan huolissaan, mutta elintasosta ja -tavoista ei olla valmiita tinkimään. Elämä on nykyään materialistista. Kerskakulutus on hyväksyttyä, kun käytetyt tavarat viedään kirpputorille kierrätykseen. Jätteen määrän vähentämiseksi ja lajittelun edistämiseksi tarvitaan asennemuutos. Jokaisen olisi mietittävä, mitä todellakin tarvitsee ja panostettava jätteen synnyn ehkäisyyn. Jätteen lajittelu on ongelma niin kotitalouksissa kuin yrityksissäkin.

Jätelain muutoksella pyritään lisäämään jätteen kierrätystä. Tässä työssä keskityttiin rakennusjätteen määrän vähentämiseen ja mietittiin keinoja rakennusjätteen hyödyntämisen lisäämiseksi. Aihe oli erittäin ajankohtainen, koska rakennusjätteen lajitteluvuorot kiristyvät uuden jätelain myötä. Työssä lähestyttiin rakennusjäteongelmaa jäteyhtiön näkökulmasta.

Kiitän lehtori Asko Puhakkaa avusta mieltiessäni ajankohtaista opinnäytetyön aihetta, jossa voisin hyödyntää aiempaa osaamistani.

Haluan kiittää seuraavia henkilöitä opinnäytetyöhöni liittyen. Puhas Oy:n toimitusjohtaja Jarmo Junttasta mielenkiintoisesta ja ajankohtaisesta työn aiheesta. Projektipäällikkö Krista Mikkosta, joka auttoi minua tiedon saamisessa ja tämän työn edistymisessä. Käyttöpäällikkö Tapani Karhua jätehuoltoon liittyvistä tiedoista ja näkemyksistä. Krista Mikkosen ja Tapani Karhun kanssa pidetyt palaverit ja käydyt keskustelut ovat olleet hyödyllisiä ja ensiarvoisen tärkeitä tämän työn edistymisen kannalta.

Kiitän myös kaikkia haastateltuja sekä pilottihankkeeseen osallistuneita. He mahdollistivat tämän työn tekemisen tässä laajuudessa.

Kiitokset lehtori Jarmo Renvallille työn alkutaipaleella saamistani vinkeistä sekä lehtori Lasse Okkoselle työn loppuvaiheessa saamistani arvokkaista neuvoista työn syventämiseen.

Lopuksi haluan kiittää puolisoa ja lapsia jaksamisesta ja kannustuksesta opiskelujen aikana. Erityisesti lapset kannustivat asettamaan tavoitteita, pyrkimään asetettuihin päämääriin ja opiskelemaan elämää varten.

Kontiolahdella 14.2.2015

Minna Hietanen

## **Käsitteitä**

### **Erityisjäte**

Jonkin erityisominaisuutensa vuoksi muusta jätteestä erillään pidettävä jäte, joka vaatii yhdyskuntajätteestä poikkeavan käsittelyn olematta ongelmajätettä, esimerkiksi ihmisten ja eläinten terveydenhoidossa syntyvät jätteet, neulat, ampullit (Turun Seudun Jätehuolto 2015).

### **Jätehuolto**

Jätteen keräys, kuljetus, hyödyntäminen ja loppukäsittely, mukaan lukien tällaisen toiminnan tarkkailu ja seuranta sekä loppukäsittelypaikkojen jälkihoito ja toiminta välittäjänä (Jätelaki 646/2011 6§).

### **Jätteen erilliskeräys**

Jätteen keräys siten, että lajiltaan ja laadultaan erilaiset jätteet pidetään erillään kierrätyksen, muun hyödyntämisen taikka muun erityisen käsittelyn helpottamiseksi (Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 1§).

### **Jätteen haltija**

Jätteen tuottaja, kiinteistön haltija tai joku muu, jonka hallussa jäte on (Jätelaki 646/2011 6§).

### **Jätteen hyödyntäminen**

Toiminta, jonka ensisijaisena tuloksena jäte käytetään hyödyksi tuotantolaitoksessa tai muualla taloudessa siten, että sillä korvataan kyseiseen tarkoitukseen muutoin käytettäviä aineita tai esineitä, mukaan lukien jätteen valmistelu tällaista tarkoitusta varten (Jätelaki 646/2011 6§).



## **Jätteen kierrätys**

Toiminta, jossa jäte valmistetaan tuotteeksi, materiaaliksi tai aineeksi joko alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen; jätteen kierrätyksenä ei pidetä jätteen hyödyntämistä energiana eikä jätteen valmistamista polttoaineeksi tai maantäyttöön käytettäväksi aineeksi (Jätelaki 646/2011 6§).

## **Jätteen loppukäsittely**

Jätteen sijoittaminen kaatopaikalle, poltto ilman energian talteenottoa tai muu näihin rinnastettava toiminta, joka ei ole jätteen hyödyntämistä, vaikka toiminnan toissijaisena seurauksena on jätteen sisältämän aineen tai energian hyödyntäminen, mukaan lukien jätteen valmistelu loppukäsittelyä varten (Jätelaki 646/2011 6§).

## **Jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen**

Sellainen toiminta, ennen kuin tuotteesta tulee jätettä, jolla edistetään tuotteen uudelleenkäyttöä, pidennetään sen käyttöikää tai ehkäistään muulla tavoin jätteen syntymistä taikka vähennetään tuotteessa olevien haitallisten aineiden määrää tai syntyvän jätteen haitallisia ympäristö- ja terveysvaikutuksia (Jätelaki 646/2011 6§).

## **Jätteen tuottaja**

Se, jonka toiminnasta syntyy jätettä tai jonka esikäsittely-, sekoittamis- tai muun toiminnan tuloksena jätteen ominaisuudet tai koostumus muuttuvat (Jätelaki 646/2011 6§).

## **Materiaali tehokkuus**

Periaate tai toimintatapa, jonka avulla ehkäistään materiaalihävikkiä ja vähennetään syntyvän jätteen määrää (Rakennusteollisuus 2015).

## **Rakennusjäte**

Rakennus- tai purkutoiminnan yhteydessä syntyvä jäte, josta on eroteltu hyötykäyttöön kelpaava puu, muovi ja metalli (Karhu 2015).

## **Rakennusjäte, lajittelematon**

Rakennuksen tai muun kiinteän rakennelman uudis- ja korjausrakentamisessa ja purkamisessa, maa- ja vesirakentamisessa tai muussa vastaavassa rakentamisessa syntyvää jätettä (Karhu 2015).

## **Työmenekki**

Aika, jonka työntekijä, työryhmä tai kone tarvitsee yhden suoriteyksikön aikaansaamiseen (esimerkiksi työtuntia neliometriä kohti) (Mittaviiva 2015).

## **Uudelleenkäytön valmistelu**

Jätteen tarkistamiseksi, puhdistamiseksi tai korjaamiseksi toteutettava toiminta, jolla käytöstä poistettu tuote tai sen osa valmistellaan siten, että se voidaan käyttää uudelleen ilman muuta esikäsittelyä (Jätelaki 646/2011 6§).

## **Vaarallinen jäte**

Jäte, jolla on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muu terveydelle vaarallinen, ympäristölle vaarallinen tai muu vastaava ominaisuus (Jätelaki 646/2011 6§).

## **Yhdyskuntajäte**

Vakinaisessa asunnossa, vapaa-ajan asunnossa, asuntolassa ja muussa asumisessa syntyvää jätettä, mukaan lukien sako- ja umpikaivoliete, sekä laadultaan siihen rinnastettavaa hallinto-, palvelu- ja elinkeinotoiminnassa syntyvää jätettä (Jätelaki 646/2011 6§).

# 1 Johdanto

## 1.1 Tausta

Rakennusjätettä on kaikki rakentamisessa, korjaamisessa ja purkamisessa syntyvä jättemateriaali, mm. maa- ja kiviainekset, puu, lasi- ja paperijäte sekä metalliromu. Jätelain uudistuksen myötä jätteen lajitteluelvoitteet kiristyvät ja kierrätystavoitteet nousevat. Jätelainsäädännön jätehierarkiassa ensisijaisena tavoitteena on jätteen synnyn ehkäisy, sitten jätteen uudelleenkäyttö tai hyödyntäminen materiaalina, sen jälkeen hyödyntäminen energiana ja vasta viimeisenä jätteen sijoittaminen kaatopaikalle tai poltto ilman energiahyödyntämistä. Kaatopaikalle päätyvän rakennus- ja purkujätteen vähentämisessä sekä kierrätyksen lisäämisessä on paljon tekemistä. (Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, loppuraportin luonnos 28.6.2013.)

Elinkeinotoiminnasta syntyvä jäte kuuluu jätteen haltijan vastuulle. Tämä koskee niin yhdyskuntajätettä kuin muuta jätettä, kuten rakennusjätettä. Kunnan velvollisuus on tarjota kapasiteettinsa puitteissa jätehuoltopalveluita elinkeinoharjoittajalle muun palvelutarjonnan puuttuessa. Tavoitteena on jätehuollon toimivuuden turvaaminen. Vaikka yritysjetten keräys ei kuulu kunnan vastuulle, päätyy loppusijoitettava jäte kuitenkin kaatopaikalle. (Jätelaki 646/2011 33§.)

Puhas Oy:n Kontiosuon jätekeskuksella otetaan vastaan erilaisia hyödynnettäviä sekä kaatopaikalle sijoitettavia tai erityiskäsittelyä vaativia jätteitä. Tällä hetkellä Kontiosuon jätekeskukselle tuodaan rakennustyömailta pääosin arvottomat jättejakeet ja rahanarvoiset jakeet menevät muualle. Jätteen loppusijoittaminen on kallista. Vaarana on, että loppusijoitettavan jätteen käsittelymaksut nousevat kohtuuttomasti, jos jätekeskukselle tulee ainoastaan loppusijoitettavia jätteitä, eikä hyötyjätteistä saatavia tuloja kerry lainkaan.

## 1.2 Työn tavoite ja tarkoitus

Työn tarkoituksena oli tutkia Joensuun seudulla toimivien rakennusyriyten jätteen lajittelua ja toimintatapoja kyseisellä hetkellä. Lisäksi selvitettiin yritysten tietämystä jätelain muutoksesta sekä valmistautumista tulevaan muutokseen.

Opinnäytetyössä etsittiin keinoja rakennusjätteen kokonaismäärän vähentämiseksi ja syntypaikkalajittelun tehostamiseksi. Tutkimuksen perusteella kehitettiin toimintatapamalleja ja asiakkaille tarjottavia palvelupaketteja rakennustyömaan jätehuoltoon. Palvelupaketteja testattiin pilottikohteessa. Kokeilun analysoinnin kautta etsittiin jatkokehitysehdotuksia palvelukonseptien suhteen.

## 1.3 Toimeksiantaja

Puhas Oy on kunnallinen jätehuoltoyhtiö, jonka omistavat Joensuun, Ilomantsin, Kontiolahden, Liperin ja Polvijärven kunnat. Yhtiö perustettiin vuonna 1997 Joensuun Seudun Jätehuolto Oy:n nimellä ja se muutti nimensä Puhas Oy:ksi vuoden 2012 alussa. Kunnallisen jätehuoltoyhtiön tehtävä on tuottaa kunnille lakisääteisesti kuuluvat jätehuollon palvelutehtävät osakaskuntiensa puolesta. Yhtiön palveluverkoston kuuluvat keskitetysti kilpailutetut seka- ja biojätteen kuljetuspalvelut ja Kontiosuon jätekeskus. Verkostoa täydentävät kotitalouksien käyttöön tarkoitetut ekopisteet, vaarallisten jätteiden ja käytöstä poistettujen sähkölaitteiden vastaanottopisteet sekä jätehuollon palveluneuvonta. (Puhas Oy 2014a.)

Puhas Oy omistaa seitsemän muun kunnallisen jätehuoltoyhtiön ja Varkauden Aluelämpö Oy:n kanssa Riikinvoima Oy:n. Yhtiö on perustettu joulukuussa 2012 ja sen päämääränä on rakentaa jätteenpolttolaitos Leppävirralla toimivan Riikinnevan jätekeskuksen yhteyteen. Ekovoimalaitoksen tehtävänä on turvata Varkauden kaupungin kaukolämmöntuotanto sekä hyödyntää kierrätyskelvoton yhdyskuntajäte tehokkaasti ja ympäristöystävällisesti energiantuotannossa. Riikinvoima Oy vastaa 2016 valmistuvan laitoksen tuotannosta. (Riikinvoima Oy 2015.)

## 2 Rakennusjätteitä koskeva lainsäädäntö ja politiikka

Suomen jätelainsäädäntö uudistui 1.5.2012. Kokonaisuudistus ajanmukaisti jätealan lainsäädännön vastaamaan EU-lainsäädännön vaatimuksia. Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivi jätteistä (2008/98/EY) velvoittaa jäsenmaat tehostamaan jätteen kierrätystä. Voimaan tulleissa jätelaissa (646/2011) ja jäteasetuksessa (179/2012) esitetään keinot veloitteen täyttämiseen. Tarkoituksena on jätteen kierrätyksen, hyötykäytön ja uudelleen käytön lisääminen sekä tulevaisuudessa kaatopaikkakäsittelystä kokonaan luopuminen.

### 2.1 Jätteen määritelmä

Jätteen määritelmä muuttuu uuden lain myötä. Edellisen jätelain (1072/1993) 3§:n mukaan jätteellä tarkoitetaan ainetta tai esinettä, jonka sen haltija on poistanut tai aikoo poistaa käytöstä taikka on velvollinen poistamaan käytöstä. Uudessa jätelaissa 5§:ssä, jätteen määritelmää tarkennetaan lain kohdan 2. momentissa. Aine tai esine ei ole jätettä vaan tuotannon sivutuote, jos se täyttää seuraavat kriteerit

- aineen tai esineen jatkokäytöstä on varmuus
- ainetta tai esinettä voidaan käyttää suoraan sellaisenaan tai sen jälkeen, kun sitä on muunnettu enintään tavanomaisen teollisen käytännön mukaisesti
- aine tai esine syntyy tuotantoprosessin olennaisena osana
- aine tai esine täyttää sen suunniteltuun käyttöön liittyvät tuotetta sekä ympäristön- ja terveydensuojelua koskevat vaatimukset eikä sen käyttö kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle.

## 2.2 Etusijajärjestys

Valtioneuvoston asetus jätteistä (179/2012) 15§:n mukaan rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava hankkeen suunnittelusta ja toteutuksesta siten, että jätelain 8§:n mukaisesti otetaan talteen ja käytetään uudelleen käyttökel- poiset esineet ja aineet. On myös huolehdittava siitä, että toiminnassa syntyy mahdollisimman vähän ja mahdollisimman haitatonta rakennus- ja purkujätettä.

Jätelain 8§ koskee yleistä velvollisuutta noudattaa etusijajärjestystä, jolla määri- tellään jätehuoltoa koskevien toimien järjestys jätepolitiikassa ja -lainsää- dännössä. Ympäristövaliokunnan mietinnössä todetaan, että etusijajärjestys on yksi jätelain keskeisimmistä periaatteista (Ympäristövaliokunnan mietin- tö 23/2010 vp).

EU-lainsäädännön ja Suomen jätelain mukainen viisiportainen jätehierarchy (kuva 1) on seuraava:

- 1) syntyvän jätteen määrän ja haitallisuuden vähentäminen
- 2) käytöstä poistetun tuotteen tai sen osan uudelleenkäyttö
- 3) jätteen kierrätys
- 4) jätteen hyödyntäminen energiana tai muu hyödyntäminen
- 5) loppusijoitus, esimerkiksi kaatopaikalle.



Kuva 1. Jätehierarkia (Salmenperä 2015).

### **2.3 Kaatopaikkakielto**

Orgaanisen aineen kaatopaikkakiellolla pyritään ohjaamaan jätevirtoja jätteenkäsittelylaitoksiin ja sitä kautta lisäämään jätteen hyödyntämistä materiaalina ja energiana. Tarkoituksena on kannustaa kehittämään vähemmän jätettä tuottavia tuotantoketjuja, selkeämmin eroteltavia ja kierrätettäviä materiaaleja, uusia kierrätysmateriaaleja sekä tehokkaampia jätteenkäsittelymenetelmiä. (Wahlström, Laine-Ylijoki & Jermakka 2012, 30.)

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 28§:n ja 53§:n mukaan vuoden 2016 alussa tulee voimaan kaatopaikkakielto, jonka mukaan orgaanisen hiilen pitoisuus saa olla loppusijoitettavissa jätteissä korkeintaan 10 %.

Rakennusjätteissä loppusijoitettavan jätteen orgaanisen hiilenpitoisuus saa olla kuitenkin 15 % vuoteen 2020 asti ja tämän jälkeen hiilipitoisuusvaatimus kiristyy myös rakennusjätteen osalta 10 %:iin (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 53§).

### **2.4 Rakennus- ja purkujätteen erilliskeräys**

Jätelain 15§:n mukaan 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 etusijajärjestyksen noudattamiseksi taikka jätehuollon asianmukaiseksi järjestämiseksi tarpeellista tai teknisesti ja taloudellisesti mahdollista.

Tätä on tarkennettu valtioneuvoston asetuksen (179/2012) 16§:ssä rakennusjätteen osalta. Rakennus- ja purkujätteen haltijan on järjestettävä jätteen erilliskeräys siten, että mahdollisimman suuri osa jätteestä voidaan jätelain 8§:n mukaisesti valmistella uudelleen käyttöön taikka muutoin kierrättää tai hyödyntää.

Jätelain 15§:ssä säädetyin edellytyksin on tällöin järjestettävä erilliskeräys ainakin seuraaville rakennustyömaalla syntyville jätelajeille

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

Asetuksessa asetetaan tavoitteet vuoteen 2020, jolloin rakennus- ja purkujätteestä hyödynnetään vähintään 70 painoprosenttia. Tähän ei lasketa energiana ja polttoaineena hyödyntämistä. (Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 16§.)

## **2.5 Kirjanpito- ja raportointivelvollisuus syntyneistä jätteistä**

Uuden lain mukaan jätteen alkuperäinen tuottaja taikka nykyinen tai aiempi haltija vastaa jätehuollon kustannuksista. Jätelain 118§ velvoittaa pitämään kirjaa jätteistä, jos toiminnasta syntyy jätettä vähintään 100 tonnia vuodessa tai toiminnassa syntyy vaarallista jätettä. Lain mukaan on aikaisemmalle jätteen haltijalle pyynnöstä annettava näiden luovuttamien jätteiden jätehuoltoa koskevat kirjanpitotiedot. Kirjanpitotietoa on säilytettävä kirjallisesti tai sähköisesti kuusi vuotta. Jätelain 119§:n mukaisesti on kirjanpitoon sisällytettävät tiedot jo syntyneen, kerätyn, kuljetetun, välitetyn tai käsitellyn jätteen

- lajista
- laadusta
- määrästä
- alkuperästä
- toimituspaikasta
- kuljetustavasta ja
- käsittelytavasta.



Jätelain 120§ velvoittaa toiminnanharjoittajaa seuraamaan ja tarkkailemaan jätehuoltoa säännöllisesti ja suunnitelmallisesti, jotta voidaan varmistaa laissa säädettyjen ja määrättyjen vaatimusten täyttyminen ja antaa viranomaiselle toiminnan valvomiseksi tarvittavat tiedot. Jätehuollosta vastaavat henkilöt tulee perehdyttää toiminnan seurantaan ja valvontaan ja heille tulee antaa riittävät tiedot. Toiminnanharjoittajan on viivytyksettä ryhdyttävä toimiin havaittujen toiminnan puutteiden poistamiseksi.

## **2.6 Siirtoasiakirja**

Jätelain 121§:n ja valtioneuvoston asetuksen 24§:n mukaan on jätteen haltijan laadittava siirtoasiakirja rakennus- ja purkujätteestä. Siirtoasiakirjassa tulee olla tarpeelliset tiedot jätteestä, jätteen määrästä, toimituspaikasta, ajankohdasta, kuljettajasta, jätteen haltijasta sekä haltijan vahvistus tietojen oikeellisuudesta. Jätteen siirron päätyttyä jätteen vastaanottaja vahvistaa jätteen vastaanoton. Siirtoasiakirjoja on säilytettävä kolmen vuoden ajan allekirjoituksesta. Siirtoasiakirja voi olla sähköisesti tallennettuna, jos se varustetaan sähköisellä allekirjoituksella ja se on luettavissa kuljetuksen aikana.

Siirtoasiakirja vaaditaan Kontiosuon jätekeskuksella seuraavista jätteistä: asfaltti, asbesti, betoni, erityisjäte, hiekan- tai rasvanerotuskaivojen liete, maa-aines (kun se katsotaan jätteeksi), pilaantunut maa-aines, rakennus- tai purkujäte, tiili, tuhka, vaarallinen jäte, öljynerotuskaivojen liete ja öljyiset maat. (Puhas Oy 2014a.)

## **2.7 Jätevero**

Jäteverolain 1§:n mukaan jäteveroa on maksettava kaikesta kaatopaikalle sijoitetusta jätteestä, jonka hyödyntäminen on teknisesti mahdotonta ja ympäristön-suojelun kannalta perusteltua. Jäteverolain mukaan rakennustyömaalta toimitettavat jätteet, jotka eivät ole vaarallisia jätteitä, ovat veron piirissä olevia jätteitä. Jäteverovelvollinen on kaatopaikan pitäjä, joka pitää kirjaa kaatopaikalle tuotavista jätteistä (Jäteverolaki 1126/2010 4§).

Jäteverolain 3§:n mukaan jäteveron piiriin kuuluvat kaikki, sekä yleiset että yksityiset, kaatopaikat ja läjitysalueet. Alueet, joilla jätteitä varastoidaan alle kolme vuotta, ovat jäteveron ulkopuolella. Jäteveron suuruus oli vuoden 2011 alussa 40 euroa jätetonnilta. Vuoden 2013 alusta jätevero nousi 50 euroon jätetonnilta ja vuoden 2015 alussa 55 euroon. (Jäteverolaki 1126/2010 & Laki jäteverolain muuttamisesta 1072/2014.)

## **2.8 Jättesuunnitelmat ja rakennusjäte**

Valtakunnallisessa jättesuunnitelmassa vuoteen 2016 on tavoitteena pidentää rakennuskannan käyttöikää edistämällä rakennusten suunnitelmallista kunnossapitoa ja korjausrakentamista. Lisäksi selvitetään keinoja, joilla voidaan edistää rakennusjätteiden vähentämistä ja kierrätystä. Tavoitteena on rakentamisen jätteiden hyödyntäminen 70 % materiaalina ja energiana vuonna 2016. (Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016, 10.)

Alueellisella jättesuunnitelmalla edistetään valtakunnallisen jättesuunnitelman tavoitteita alueellisella tasolla. Itä-Suomen alueellisen jättestrategian yksi painopistealue on rakennusjätteet, niiden hyödyntäminen ja käsittely. (Itä-Suomen jättesuunnitelma vuoteen 2016, 11–13.) Rakennusjätteen hyödyntämisen ja käsittelyn kehittämistoimiksi on Itä-Suomen jättesuunnitelmassa mainittu

- rakennusjätteen vastaanoton laajentaminen miehitetyillä jäteasemilla koko Itä-Suomen alueelle
- rakennusjätteiden vastaanottokäytäntöjen ja lajittelumääräysten yhtenäistäminen koko Itä-Suomessa
- rakennusmateriaalin kierrätysasemien perustaminen
- rakennusjätteen lajitteluohjeiden päivittäminen
- kierrätettävän korjausrakentamisen ja purkukäytännön koulutus. (Itä-Suomen jättesuunnitelma vuoteen 2016, 11–13.)

Jätelain perusteella voi kunta antaa paikallisista oloista johtuvia tarkempia jätehuoltomääräyksiä ja -ohjeita. Rakennusjätteen osalta yleensä määrätään, että jätteet on lajiteltava syntypaikalla ja ohjattava hyötykäyttöön, jos se on mahdollista eikä aiheuta kohtuuttomia kustannuksia muuhun jätehuoltoon verrattuna. Todennäköisesti myös kunnalliset jätehuoltomääräykset päivittyvät vastaamaan uutta jätelakia. (Mäkelä 2013, 34.)

## 2.9 End-of-waste-ominaisuudet rakennusjätteille

Jätelain 5§:n mukaan aine tai esine ei ole enää jätettä, kun

- se on käynyt läpi hyödyntämisen toimen
- sillä on käyttötarkoitus, johon sitä käytetään yleisesti
- sillä on markkinat ja kysyntää
- se täyttää käyttötarkoituksensa mukaiset tekniset vaatimukset ja on vastaaviin tuotteisiin sovellettavien säännösten mukainen
- sen käyttö ei kokonaisuutena arvioiden aiheuta vaaraa terveydelle tai ympäristölle.

Euroopan neuvoston asetuksessa (EU) N:o 333/2011 määritellään ns. end-of-waste-kriteerit. Jätteeksi luokittelun päättymisen tarkoitus on helpottaa kierrätystä. Kriteerejä on määritetty rauta-, teräs- ja alumiiniromulle, lasimurskalle sekä kupariromulle. Muille tuoteryhmille end-of-waste-kriteerejä on tulossa. (Salmenperä 2015.)

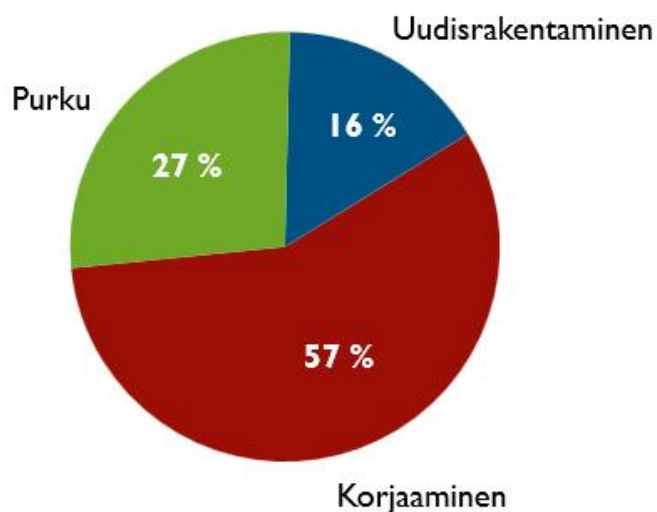
End-of-waste-vaatimukset asetetaan

- syöttöpanoksena käytetylle materiaalille (esimerkiksi lasimurskan syöttöpanoksena saa käyttää ainoastaan kerättyä hyödyntämiskelpoista pakkaus- ja tasolasia tai lyijytöntä käyttölasiä)
- käsittelyprosesseille ja tekniikoille
- lopputuotteelle
- laadunhallintajärjestelmälle ja järjestelmän todentamiselle sekä
- vaatimustenmukaisuusilmoitukselle. (Valtion teknillinen tutkimuslaitos 2015.)

### 3 Rakennusjätteen synty erilaisilla työmailla

Viimeisten 15 vuoden aikana korjaus- ja purkujätteen määrät ovat kasvaneet, ja tällä hetkellä korjausrakentaminen tuottaa jo valtaosan varsinaisen talonrakentamisen jätteistä (Kojo & Lilja 2011, 9). Talonrakentamisessa rakennus- ja purkujätteestä 57 % syntyy korjaustyömailla, 27 % kokonaisten rakennusten purkamisesta ja 16 % uudisrakentamisesta. Rakennusjätteen synnyn prosentuaalinen jakautuma erilaisilla työmailla on esitetty kuvassa 2. (Peuranen & Hakaste 2014, 18.)

Taloussuhdanteet vaikuttavat rakentamiseen ja sen myötä rakennusjätteen määrään. Rakentamisen painopisteen arvioidaan siirtyvän uudisrakentamisesta korjausrakentamiseen, jolloin yhä suurempi osa rakennusjätteistä syntyisi korjausrakentamisesta. Myös olemassa olevien rakennusten energiatehokkuusvaatimusten täytyminen lisää korjausrakentamista. (Kojo & Lilja 2011, 9, 25.)



Kuva 2. Talonrakentamisen jätteen jakautuminen toimenpiteiden mukaan (Peuranen & Hakaste 2014).

### 3.1 Saneeraustyömaa

Tarkka arviointi syntyvän jätteen laadusta ja määrästä sekä materiaalimenekistä on korjausrakentamisessa vaikeaa. Optimaalista materiaalityyppäistä vaikeuttaa se, että pienten materiaalityyppien tilaaminen työmaalle on aikataulullisesti vaikeaa ja kallista. Osa vanhasta rakenteesta voi olla käyttökelpoista, mutta joskus joudutaan purkamaan enemmän kuin ennalta on suunniteltu. Korjausrakentamisen kustannuksissa jätteen ehkäisemisellä saavutettu taloudellinen etu on vaikeasti arvioitavissa. Säästävä purkaminen on kallista ja se voi lisätä riskejä ja olla ristiriidassa homevaurioiden ehkäisyn tai energiatehokkuuden parantamisen kanssa. (Kojo & Lilja 2011, 51.) Toisaalta puutteellisen saneeraussuunnittelun seurauksena korjataan uudisrakentamisen keinoin, mikä johtaa turhaan purkamiseen (Peuranen & Hakaste 2014, 17).

Korjausrakentamisen jätteet koostuvat vanhojen rakenteiden purkujätteistä sekä uuden materiaalin hukasta (Kojo & Lilja 2011, 3). Itä-Suomen jätesuunnitelman (2009, 25) mukaan korjausrakentamisessa syntyy suuria määriä betoni- ja tiilijätettä.

### 3.2 Purkutyömaa

Purkutyömaan jätteet koostuvat yksinomaan purettavista rakennuksista ja rakenteista. Työmaalla syntyy kaikenlaista jätettä. Jo rakennuksen suunnitteluvaiheessa olisi suunnitelmiin sisällytettävä purkusuunnitelma, jotta tiedettäisiin, kuinka paljon mitäkin jätejätettä syntyy. Suunnitteluvaiheessa on mahdollista vaikuttaa purkuvaiheessa syntyvän jätteen laatuun ja määrään. Huolellinen purkusuunnittelu on onnistuneen uudelleen- ja uusiokäytön edellytys. Suunnittelu aloitetaan rakennuksen inventoinnilla ja purkumateriaalien hyötykäyttömahdollisuuksien selvittelyllä, jotta saadaan alustava tieto rakennusmateriaalien ja -osien määrästä ja laadusta. Hyötykäyttökohteiden selvittyä määritellään purkumenetelmät ja koneet, jotta haluttu purkutuotteiden laatutaso saavutetaan. (Huuhka 2010, 30.)

### 3.3 Jätteen synty uudisrakennustyömaalla

Uudisrakentamisessa syntyy vähemmän jätettä kuin korjausrakentamisessa tai purkutyömaalla, koska vanhoja rakenteita ei tarvitse purkaa. Uudisrakennustyömaalla syntyvä rakennusjäte on pakkausjätettä lukuun ottamatta lisäkustannuksia aiheuttavaa materiaalihukkaa. Uudisrakentamisessa syntyvää työmaajätteen määrää voidaan vähentää määrämittaisten raaka-aineiden ja esivalmistesten rakennusosien käytön lisäämisellä. Uusien materiaalien suojaukseen olisi myös kiinnitettävä huomiota, jotta materiaalit eivät pilaantuisi. (Peuranen & Hakaste 2014, 17.) Tehokas määrälaskenta mahdollistaa sen, että kaikki materiaali voidaan tilata työmaalle tarkasti ja hukat voidaan pitää minimissään (Mäkelä 2014, 8).

Uudisrakennustyömaan jätemäärät on ennustettavissa ja työmaan jätehuolto on helposti suunniteltavissa. Jätejakeiden synty eri työvaiheissa on esitetty taulukossa 1. Uudisrakennustyömaan aikataulutukset tehdään esimerkiksi seuraavanlaisten työvaiheiden mukaan

- maarakennus (putket, täytöt)
- perustukset
- runko (runko, kantavat väliseinät, välipohja)
- vesikatto
- julkisivu (ikkunat, ovet, julkisivu)
- sisätyövaiheet (väliseinät, alakattotyöt, laatoitus)
- kalusteet (koneet, laitteet, keittiölaitteet)
- pihatyöt.

LVI- ja sähkötyötä on rakentamisen eri vaiheiden aikana, samoin maalaustyötä.

Taulukko 1. Eri vaiheissa syntyvät jätteet uudisrakennustyömaalla. (Koski, Leh-  
tinen, Perälä, Kiviniemi, Pölönen 1998, 82).

Rakennusvaihe	Syntyvä jätejäte						
	Betoni	Kipsi	Puu	Metalli	Muovi	Pahvi	Bitumi
perustus	x		x	x			
runkovaihe	x		x	x			
vesikatto							x
sisätyövaihe		x	x	x	x	x	
kalustus					x	x	

#### 4 Keinoja jätteen määrän vähentämiseen

Ratu-kortiston Suunnitteluohje 1191-S Rakennustyömaan materiaalisat ja -hukat (Liite 1) ohjeistaa jätteen määrän vähentämiseen. Ohjeen mukaan rakentamisessa käytetyt tuotteet valitaan siten, että syntyvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen. Jätteiden määrää voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä määrämittäisiä rakennusmateriaaleja ja esivalmisteltuja komponentteja. Työmaalle tilataan vain tarvittava materiaalmäärä. Materiaalit pakataan ja toimitetaan työmaalle käyttäen pakkausmateriaaleja mahdollisimman vähän, suositetaan suuria pakkauskokoja ja vältetään yksittäispakattuja tuotteita. (Ratu-kortisto 2000, 7.)

Ruotsissa Paroc käyttää kattotuotteiden kuljetukseen kivivillasta valmistettuja kuormalavoja, jotka voidaan kuljetuksen jälkeen käyttää katon eristeenä. Näin vähennetään syntyvän jätteen määrää. (Paroc Group 2015.)

Materiaalien oikea-aikaisilla toimituksilla voidaan usein vähentää pakkausmateriaalien käyttöä, kun materiaaleja ei tarvitse suojata työmaalla kauan. Rakennustyö suunnitellaan siten, että rakennusmateriaaleja käytetään säästeliäästi. Uusien materiaalien käyttöä pyritään vähentämään hyödyntämällä jo syntynyttä hukkamateriaalia. (Ratu-kortisto 2000, 7.)

#### 4.1 Rakennuksen elinkaaren pidentäminen

Rakennuksen elinkaaren pidentäminen on jätehierarkian kannalta tärkein strategia. Oleelliset elinkaareen vaikuttavat päätökset tehdään jo hankkeesta päätettäessä. Rakennuksen elinikään vaikuttavia valintoja ovat mm.

- rakenteet ja materiaalit, jotka lisäävät rakenteiden kestävyyttä mm. kulu- tusta ja kosteusrasitusta
- rakenteiden ja materiaalien helppo korjattavuus ja päivitettävyyys
- rakenteiden ja rakennusosien muuntojoustavuus käyttötarkoituksen tai vaatimusten muuttuessa
- rakennuksen huollon ja ylläpidon vaatimien materiaalipanosten minimoin- ti, esimerkiksi julkisivumateriaalin valinta. (Kojo & Lilja 2011, 29–37.)

Huolellisella suunnittelulla ja rakentamisella ehkäistään turhan jätteen syntyä koko rakennuksen elinkaaren aikana. Suunnitteluvirheet johtavat korjaamiseen jo rakentamisen tai käytön aikana ja lyhentävät rakennuksen elinkaarta. Purku- töiden takia korjaamisesta syntyy tarpeetonta jätettä. Rakentamisen laatu kärsii virheistä, joita tulee prosessin aikana. Rakennuttamisen virheet johtuvat heikos- ta johtamisesta, koordinoinnista ja valvonnasta. Rakentamisen aikana laatuvir- heitä voidaan välttää hyvällä tiedon kululla, kokemuksella, osaamisella, huolelli- suudella ja kiireettömyydellä. Rakentamisen laatu vaikuttaa sekä rakentamisen että valmiin rakennuksen ympäristövaikutuksiin. Rakentamisen laatu on tär- keimpiä käyttöikään vaikuttavia tekijöitä. (Mäkelä 2013, 8.)

Cirkulera! -projekti toteutettiin Yrkeskolan Noviassa vuosina 2009–2012. Projektin tavoitteena oli parantaa rakentajien jätehuoltotaitoja, rakennusjätteen lajittelua sekä käsittelyä. Projektissa kehoitettiin kiinnittämään huomiota suunnit- teluvaiheessa tehokkaaseen pohjaratkaisuun ilman hukkaneliöitä. Lisäksi mate- riaali- ja energiaratkaisut kehoitetaan miettimään rakennuksen koko elinkaarelle. (Norström & Söderström 2013, 3–10.)

Rakennuksen käyttövaiheessa asianmukainen ylläpito ja huolto pidentävät ra- kennusosien ja teknisten järjestelmien käyttöikää ja ehkäisevät kosteus- ja ho- mevaurioiden syntymistä. Suunnitelmallista kiinteistönpitoa varten on laadittava



kiinteistön käyttö- ja huolto-ohjeet. Ajan tasalla oleva huoltokirja huoltosuunnitelmineen on rakennuksen ylläpidon, kunnossapidon ja huollon suunnittelun kannalta erittäin tärkeää. Rakennuksen elinkaaren aikaiset kuntoarviot, kuntotutkimukset sekä niiden perusteella laaditut pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelmat (PTS) jatkavat rakennuksen elinkaarta. (Peuranen & Hakaste 2014, 17–18.)

## 4.2 Rakennusmateriaalin haitallisuuden vähentäminen

Vaarallisia jätteitä syntyy lähinnä korjausrakentamisessa ja purkukohteissa. Uudisrakentamisessa vaarallisia jätteitä syntyy käytettyjen materiaalien ylijäämistä (maalit, lakat, liimat).

Uutta rakennettaessa niin uudistyömaalla kuin saneerauskohteissakin voidaan vaarallisten jätteiden määrää vähentää oikeilla valinnoilla. Rakentamisen pinnoitusmateriaaleina voidaan suosia vesiliukoisia maaleja, lakkoja sekä liimoja. Painekyllästetty puu kannattaa hankkia työmaalle määrämittaisena ja käyttää sitä vain siellä, missä todella tarvitaan. (Mäkelä 2013, 13.)

Rakennuksen elinkaaren suunnittelussa voidaan vaikuttaa materiaalien haitallisuuden vähentämiseen, kun

- tunnistetaan ja vältetään materiaaleja ja kemikaaleja, joista aiheutuu terveyshaittaa rakentamisen, käytön, huollon tai purkamisen yhteydessä (liuotinmaalit, formaldehydi, asbesti yms.)
- tunnistetaan ja vältetään materiaaleja, joista niiden käyttöajan jälkeen syntyy vaarallista jätettä tai muutoin jätehuollolle tai kierrätykselle haittaa aiheuttavaa jätettä (lyijymaalit, PCB saumausaineissa, freonit eristeissä, PVC-muovituotteiden pehmentimet, elohopea lampuissa yms.)
- vältetään materiaaleja, joiden valmistus aiheuttaa merkittäviä ympäristöhaittoja tai joiden niukkuus on ongelma (PVC, trooppiset puulajit, runsaasti energiaa kuluttavat valmistusprosessit).

(Kojo & Lilja 2011, 29–37.)

### 4.3 Rakennusmateriaalin hävikin vähentäminen

Materiaalitehokkuus alkaa suunnittelusta. Ratu suunnitteluohje 1191-S sisältää hyvän rakentamistavan mukaiset tutkimustietoihin perustuvat työmenetelmäkuvaukset, työmenekkitiedot, laadunvarmistuksen menettelyt ja rakennustöiden turvallisuusohjeet. Tehdasvalmiiden ratkaisujen ja valmisosarakentamisen lisääminen uudistuotannossa vähentää materiaalihävikkiä. Kun esimerkiksi tehdasvalmisteiset kattotuolit (Ratu-kortisto 2000, 11) tai kylpyhuone-elementit valmistetaan tehtaassa aina samoilla työtavoilla ja materiaaleilla, materiaalihukat ovat pieniä. (Pesonen 2014, 36.)

Jätteen syntyä voidaan ehkäistä kierrättämällä uudelleenkäytettäviä valumuotteja ja telineitä. Suunnittelussa tulee käyttää moduuli- ja standardimitoitusta, jotta voidaan käyttää vakio kokoisia rakennusmateriaaleja. Näin vältetään materiaalihukkaa, joka syntyy turhasta leikkaamisesta ja paloittelusta. (Mäkelä 2013, 15.)

Työmaalla rakennustarvikkeiden varastointiin ja logistiikkaan on kiinnitettävä huomiota. Materiaalit on suojattava huolellisesti varastoinnin aikana ja rakennustarvikkeiden siirroissa on kiinnitettävä huomiota huolellisuuteen, jotta vältetään siirtovaurioita. Ylimääräiset siirrot ovat aikaa vieviä sekä turhia riskejä rakennusmateriaalin vaurioitumisen kannalta. (Perälä 2015.)

Rakennusmateriaalien hävikin ehkäisykeinoja:

- työmaan tilan käytön suunnittelu ja siisteys
- materiaalitoimittajien valinta, laatu- ja toimitusvaatimusten dokumentointi ja valvonta (esim. betonijätteen kierrätys ja uudelleenkäyttö betonitoimittajan arviointikriteerinä)
- virhetoimitusten ehkäisy ja tunnistaminen
- materiaalien varastointiajan minimointi ja varastointiolosuhteet
- rakenteiden rakennusaikainen suojaus ja kosteuden hallinta
- kuljetusvaurioiden ennaltaehkäisy
- työvirheiden ehkäisy (minimijajat betonirakenteiden kuivaamisessa, kosteus- ja lämpöeristysvirheet, rakenteiden tuulettuminen).

(Kojo & Lilja 2011, 52.)

Niin Ruotsissa kuin Iso-Britanniassakin on todettu, että koko projektihenkilöstön on työskenneltävä rakennusjätteen määrän vähentämiseksi. On mietittävä, mitä materiaaleja työmaalle tilataan, miten niitä säilytetään ja miten ne on pakattu. Ruotsissa on kokeiltu logistiikkakeskusta rakennusmateriaalien varastoinnissa. Keskukseen varastoidaan suuria eriä rakennusmateriaaleja ja varastosta kuljetetaan työmaalle tarvittava määrä materiaaleja just-in-time-toimituksina. Logistiikkakeskusten etuna on se, ettei materiaaleja tarvitse varastoida pitkiä aikoja työmaalla. Tilan tarve pienenee, materiaalivahinkoja syntyy vähemmän ja onnettomuusriski pienenee. Ylijäämämateriaalien palauttaminen onnistuu varastoista paremmin kuin työmaalta. (Fredriksson & Höglund 2012, 8-20.)

#### **4.4 Jätteiden lajittelun tehostamisen haasteita**

Yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) mukaan jokaisen urakoitsijan on lajiteltava syntyvät rakennusjätteet ja poistettava ne jätteille osoitettuihin paikkoihin. Jätteiden lajittelun sujuminen edellyttää, että kaikki työmaalla toimivat ovat tietoisia työmaan jätteiden lajitteluvaatimuksista.

Rakennusjätteen lajittelun onnistumista työmailla on tutkittu Päijät-Hämeessä 2010. Työmaiden vastaavat työnjohtajat kertoivat suurimmaksi syyksi huonoon lajittelutulokseen kiireen ja tilanpuutteen työmailla. Lokerolavoista ja muista tilaa säästävistä ratkaisuista he eivät olleet kuulleet. Työnjohtajat kokivat myös aliorakoitsijoiden sekä ulkomaalaisten työntekijöiden hankaloittavan lajittelua. Syntyvän jätteen määrään ja lajitteluun kiinnitettiin yrityksissä huomiota lähinnä sekajättemaksuista aiheutuneiden kustannusten vuoksi. (Kojo & Lilja 2011, 52–53.)

Esteitä ja haasteita uudelleenkäytön edistämiseksi ovat mm.

- käytettyjen rakennusosien heikko kysyntä ja alhainen hinta
- uudelleenkäyttö edellyttää säästävää purkamista, jonka työvoimakustannukset ovat korkeita ja vaativat enemmän osaamista kuin hävittävä purkaminen
- uudelleen käytettäville osille ja materiaaleille ei yleensä voida antaa pitkää takuuta tai ei lainkaan. (Kojo & Lilja 2011, 59.)

Suomessa EU:n asettaman 70 %:n kierrätystavoitteen saavuttamisessa ongelmana on, että puupohjaiset materiaalit muodostavat suurimman osan talonrakennusjätteistä. Tavoite on vaikea saavuttaa, varsinkin kun käytön aikana puumateriaalin laatu ja luotettavuus ovat saattaneet heikentyä. Lisäksi naulaisen puun puhdistaminen on työvaltaista. Puujätteen hyödyntämisen mahdollisuudet muussa kuin energiantuotannossa ovat siten rajalliset. (Kojo & Lilja 2011, 53.)

EU:ssa rakennusjätteestä oli vuonna 2010 keskimäärin 60–70 % betonia ja muita kiviaineksia, Suomessa 33 %. Hyötykäyttöaste EU:ssa on keskimäärin 47 %, ja Suomessa sen on arvioitu olevan 26 %. Suomi on mainittu esimerkkinä maista, joissa kierrätystavoitteen saavuttaminen on vaikeaa puujätteen suuren osuuden vuoksi (Suomessa rakennusjätteestä 41 % puuta). (Kojo & Lilja 2011, 73.)

Hollannissa on käytössä lajittelemattoman jätteen kaatopaikkakielto. Tanskassa vuonna 1997 kierrätysprosentti oli jo 92 % syntyvästä jätteestä. Ratkaisevina ohjauskeinoina ovat kaatopaikkamaksut ja verot. Tanskassa on käsikirja ympäristövastuullisesta rakennussuunnittelusta. Sen keskeisiä teemoja ovat jätteiden lajittelu, maa-ainestaseiden laskenta tarpeettomien maansiirtojen ehkäisemiseksi, PVC-muovien korvaaminen muilla materiaaleilla sekä rakennustuotteiden pakkausjätteiden vähentäminen. (Kojo & Lilja 2011, 72–75.)

Saksassa ja Alankomaissa on kehitetty menetelmiä betonielementtien kierrättämiseen. Kokonaisina irrotetut elementit käytetään käyttökohteissa (esimerkiksi vanhustentalot), joille toiminnan perusteella ennustetaan rakenteiden teknistä ikää lyhyempää käyttöikää. (Huuhka 2010, 58–65.)

#### 4.5 Lajittelun ja kierrätyksen tehostaminen

Rakennusurakoitsijoita pyritään ohjaamaan jätteiden syntypaikkalajitteluun kaatopaikkamaksuilla, koska jätteen kaatopaikkalajittelu on kallista. Liitteessä 2 on Puhas Oy Rakennusjätteiden lajitteluohjeet. (Puhas Oy 2015b). Mikäli lajittelemattomissa rakennusjätetuormissa on merkittäviä määriä metallia tai puutavaraa, Puhas Oy lajittelee rakennusjätteet mekaanisesti. Myös energiajätetuorma, jossa on helposti poistettavaa ei-energiajätettä, lajitellaan mekaanisesti. Lajittelemattoman jätteen korkeammalla hinnalla katetaan jätteen mekaaninen lajittelu. Lajittelemattoman rakennusjätteen hinta on 233,71 € / jätetonnin ja rakennusjätteen hinta on 116,85 € / jätetonnin. (Puhas Oy:n hinnasto, Liite 3.) Loppusijoitukseen menee silppua, joka on hitaasti lajiteltavissa. (Karhu 2015.)

EU:n jätedirektiivi edellyttää, että vuoteen 2020 mennessä jäsenmaiden on kierrätettävä 70 % rakennus- ja purkujätteestä eikä jätteen polttoa hyväksytä kierrätykseksi. On siis kehitettävä uusia tuotteita ja keinoja kierrättämiseen sekä jätteiden hyödyntämiseen.

#### Kiviaines

Rakennustyömailla kiviainesjakeeseen kerätään

- betonimurska
- tiilet
- laatat, kaakelit ja
- kivettyneet betonisäkit.

Betonijäte kierrätetään lajiteltuna ja murskattuna maantäyttöön, teiden tukirakenteisiin tai uusiobetoniksi. Betonijätettä ei saa haudata maahan muutoin kuin murskattuna halkaisijaltaan korkeintaan 150 mm kokoisina paloina. (Ratu-

kortisto 2000, 10). Kontiosuon jätekeskuksella kerätään betoni, tiili, asfaltti ja posliini erikseen. Jakeet murskataan ja käytetään maanrakennuksessa soran asemasta omiin rakennelmiin. (Karhu 2015.)

## **Puujäte**

Puujätettä ovat

- puhdas, maalattu ja lakattu puu
- betonilaudat
- lastulevy
- vaneri
- kovalevy
- parketti
- tuulensuoja- ja runkolevyt sekä
- kuormalavat.

Puutavarasta syntyvät hukkapalat voidaan käyttää työmaalla toisaalla, kun tehdään viimeiseksi kohteet, joissa hukkapaloja voidaan hyödyntää. Muottilaudoitustavaraa voidaan kierrättää. (Ratu-kortisto 2000, 11.) Puujäte kierrätetään energiakäyttöön lämpövoimalaitoksissa ja yksityistalouksissa tai käytetään hakettuna kompostin seosaineena. (Ratu-kortisto 2000, 12.)

Puhas Oy hakettaa puutavaran energiaksi. Kontiosuon jätekeskuksella syntyy haketta 8000–10 000 tonnia vuodessa. Tästä on käsitellyn puun hakkeen osuus 95 %. Tällä hetkellä hake toimitetaan Kajaanin Voima Oy:lle, mutta käsitellyn puun polttolupien kiristyessä, ei ole varmaa, miten tulevaisuudessa toimitaan. Puupohjaiset rakennuslevyjätteet kierrätetään energiakäyttöön muun puutavaran kanssa. Kontiosuon jätekeskuksella oksat ja risut menivät aiemmin penkan pintapeittoon, mutta nykyisin ne haketetaan polttoaineeksi. Myös kannot haketetaan energiaksi. (Karhu 2015.)

## **Energiajäte**

Energiajätettä ovat

- märkä ja likainen pahvi
- muovijäte (ei PVC)
- styrox
- uretaanilevyt
- matot (ei PVC)
- laminaatti (ei PVC) ja
- pressut (ei PVC).

Puhas Oy toimittaa energiajätteen Lahteen polttolaitokseen. Jatkossa energiajäte kuljetetaan poltettavaksi Riikinnevan ekovoimalaitokseen Leppävirralle (Karhu 2015).

## **Kipsijäte**

Kipsijätteeseen kerätään kipsilevyt ja -levyjen hukkapalat, jotka voidaan kierrättää kipsilevyjen uusiokäyttöön. (Ratu-kortisto 2000, 11.) Esimerkiksi Lohjan Gyproc Oy:n tehtaalle voi toimittaa kipsilevyjätettä. Puhas Oy toimittaa kipsilevyt Ekokem Oy:lle uusiokäyttöön. Levyt murskataan ja paperi otetaan erikseen. Kipsijauhe käytetään uusien kipsilevyjen valmistukseen ja paperi menee paperiteollisuuden raaka-aineeksi. (Karhu 2015.)

## **Metalli**

Metallijätteeseen kerätään

- rauditusraudat
- sähkökaapelit (ilman pistorasiaa) sekä
- tyhjät ja kuivuneet maalipurkit.

Metallijätteet kierrätetään terästeollisuuden raaka-aineeksi (Ratu-kortisto 2000, 11). Kontiosuon jätekeskukselle voi metallin toimittaa ilmaiseksi. Puhas Oy toimittaa metallijätteen edelleen Kajaanin Romu Oy:lle. (Karhu 2015.)

## **Pahvi ja kartonki**

Pahvikeräykseen voidaan laittaa puhtaat pakkauspahvit ja kartongit. Puhas Oy toimittaa pahvin ja kartongin Paperinkeräys Oy:n kautta paperiteollisuuden raaka-aineeksi. Likaiset pahvit ovat energiajätettä ja ne poltetaan Lahdessa energiaksi. (Karhu 2015.)

## **Bitumijäte ja asfaltti**

Kattohuopa ja katerullat lajitellaan bitumijätteeseen. Kattohuoparouhetta voidaan käyttää uuden asfaltin raaka-aineena. Puhas Oy myy asfalttimurskaa jätekeskukselta halukkaille piharakennelmiin. Kattohuopa toimitetaan Kontiosuon jätekeskukselta Ekokem Oy:lle uuden asfaltin raaka-aineeksi. (Karhu 2015.)

## **Lasi**

Ikkunalasi kelpaa lasijätteeseen. Lasista valmistetaan vaahtolasia, lasivillaa, pakkauslasia ja uutta tasolasia. (Uusioaines Oy 2015). Uusioaines Oy Forssassa ottaa vastaan lasijätettä, mutta vaatimustaso on Karhun mukaan tiukka. Lasikuormassa ei saa olla metallia eikä kristallia. Kontiosuon jätekeskuksella käytetään lasimurskaa teiden alle ja ajoluiskiini. Lasijäte on verollista, mutta verottaja hyväksyy suunnitelmallisen hyötykäytön ilman veroa. Loppusijoitusalueella tiehen käytetty lasimurska on verollista. (Karhi 2015.)

## **Sähköromu**

Sähköromukeräykseen toimitetaan

- sähköliedet ja -kiukaat
- kylmälaitteet, pesukoneet
- valaisimet, loisteputket, energiansäästölamput, led-lamput ja
- sähkötyökalut.

Sähköromua syntyy saneeraus- ja purkutyömailla. Puhas Oy toimittaa sähköromun Lassila & Tikanojan kautta jatkokäyttöön (Karhu 2015).



## Loppusijoitettava sekajäte

Rakennussekajätteeseen meneviä jakeita uudisrakennustyömaalla ovat

- lasivilla
- lujalevy
- palolevy ja
- PVC-muovia sisältävät laminaatit, matot, sähköputket ja pressut. (PVC:tä sisältäviä muoveja ei voida hyödyntää energiana, koska PVC ei sovi nykyisiin polttolaitoksiin.)

Lämmöneristeillä ei ole lajitteluvaihtoehtoa, joten ne voidaan hävittää sekajätteen mukana. Puhtaat mineraalivillajätteet voidaan käyttää puhallusvillan raaka-aineena ja puhtas solupolystyreeni voidaan käyttää vastaavan muovituotteen raaka-aineena. (Ratu-kortisto 2000, 14.) Joensuun seudulla mineraalivilla menee rakennussekajätteeseen. Kontiosuon jätekeskuksella mineraalivilla loppusijoitetaan penkkaan. Puhas Oy:n käyttöpäällikön Tapani Karhun mukaan villa voitaisiin lajitella erikseen, mutta laatuongelmat olisivat väistämättömiä. Kostuneet ja mustuneet villat eivät kelpaa jatkokäyttöön.

Purku- ja remonttityömailla syntyvästä jätteestä rakennussekajätteeksi päätyvät

- kylpyhuoneen ja WC:n kalusteet (allas, wc-istuin, suihkukaappi)
- lattiamatot (muovi-, korkki-, linoleumi ja kokolattiamatot)
- peilit
- ikkunat pokineen
- kipsilevyt
- haltex-levyt, laho- ja palanut puu
- kutterin- ja sahanpuru (ei puhtas)
- eristevillat ym. eristemateriaalit
- muoviputket
- topatut huonekalut.

(Kojo & Lilja 2011, 24.)

Näistä kylpyhuone- ja WC-kalusteet voisi murskata ja käyttää edelleen. Ikkunat voisi hyödyntää lasina ja ikkunan pokat puuna (ilman metalliosia), mikäli ne lajiteltaisiin syntypaikalla erikseen.

### **Vaaralliset jätteet**

Uuden jätelain (646/2011) mukaan ongelmajätteiden sijaan puhutaan vaarallisista jätteistä. Vaaralliset jätteet on eroteltava kaikista muista jätteistä ja niiden käsittelyssä on käytettävä ehjiä, tiiviitä ja kestäviä astioita jätteiden leviämisen estämiseksi. Astioihin merkitään selkeästi jätteen nimi. Tarvittaessa jätteet on säilytettävä lukittavissa varastorakennuksissa siten, etteivät ne pääse kosketuksiin avotulen tai kipinöiden kanssa. (Ekokem Oy 2015.)

Rakentamisessa syntyviä vaarallisia jätteitä ovat

- painekyllästetty puu
- maalit, liimat, lakat, liuottimet
- vaarallisten aineiden pakkaukset
- PCB-pitoiset jätteet
- liuotinpohjaiset tiivistemassat
- loisteputket
- akut
- puunsuoja-aineet, eristysmassat
- hartsit, kitit ja tasoitteet sekä
- öljypohjaiset aineet.

Kestopuun Puhas Oy toimittaa Demolite Oy:lle murskattavaksi ja poltettavaksi. Öljyiset maat, joissa öljypitoisuus on alle 2500 mg/kg menevät Kontiosuon jätekeskuksella penkkaan peitemassaksi. Yli 2500 mg/kg öljypitoiset maa-ainekset käsitellään kompostointikentällä, kunnes öljypitoisuuden todetaan olevan alle 2500 mg/kg. Muut vaaralliset jätteet toimitetaan Kontiosuon jätekeskukselta Ekokem Oy:lle. (Karhu 2015.)

## Asbesti

Asbestia sisältäviä rakennusmateriaaleja ovat

- mineriitti
- lujalevyt ja
- varttikate.

Asbestia voi olla myös putkieristeissä, ilmastointikanavissa ja kaakeleissa. Asbesti on toimitettava jätekeskukseen tiiviisti pakattuna, esimerkiksi kaksinkertaisessa muovipakkauksessa. Asbesti loppusijoitetaan Kontiosuon jätekeskuksella penkkaan. (Karhu 2015.)

## Uusia innovaatioita kierrätykseen

Rakennusjätteen kierrätysalan yhtiö Destamatic Oy tuo kesällä 2015 markkinoille piharakentamiseen tarkoitettuja puukiviä, joiden raaka-aineena on hyödynnetty rakennusjätepuuta. Puukivien pintamassa on samanlainen kuin perinteisissä betonikivissä, mutta pohjamassa on betonipuuseosta (kuva 3). Puukivi on 30 % kevyempää kuin samankokoinen betonipihakivi. Puukivi ei lahoa ja sillä on suurempi taivutusvetolujuus kuin betonilla. (Rakennuslehti 2014, 10.)



Kuva 3. Puukiven sisus. Poikkileikatusta pihakivestä näkyy kiven sisältämä puumurska. (Destamatic Oy 2015.)

Destamatic on kehittämässä rakennusjätteistä uusiokomposiitteja ja seuraavaksi on tarkoitus tuoda markkinoille muovikomposiitista valmistettuja tuotteita (Rakennuslehti 2014, 10).

## 5 Tutkimuksen tarkoitus ja tutkimustehtävät

Puhas Oy on viiden kunnan omistama kunnallinen jätehuolto-yhtiö. Jätelain 33 §:n mukaan kunnallinen jäteyhtiö on velvollinen tarjoamaan (toissijavastuu) resurssiansa mukaan jätehuoltopalveluita rakennusurakoitsijoille. Yritysjätteen käsittelystä aiheutuneet kustannukset on katettava yritysjätteestä saatavilla maksuilla. Loppusijoitettavan jätteen käsittely on kallista. Jos Kontiosuon jätekeskukselle toimitetaan ainoastaan loppusijoitettavaa yritysjätettä, ei hyödynnettävistä jätteistä saatavilla tuloilla voida subventoida loppusijoitettavan jätteen kustannuksia. Vaarana on, että loppusijoitettavan jätteen käsittelymaksut nousevat kohtuuttomasti. Koko jätehuollon kattavan kokonaispalvelun tarjoaminen rakennusurakoitsijoille olisi helppo tapa käyttää Puhas Oy:n palveluita laajemmin.

Puhas Oy:n toimitusjohtaja Jarmo Junttasen mukaan rakennusjätettä on lajiteltu koeluonteisesti, ja tällöin on päästy rakennusjätteen osalta 15 % hiilipitoisuuteen. Haasteita on siis tiedossa, koska rakennusjätteissä loppusijoitettavan jätteen orgaanisen hiilenpitoisuus saa olla korkeintaan 15 % vuoteen 2020 asti. Tämän jälkeen hiilipitoisuusvaatimus kiristyy myös rakennusjätteen osalta 10 %:iin. (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013.)

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia Joensuun seudulla toimivien rakennusyritysten jätteen lajittelua ja toimintatapoja tällä hetkellä. Lisäksi selvitettiin yritysten tietämystä jätelain muutoksesta sekä valmistautumista tulevaan muutokseen.

Työn tavoitteena oli

- etsiä keinoja rakennusjätteen määrän vähentämiseksi ja syntypaikkalajittelun tehostamiseksi
- kehittää toimintatapamalleja rakennustyömaiden jätehuoltoon
- kehittää jäteyhtiön rakennusurakoitsijoille tarjoamia palvelupaketteja.

Pilottikohteissa oli tarkoitus testata palvelupaketteja. Kohteet oli tarkoitus valita yhdessä rakennusliikkeiden kanssa. Pilottivaiheessa oli tarkoitus testata palvelun toimivuus ja saada tietoa syntyvän jätteen määrästä sekä eri jakeiden määrästä. Kokeilun analysoinnin kautta oli tarkoitus etsiä jatkokehitysehdotuksia palvelukonseptien suhteen.

Pilottikohteiden löytäminen oli vaikeaa, koska rakennusyrietykset kokivat jätehuoltonsa toimivan hyvin nykyiselläänkin. Rakennusurakoitsijoilla on voimassa olevat sopimukset jätteenkuljetusyrityksien kanssa, joten he eivät olleet halukkaita muuttamaan jätekuljetuskäytänteitä pilottikohteiden osalta. Kuljetusyritysalihankkijat toimittavat rakennuksille jätelavat maksutta. Jätekalustokulut katetaan rahdeilla. Lisäksi urakoitsijat pelkäsivät pilottihankkeen tuovan ylimääräistä työtä ja lisäkustannuksia.

## **6 Aineistot ja menetelmät**

### **6.1 Laadullinen tutkimus**

Laadullisia menetelmiä käytetään, kun tutkitaan aihetta, jota ei ennalta tunneta ja jota halutaan ymmärtää paremmin. Kvalitatiivisessa eli laadullisessa tutkimuksessa kuvataan lähtökohtaisesti todellista elämää. Todellisuus ymmärretään moninaiseksi kokonaisuudeksi, jota ei voi jakaa eri osiin. Laadullisissa menetelmissä puhutaan harkinnanvaraisesta näytteestä otoksen sijaan. Tutkimuksen kohteesta halutaan lisää tietoa ja se valitaan harkiten. Laadullisissa menetelmissä on tyypillistä, että tutkija on hyvin lähellä tutkittavia ja usein jopa osallistuu heidän toimintaansa. Tutkija tekee ilmiöistä omia perusteltuja tulkintojaan. Tutkimusprosessin tarkka kuvaus ja tulkintojen perustelut ovat hyvin oleellisia,

koska niiden avulla tutkimuksen lukija tekee johtopäätöksensä tutkimuksen luotettavuudesta. Tulosten luotettavuutta voidaan lisätä tutkimalla ilmiötä useista eri näkökulmista esim. käyttämällä useita tutkijoita. (Ojasalo, Moilanen & Ritalahti 2010, 94.)

Kvalitatiivinen tutkimus on luonteeltaan kokonaisvaltaista tiedon hankintaa, jossa aineisto kootaan todellisissa tilanteissa. Tutkijan tarkoituksena on paljastaa odottamattomia seikkoja. Sen vuoksi lähtökohtana ei ole teorian tai hypoteesin testaaminen vaan aineiston monitahoinen ja yksityiskohtainen tarkastelu. Laadullisessa tutkimuksessa suositetaan aineiston hankinnassa keinoja, joissa tutkittavien näkökulmat pääsevät esille. Tällaisia keinoja ovat mm. haastattelut, osallistuva havainnointi sekä erilaisten dokumenttien ja tekstien analyysit. Kohdejoukko valitaan tarkoituksenmukaisesti, ei satunnaisotosmenetelmällä. Tutkimus toteutetaan joustavasti ja tutkimussuunnitelma muotoutuu tutkimuksen edetessä olosuhteiden mukaan. (Hirsijärvi, Remes & Sajavaara 2000, 155.)

Opinnäytetyössä käytettiin laadullisen tutkimuksen keinoja, koska haluttiin saada mahdollisimman paljon tietoa rakennusjätteiden lajittelusta erilaisilla työmaille. Haastateltavat valittiin harkiten sekä valtakunnallisista että paikallisista rakennusurakoitsijoista, koska haluttiin selvittää näiden välisiä yhtäläisyyksiä ja eroja. Erilaisia näkökulmia tutkimukseen saatiin haastatteleamalla sekä toimistossa että työmaalla työskenteleviä rakennusurakoitsijoiden edustajia.

## **6.2 Strukturoitu haastattelu**

Haastattelu on yksi käytetyimmistä tiedon keruumenetelmistä sekä tutkimus- että kehitystyössä. Haastatteluilla saadaan nopeasti kerättyä syvällistä tietoa kehittämisen kohteesta. Haastattelu on aineiston keruumenetelmänä hyvä valinta, kun halutaan korostaa yksilöä tutkimustilanteen subjektiivina. Yksilöllä on mahdollisuus tuoda esille itseään koskevia asioita mahdollisimman vapaasti. Jos kehittämiskohde on vähän tutkittu, haastattelulla on mahdollista saada kerätyksi uusia näkökulmia avaavaa aineistoa. (Ojasalo ym. 2010, 95.)

Strukturoitu eli lomakehaastattelu sopii silloin, kun halutaan kerätä faktatietoa ja kysyä samat kysymykset suurelta joukolta. Strukturoitu haastattelu sopii myös silloin, kun haastattelua käytetään täydentämään aiemmin tehtyä laadullista aineiston keruuta. Haastattelu voi kestää kymmenistä minuuteista useisiin tunteihin, jolloin myös haastattelijan rooli muuttuu tarpeen mukaan passiivisesta kysymysten esittäjästä aktiiviseen ja ajattelevaan osallistajaan. Haastattelu on vuorovaikutusta, joka on etukäteen suunniteltua sekä haastattelijan alulle panemaa ja ohjaamaa. Lisäksi se vaatii haastateltavan motivoimista ja motivaation ylläpitämistä sekä osapuolten välistä luottamusta. (Ojasalo ym. 2010, 96.)

Haastattelut yleensä nauhoitetaan, sillä se vapauttaa haastattelijan mm. tarkkailemaan haastateltavaa. Jälkeenpäin haastattelijan ja tutkijan on helppo palata haastattelutilanteeseen uudestaan, jolloin nauhoitus toimii muistina ja eri tilanteiden tulkinna apuna. Lisäksi haastattelun kuunteleminen uudestaan mahdollistaa uusien näkökulmien tai puheen sävyjen huomioimisen. Nauhoitusten avulla haastattelu voidaan raportoida hyvinkin tarkasti. Nauhoitukseen on aina saatava lupa. Aikaa tarvitaan myös haastatteluiden jälkeen, sillä yleensä aineistot kirjoitetaan auki. Aukikirjoittaminen (litterointi) on muistiapu, jonka tarkkuus riippuu yleensä kehittämistehtävästä. Jos haastattelulla kerätään aineistoa, jossa vain vastausten sisällöllä on merkitystä, haastattelu voidaan litteroida ylimalkaisemmin käyttämällä esimerkiksi yleiskieltä. Jos taas käytetyillä sanoilla on merkitystä tutkimuksen kannalta, litterointi on tehtävä sanatarkasti. Haastattelu analysointineen vie paljon aikaa. (Ojasalo ym. 2010, 96.)

Haastattelu on aina vuorovaikutusta, joka vaatii osallistujien välistä luottamusta. Haastattelijan on kerrottava haastateltavalle haastattelun ja kehittämistyön tarkoitus ja luottamuksellisuus. Koska haastattelun tavoitteena on kehittämistehtävän ratkaisua edistävän aineiston kerääminen, se eroaa useimmiten tavallisesta keskustelusta siten, että haastattelussa haastatteliija selvästi ohjaa käytävää keskustelua. Haastatteliija on kysyjä ja tiedonkerääjä ja haastateltava vastaaja ja tiedon antaja. Haastatteliija valmistautuu aina haastatteluun huomioimalla haastateltavan esimerkiksi pukeutumisellaan ja käyttäytymisellään. Koska vain tuloksellisella haastattelulla saadaan tutkimus- tai kehittämisaineistoa, haastattelijan ja haastateltavan on ymmärrettävä toisiaan. Haastattelu seuraa tyypilli-

sesti tavanomaisen keskustelun kulkua, joten tilanne aloitetaan kevyellä keskustelulla ennen aiheeseen siirtymistä. Täysin strukturoidussa haastattelussa kysymykset on muotoiltu valmiiksi ja ne esitetään ennalta määrättyssä järjestyksessä. Ainoastaan vastausten sisältö jätetään avoimeksi, mikä erottaa menetelmän kyselytutkimuksesta. Puolistrukturoidussa haastattelussa kysymykset on laadittu ennakkoon, mutta haastattelija voi vaihdella niiden järjestystä haastattelun kulun mukaisesti. Myös kysymysten tarkat sanamuodot voivat vaihdella. Etukäteen laaditut, mutta tilanteeseen soveltumattomat kysymykset voidaan jättää esittämättä ja vastaavasti voidaan kysyä haastattelun kuluessa mieleen tulevia kysymyksiä. (Ojasalo ym. 2010, 97.)

Tutkimukseen valittiin tiedonkeruumenetelmäksi puolistrukturoituhaastattelu, koska etukäteisarviona oli, että rakennusurakoitsijoiden tietotaso uudesta jätelain muutoksesta vaihtelee. Näin varauduttiin siihen, että kysymyksiä voitiin esittää joustavasti ja mahdollisesti uusista esille tulevista asioista voitiin esittää jatkokysymyksiä.

### **6.3 Laadullisen tiedon analysointi**

Teemahaastattelut ja avoimet haastattelut kannattaa nauhoittaa ja haastatteluiden jälkeen litteroida. Litterointi tarkoittaa nauhoitetun aineiston puhtaaksikirjoittamista. Analysointi aloitetaan lukemalla litteroitu tai muuten käsitelty aineisto useaan kertaan, minkä jälkeen se pyritään luokittelemaan ja siitä pyritään löytämään yhteyksiä käytettyyn teoriaan. Tämän jälkeen kehittäjä palaa takaisin kokonaisuuteen, tulkintaan ja ilmiön kytkemiseen käytettyihin teorioihin tai teorian uudelleen hahmottamiseen. Litteroitu aineisto puretaan tyypillisesti teema-alueittain. (Ojasalo ym. 2010, 98–100.)

Teemoittelussa tarkastellaan aineistossa esiintyviä ilmiöitä ja asioita, jotka ovat usealle haastateltavalle yhteisiä. Haastatteluaineistosta ilmenevien säännönmukaisuuksien tarkastelu suhteessa toisiinsa on yhteyksien tarkastelua, jota ilman analyysistä tulee useimmiten pintapuolinen. Yhteyksien tarkastelussa on mahdollista käyttää useita eri tapoja. Tyypittelyssä ilmiöiden analyysillä pyritään ryhmittelemään asiat joidenkin yhteisten piirteiden mukaan. Siinä halutaan sijoittaa kaikki haastateltavat kahteen tai useampaan tyyppiin jonkin tai joidenkin



kehittämistehtävän kannalta tärkeiden tosiasioiden perusteella. Ääriryhmittely on vastakohtien etsimistä haastateltavien vastauksista. Ääriryhmiä voi olla kaksi tai useampia, ja niiden luokittelu pohjautuu kehittämistehtävän kannalta merkittäviin ilmiöihin. Yksi mahdollisuus analysoida haastatteluaineistoa on etsiä esiintulleista ilmiöistä poikkeamia, sillä säännönmukaisuuksien etsiminen ei aina riitä tai se saattaa antaa puutteellisen kuvan ilmiöstä ja sen esiintymisestä. (Ojasalo ym. 2010, 98–100.)

Haastatteluaineiston analyysissä aineiston määrä ei korvaa laatua tai vaikuta siihen. Prosessin alussa ei ole tarkkaa tietoa riittävästä haastatteluiden määrästä. Haastatteluiden määrä ja analysointitapa riippuvat tehtävän luonteesta ja sen tavoitteista. Haastatteluiden määrää pohdittaessa analysoidaan aineiston kylläntymistä eli saturaatiopisteen saavuttamista. Saturaatiopiste on saavutettu ja haastatteluja on tarpeeksi, kun uudet haastattelut eivät enää tuota kehittämistehtävän kannalta mitään oleellista uutta tietoa. Haastatteluiden aineisto on hyvä ja mielekästä analysoida mahdollisimman pian haastatteluiden jälkeen, koska silloin tieto on hyvin haastattelijan muistissa. Analysoinnin pohjalta on myös mahdollista muokata tulevia haastatteluja esimerkiksi, jos esille nousee yllättäviä asioita, joista halutaan lisätietoa. (Ojasalo ym. 2010, 98–100.)

#### **6.4 Tausta-aineiston kokoaminen**

Haastattelututkimuksella kartoitettiin, kuinka rakennusyrietykset hoitavat rakennusjätteen keräyksen ja kierrätyksen nykyään. Samalla kartoitettiin rakennusyrietysten tietämystaso tulevasta jätelain muutoksesta sekä varautumisaste tulevaan muutokseen. Haastateltavien kanssa sovittiin, että tulokset analysoidaan ja raportoidaan anonymisti.

Taustatutkimuksessa haastateltiin kuutta Joensuun seudulla toimivaa rakennusurakoitsijan edustajaa. Mukana oli kaksi valtakunnallista rakennusliikettä (A ja B), kolme paikallista rakennusurakoitsijaa (C, D ja E) sekä yksi korjausrakentamiseen erikoistunut paikallinen urakoitsija (F). Haastateltavina oli tuotantojohtajia, työpäälliköitä, toimitusjohtajia sekä vastaava mestari. Näin jätehuoltokysymyksiin saatiin erilaisia näkökulmia.

Tutkimushaastattelut toteutettiin jalkautumalla yrityksiin. Niin kutsuttu puolistrukturoitu haastattelututkimus soveltui erinomaisesti rakennusyriyten tiedonhankintaan, koska silloin ennakkoon laadittuja kysymyksiä (liite 4) voitiin esittää järjestystä vaihdellen haastattelun kulun mukaisesti. Myös täydentävät kysymykset toivat lisäarvoa tiedonhankintaan ja soveltumattomat kysymykset voitiin jättää puolestaan esittämättä. Halukkaiden vastaajien löytäminen oli haasteellista, mutta kaikki vastaajat olivat varanneet riittävästi aikaa haastatteluihin ja he keskustelivat jätehuollosta rakentavasti. Haastattelutilanteet olivat tiedonsaannin kannalta antoisia. Saturaatiopiste saavutettiin jo viidennen haastattelun kohdalla.

Haastattelut nauhoitettiin rakennusliikkeiden edustajien suostumuksella. Varsinainen haastattelu saatiin tehtyä nopeasti, kun kaikkea ei tarvinnut kirjoittaa haastattelutilanteessa muistiin, mutta litterointiin kului paljon aikaa. Haastattelut kirjoitettiin auki sanatarkasti, jotta ne saatiin raportoitua tarkasti ja analysoitua huolellisesti.

## **6.5 Tutkimusaineiston analysointi**

Aineiston analysointi aloitettiin lukemalla litteroidut haastattelut muutaman kerran. Koottua materiaalia peilattiin jätelakeihin ja asetuksiin sekä kirjallisuuteen. Materiaalia tarkasteltiin jätehuoltoyrityksen näkökulmasta, koska tarkoitus oli löytää mahdollisia tarjottavia palveluita rakennusurakoitsijoille.

Taustatiedon keräämisellä oli tarkoitus selvittää rakennusliikkeiden

- tietämystaso jätelaista, -asetuksesta ja kaatopaikka-asetuksesta sekä niiden muutoksista vuosina 2016 ja 2020
- näkemyksiä jätteen lajittelusta ja sen toteutustavoista sekä mahdollisuuksista rakennustyömailla
- näkemyksiä jätteenlajittelun haasteista ja ongelmista rakennustyömailla
- näkemyksiä jo työmaasuunnitteluvaiheessa huomioitavista toimenpiteistä esimerkiksi tilankäyttöön liittyvistä näkökohdista
- mahdollinen koulutustarve.

## 6.6 Palvelukonseptin kehittäminen ja kokeilu

Haastatteluissa esille tulleet asiat, kuten ongelmat, haasteet ja toiveet otettiin kehitystyössä huomioon. Logistiikan kehittämisessä kiinnitettiin huomiota toimivuuteen sekä oikea-aikaisuuteen. Oheistuotteiden ja -palveluiden kehittämisessä huomioitiin asiakaslähtöisyys ja -tarpeet.

Tulevaisuuden jätteen keräykseen ja lajitteluun kehitettiin palvelupaketteja, joita oli tarkoitus testata ns. pilottikohteissa. Nämä kohteet oli tarkoitus valita yhdessä rakennusliikkeiden kanssa. Pilottivaiheessa piti testata palvelun toimivuus ja saada tietoa syntyvän jätteen sekä eri jätejakeiden määristä.

Pilottikohteita oli vaikea saada. Rakennusliikkeet eivät olleet kiinnostuneita muuttamaan jätekuljetustaan, koska heillä on toimivat järjestelmät jätekuljetusyrityksien kanssa tällä hetkellä. Lisäkustannuksia ei haluttu kokeilun osalta. Pilottihankkeeseen osallistumista ei nähty mahdollisuutena valmistautua uuden jätelain mukanaan tuomiin vaatimuksiin. Rakennusalalla on paljon määräyksiä ja ne muuttuvat ja kiristyvät jatkuvasti. Asenne, että katsotaan sitten, mitä vaaditaan ja miten toimitaan, kun uudet määräykset astuvat voimaan, on tyypillinen rakennusalan kulttuurissa.

Rakentaminen on pitkä prosessi. Pilottihankekin kestää noin 1,5 vuotta. Tämän opinnäytetyön yhteenveto pilottikokeilusta rajoittuu rakentamisen alkuvaiheeseen. Rakennusurakoitsijalla oli ollut samanlainen kohde vuonna 2011 ja urakoitsijalta saatiin kokonaisjättemäärät vertailuarvoiksi. Vastaavan työmaamestarin ja jäteyhtiön tulosten perusteella saatiin kuitenkin muutamia jatkokehitysideoita.

## 7 Jätehuollon ja kierrätyksen nykytila tutkimuskohteissa

### 7.1 Jättemäärät

Jättemääriä seurataan vain isoissa yrityksissä, joissa on raportoitava jättemääristä ja -lajeista pääkonttoriin. Valtakunnallisessa yrityksessä A toimintajärjestelmä edellyttää jätteen lajittelua ja tavoitteet jättemäärille on asetettu valtakunnallisesti. Yrityksessä lajittelu on koettu hyväksi, kun tilannetta verrataan esimerkiksi 10 vuoden takaiseen tilanteeseen, jolloin myös betoni meni sekalavalle. Työmaamestarin tulospalkkiossa otetaan huomioon jätteen lajittelu ja kierrätys. Yritys tekee valtakunnallisten toimijoiden kanssa valtakunnallisia sopimuksia mm. jätehuollosta.

Valtakunnallisessa yrityksessä B jättemääristä on raportoitava pääkonttoriin, mutta muutoin jäteasiat vaikuttivat hoituvan ”siinä sivussa” työmaamestarin vastatessa asiasta. Jätteen lajitteluun ja kierrätykseen ei erityisesti panosteta. Rakennusliikkeen edustaja totesikin, että parannettavaa löytyy.

Paikallisessa yrityksessä D seurataan jättemääriä vain vuositasolla. Rakennusurakoitsijan edustaja korosti, että rakentaminen on heidän päätoimialansa. Hänen mielestään jätteet ovat väistämättömiä rakentamisen sivutuotteita, joista olisi kyettävä huolehtimaan mahdollisimman pienillä kustannuksilla.

Pieni yritys F, joka kerää jätteet varikolle, oli tietämättömin jätteen lajittelusta ja heidän intressinsä haastattelussa oli saada tietoa uuden jätekatoksen ja -astioiden mitoitukselle. Jättemääriä ei yrityksessä seurattu, mutta nykyinen systeemi todettiin toimivaksi, eikä nähty tarvetta muuttaa käytäntöä. Paikalliset yritykset C ja E peräänkuuluttivat edullisia palveluita ja lajittelupalveluakin kaivattiin rakennusurakan loppuvaiheen sekajätteen lajitteluun.

## 7.2 Uuteen jätelakiin perehtyneisyys ja valmistautuminen

Yrityksillä on vähän tietoa jätelain uudistuksesta, vaikka Puhas Oy on jakanut tiedotteita sekä järjestänyt info- ja keskustelutilaisuuden joulukuussa 2013. Tilaisuuteen oli osallistunut haastatelluista yrityksistä kolmen urakoitsijan edustajat (B, E ja F). Vain yksi näistä osallistuneista oli haastateltavana henkilökohtaisesti (F). Haastatelluilla oli hyvin vähän, jos ollenkaan, tietoa tulevasta jätelain muutoksesta ja sen vaikutuksista rakennusjätteen lajitteluun. Puhas Oy:n jakamat tiedotteet oli noteerattu, vaikkei niihin oltu juurikaan perehdytty.

Toisessa valtakunnallisessa yrityksessä A hoidetaan asiat keskitetysti pääkonttorista ja heille on tullut myös tietoa jätelain muutoksesta ”paimenkirjeellä”, kuten rakennusliikkeen edustaja asian ilmaisi. Kyseisellä yrityksellä on käytössä toimintajärjestelmä, jolla pyritään ensisijaisesti jätteen määrän vähentämiseen.

Vaatimusten kiristymisen suhteen urakoitsijat ovat odottavalla kannalla: ”Mitä on tulossa uuden lain myötä?” Päällimmäisenä huolena on pelko lisäkustannusten aiheutumisesta. Pienet urakoitsijat odottavat toimijoilta uuden jätelain mukaisia palvelutarjouksia. Isot yritykset odottavat puolestaan ohjeistusta konsernitasolta. Valtakunnallisen ison yrityksen A joensuulaisessa paikalliskonttorissa odotetaan pääkonttorin jakavan tietoa, valtakunnallisia ohjeita sekä sopimuksia, kun ne ovat ajankohtaisia. Toisessa valtakunnallisessa yrityksessä B ei puolestaan ole tietoa jätelain muutoksista pääkonttorillakaan, vaan Joensuun paikalliskonttorin väki on vienyt tietoa Puhas Oy:n tiedotuksen pohjalta. Kyseisessä yrityksessä ei ole varauduttu lain muutokseen millään tavalla, vaan toimijoiden tarjoamia vaihtoehtoja odotetaan.

Suomen ympäristökeskus SYKE:n, JOSEK Oy:n ja Joensuun Tiedepuisto Oy:n yhteistyössä on toteutettu EU-rahoitteinen Kierrätyksestä kasvua-hanke, jossa olivat mukana myös Puhas Oy, Jättekukko Oy sekä Itä-Suomen Murskauskeskus Oy. Hankkeessa suoritettiin sähköinen kysely rakentamisen, kaupan ja teollisuuden alan pk-yrityksille jäteasioista. Sähköisen tutkimuksen mukaan rakennusala tiesi hyvin, miten toimia jäteasioissa. (Salmenperä 2015.)

Urakoitsijoille tehdyssä tähän työhön liittyneessä haastattelututkimuksessa ensin haastateltavat kertoivat, että jätteasiat ovat kunnossa, jätteet lajitellaan ja kaikki sujuu hyvin. Psykologisista testeistä tutulla menetelmällä myöhemmin palattiin samaan asiaan erilailla muotoillulla kysymyksellä, jolloin kävi ilmi, että ongelmia on. Heräsi epäily, että Kierrätyksestä kasvua -hankkeen web-kyselyn tuloksiin on vaikuttanut vastaajien mielentila ja vastausajankohta sekä motivaatio. Henkilökohtaisessa keskustelussa Salmenperän kanssa kävi ilmi, että otoksessa oli vastauksia laidasta laitaan. Henkilökohtainen haastattelututkimus vaikuttaa siis olevan luotettavampi tiedonkeruumenetelmä kuin lomake- tai web-kysely.

### **7.3 Jätteen lajittelu ja kierrätys**

Yrityksissä oli vaihtelevasti tietoa tämän hetkisestä jätteenlajittelusta. Esimerkiksi tyhjät maalipurkit menevät osittain sekalavalle eikä kaikilla ollut tietoa sähköromun lajittelusta tai vaarallisten jätteiden (liimat, lakat, maalit, luottimet) käsittelystä.

Kiviaines (betoni ja tiili), puu, painekyllästetty puu, metalli, sekajäte ja maainekset lajitellaan työmailla erikseen. Osa lajittelee myös käsittelemättömän ja käsitellyn puun erikseen. Iso valtakunnallinen yritys (A) kerää muovin erikseen. Pienen yrityksen uudiskohteessa sekajätteeseen laitettiin tyhjät maalipurkit ja pahvit.

Urakoitsijat kierrättävät itse puhtaan puun ja muottimateriaalin sekä purkukohteissa betoni murskataan maatäyttöön tarpeen mukaan. Puujäte, jota ei kierrätetä urakoitsijan työmailla, viedään murskausasemalle tai annetaan henkilökunnalle polttopuuksi. Ylimääräinen betonijäte toimitetaan murskaamolle. Purkuurakoissa kilpailutettu purku-urakoitsija hyötyy jätteistä ja hän voi esimerkiksi myydä ylimääräisen betonimurskeen jatkokäyttöön. Metalliyms. jätteestä saatavan hyödyn saa urakoitsija toimittamalla metallijätteen Kuusakoski Oy:lle tai Stena Recycling Oy:lle.

## **7.4 Jätteen kuljetus**

Jätteen keräyksen ja kuljetuksen nähtiin toimivan nyt hyvin, mutta samalla todettiin, että paljon on kehitettävää. Isot urakoitsijat käyttävät alihankkijoiden ve-loituksettomia lavoja tai omia lavoja, joiden tyhjäyksestä aliurakoitsijat huolehti-vat. Pienet urakoitsijat keräävät jätteet varikolle ja huolehtivat itse kuljetuksesta.

Jätekuljetuksiin oltiin tyytyväisiä, mutta jäteastioihin kaivataan parannuksia. Pa-rannusehdotuksia ei osattu kuitenkaan juurikaan nimetä, vain lumen ja jään tuomat haasteet mainittiin.

## **7.5 Lasi-posliinimurskan käyttökohteet**

Puhas Oy on kokeiluluonteisesti valmistanut lasi-posliinimurskaa, jonka käyttö-mahdollisuuksia tiedusteltiin urakoitsijoilta. Betonimurskaa riittää täytteeksi ja soraa on saatavissa Joensuun seudulla, joten lasi-posliinimurskalle ei nähty olevan käyttöä. Murskeen pitäisi olla tasarakeista, sen soveltuvuus kapillaari-katkoihin ja salaojasorien tilalle pitäisi selvittää ennen kuin voi ottaa kantaa sen käyttöön. Pihatäyttöihin murske voisi ehkä soveltua, mikäli se tiivistyy kuten so-ra. Ratkaisevimpana tekijänä nähtiin lasi-posliinimurskan hinta.

## **7.6 Jätehuollon haasteita**

### **7.6.1 Erilaiset työmaat**

Uudistyömaalla pihoja kaivettaessa saattaa yllättäen löytyä käytöstä poistettuja saostuskaivoja ja vanhoja perustuksia. Uudiskohteissa pyritään siihen, että ta-varatoimitukset tulisivat täsmällisesti, jotta työmaan logistiikka olisi ahtaissa ti-loissa toimiva.

Korjaustyömaalla puretaan aina ensin jotakin. Jätejakeita on paljon, joten tarvi-taan useita isoja lavoja. Korjaustyömaalla syntyy tiili- ja betonijätettä, järeää puutavaraa, paljon metallia ja lasia (ikkunoita saattaa olla paljon) sekä pakkaus-jätettä. Sekajätteen määrä on isompi kuin uudisrakennustyömaalla, koska pu-rettaessa syntyy kaikenlaisia jätelajeja mm. mattoja ja villoja. Joskus yllätyksenä

löytyy ongelmajätteitä. Haasteena ovat ahtaat työmaat ja usean eri jättejakeen yhtäaikainen erilliskeräys.

Totaalisella purkutyömaalla kaikki materiaali on jätettä tavalla tai toisella rakennusurakoitsijan mukaan. Yllätyksiä tulee jonkin verran, esimerkiksi vesieristeenä voi olla kivihiilitervaa, jonka näkee vasta purettaessa. Myös öljysäiliöt, öljyiset maat, asbesti ja pikisively saattavat paljastua joskus yllättäen.

### **7.6.2 Urakoitsijoiden kokemat haasteet**

Rakennusurakoitsijat kokivat uuden jätelain tuovan seuraavanlaisia haasteita:

- Jätelain muutoksen nähtiin ensisijaisesti tuovan lisäkustannuksia.
- Nykyisin jätekeräyspaikat on merkitty, mutta muuta koulutusta ei työntekijöille ole työmailla annettu. Haasteena nähtiinkin huolellisuutta vaativa lajittelu ja sen onnistuminen. Myös ohjeistusta ja valvontaa tarvitaan, mikä puolestaan lisää työmäärää.
- Rakennustyömaat ovat ahtaita. Erilliskerättävien jätteiden keräysastioiden lukumäärät pahentavat tilanpuuteongelmaa.
- Rakennusmateriaalien osalta haasteena on tavaran tilaus työmaalle niin, ettei jätettä tulisi (pakkausmateriaalit, määrämittainen puutavara) sekä materiaalien hyvä sääsuojaus. Erityisesti kertakäyttöisten trukkilavojen määrä mainittiin tilaa vaativana jätteenä.
- Valtakunnallisessa yrityksessä on asetettu tavoitteeksi, että jätemäärä saa olla uudisrakentamisessa korkeintaan 6 kg/rakennuskuutiometri. Normaalilla kerrostalotyömaalla (8500 m<sup>3</sup>) syntyy kaiken kaikkiaan 51 t jätettä, josta 60 % on hyödynnettävää jätettä (30 t). Tavoite on valtakunnallinen ja se kiristyyne edelleen. Tämä on urakoitsijan mukaan haasteellista.



- Jätteen keräyksen haasteena mainittiin lumi ja jää, joka lisää lavoilla jätteen painoa. Kastunut villa painaa sekajätelavalla paljon. Toisten urakoitsijoiden mielestä ongelma on helppo ratkaista suojaamalla lavat kevyt peitteillä, toisten mielestä kevyt peite ei toimi ollenkaan.
- Työnnettävän kerroskärryn tyhjäminen lavalle on haasteellista.

## 7.7 Toiveita palvelukonseptille

Haastatteluissa ilmeni, että kokonaisvaltaiselle palvelupaketille olisi kysyntää (varsinkin paikallisilla yrityksillä), mikäli se olisi kustannustehokasta. Kuitenkin pienelle, varikolle jätteet keräävälle, yritykselle palvelukonseptin myyminen on haasteellista. Heidän näkemyksensä mukaan kaikki toimii hyvin nykyäänkin.

Pieni yritys on toimittanut sekajätettä lajiteltavaksi Kuusakoski Oy:lle. Työmaalla loppuvaiheessa tuleva sekajäte on ”pientä silppua olevaa sekajätettä”, joka on aiemmin viety lajiteltavaksi. Toivottiin, että vastaavanlainen palvelu olisi jatkosakin käytössä, koska varikolle tuotaessa lajittelusta aiheutuu rakennusurakoitsijalle lisäkustannuksia. Tämän kaltaista jätettä urakoitsijan arvion mukaan purkutyömaalla syntyy 5–10 % kaikesta jätteestä.

Työmaakohtaiseen suunnitteluapuun jätelajittelussa ja kierrätyksessä olisi tarvetta ainakin alkuvaiheessa. Asiointi haluttaisiin hoitaa puhelimitse, koska silloin vasteajat olisivat lyhyitä. Myös neuvontaa ja palautetta saisi nopeasti. Näytteenotto- ja testauspalvelut sekä kuljetuspalvelu mainittiin toiveiden joukossa.

Palvelun tuottajan toivottiin olevan mahdollisimman lähellä, jotta kuljetusmatkat olisivat lyhyet ja sen myötä kustannukset olisivat alhaiset. Palveluiden edullisuutta ja toiminnan kustannustehokkuutta peräänkuulutettiin joka vaiheessa.

Urakoitsijoiden mukaan jätteen työmaakeräyksessä metallille, betonille ja tiilelle riittää paikka, josta kasa viedään lopuksi pois. Toiveena ovat erikokoiset lavat ja kontit tarpeen mukaan. Sisustusvaiheessa pienet lavat ovat riittäviä, mutta purkutyömaalle tarvitaan isompaa kalustoa. Ulkokäyttöön toivottiin umpikontteja.

Pienet kontit ja puristimet olisivat pahveille ja muoville tarpeen, koska jätejakeet ovat kevyitä, mutta ne vievät paljon tilaa.

Osa urakoitsijoista haluaisi työmaalle umpikontteja lumen ja vesisateen suojausta varten, mutta osan mielestä kevyt peitto lavan päällä on toimiva ratkaisu. Peitteen saa pois, kun tuo koneella jätettä. Myös erilaisten keräysastioiden toimittaminen eri työvaiheissa työmaalle jakaa mielipiteitä. Osa näkee sen hyvänä vaihtoehtona, kun taas osan mielestä sillä ei saavuteta mitään hyötyä.

## **8 Kokonaisvaltaisen palvelupaketin suunnittelu ja kehittäminen**

Kokonaisvaltaisen palvelupaketin perusajatuksena on, että rakennusurakoitsijat voisivat toimittaa kaikki rakennustyömaan jätteet yhteen paikkaan, he saisivat neuvonnan, raportoinnin ja muut tarvitsemansa palvelut samasta paikasta.

### **8.1 Konsultointi- ja asiantuntijapalvelu**

Tärkein osa kokonaisvaltaista palvelupakettia on konsultointi. Oikealla suunnittelulla, koulutuksella, ohjeistuksella, valvonnalla, seurannalla, raportoinnilla ja toiminnan analysoinnilla on merkittävä osa jätteen lajittelun onnistumisessa. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma -tutkimuksessakin todettiin, että rakennusjätehuollon ohjauksen kannalta suunnitteluvaihe on keskeinen. Silloin tiedetään etukäteen, millaisia rakennusjätteitä syntyy, millainen lajittelutarve niillä on sekä mitä kustannuksia on odotettavissa. (Peuranen & Hakaste 2014, 24.)

Työntekijöiden perehdyttäminen ja motivointi on välttämätöntä rakennustyömaan jätehuollon toimivuuden kannalta (Pesonen 2014, 36), joten rakennustyömaan koko henkilöstö koulutetaan niin, että he tunnistavat eri jätejakeet ja osaavat sijoittaa ne oikeaan astiaan.

Kierrätyksestä kilpailuetua - Materiaalitehokkuuteen ja jätteiden hallintaan kannattaa panostaa -seminaari järjestettiin Joensuun Tiedepuistolla tammikuussa 2015. Tilaisuudessa koulutuksen, opastuksen ja ohjeistuksen merkitystä onnistuneen jätehuollon toteutumisessa pitivät ehdottoman tärkeänä niin Lemminkäinen Oy:n ympäristövastaava kuin Joensuun Tiedepuisto Oy:n kiinteistöasiantuntijakin.

Lemminkäinen Oy:ssä on panostettu ympäristöasioihin palkkaamalla konserniin ympäristövastaava, jonka mukaan ohjeistus ja opastus ovat oikean asenteen kanssa tärkeimpiä asioita kustannustehokkaassa jätehuollossa (Perälä 2015).

Koska rakennustyömaat ovat erilaisia, on jokaisen työmaan jätehuolto suunniteltava työmaakohtaisesti. Saneeraus- ja purkukohteissa on lisäksi varauduttava yllätyksiin, jolloin on nopeasti kyettävä vastaamaan haasteisiin. Näytteenottopalvelu voisi palvella yllättäen löydettyjen materiaalien tunnistamisessa jne.

Konsultin ja työmaamestarin asiantuntijuuksien yhdistäminen jätehuoltosuunnitelman ja aluesuunnitelman laatimisessa on ensiarvoisen tärkeää. Jätehuoltosuunnitelman suunnitteluvaiheessa käydään läpi työmaan olosuhteet ja ennakoitavissa olevat jätekertymät. Ennen työmaan käynnistymistä järjestettävässä palaverissa konsultti ja urakoitsija selvittävät työmaalla syntyvät jätelajityypit, arvioidut määrät ja syntyajankohdat. Sen perusteella suunnitellaan työmaalta poistettavan jätteen lajitteluun käytettävä kalusto ja työmaan jätteiden käsittelyn toimintatavat. Lisäksi suunnitellaan työntekijöille annettavan tiedotuksen ja ohjeistuksen ajankohdat.

## 8.2 Jätteen keräilyastiat

VTT:n tutkimuksen mukaan syntypaikkalajittelu ja pyörälliset työryhmän mukana siirrettävät jäteastiat helpottavat jätteen käsittelyä ja vähentävät jätteen määrää. Jokaiseen kerrokseen lähelle työpistettä sijoitettava jätteen keräyspiste mahdollistaa tehokkaan jätteen keräyksen. (Koski & Lehtinen & Perälä & Kiviniemi & Pölönen 1998, 41.)

Pyörälliset, kannettomat työryhmän mukana siirrettävät jäteastiat helpottavat jätteiden syntypaikkalajittelua työpisteissä. Kuljetusvaunut ja kottikärryt sopivat työmaalla jätteiden vaakasiirtoihin niin sisällä kuin ulkonakin. 240 litran pyörälliset jäteastiat ovat sopivan kokoisia työpisteissä, koska niitä on kevyt siirrellä ja ne mahtuvat hyvin ovista. Muovi on helppo kerätä työkohteessa jätessäkkeihin ja sitten lavalle. Nostosäkeillä ja verkoilla voidaan nostaa ja siirtää massamaisia tuotteita. Konsultti ja urakoitsija miettivät yhdessä eri työvaiheisiin sopivan kokoiset jätteen keräilyastiat. (Skukin 2013, 14–16.)

Jätelavojen sääsuojaukseen pitäisi kiinnittää huomiota. Haastatteluissa tuli ilmi, että lumi, jää ja vesi koettiin ongelmiksi. Kastunut villa painaa paljon sekalavalla, joten lavan kattaminen on olennaista jätemaksujen minimoimiseksi. Puulle ja energijätteelle pitäisi olla oma lava, koska niitä syntyy paljon. Lokerolavojen huono puoli on se, että ne täyttyvät epätasaisesti ja niiden punnitus on työlästä. Muovi-, pakkaus-, pahvijätteet ja eristeet vievät paljon tilaa painoonsa nähden, joten niille kannattaisi hankkia puristin.

Jätteiden käsittelyn toimintatapojen selkeys, työlaji- ja materiaalikohtaiset lajitte- luohjeet sekä selkeästi merkityt jäteastiat helpottavat jätteen käsittelyä. (Koski ym. 1998, 41.) Jäteastioiden merkitseminen opastekylteillä on tärkeää, jotta la- voille päätyy oikeanlaista jätejakeetta. Eri jättejakeiden keräilyastiat voisivat olla erivärisiä tai niissä voisi olla eriväriset tunnistekilvet.

Joensuun alueellisen jätelautakunnan yleisten jätehuoltomääräysten mukaisesti jäteastioissa voitaisiin käyttää eri värejä

- |                            |            |
|----------------------------|------------|
| – paperi ja pahvi          | vihreä     |
| – kartonki                 | sininen    |
| – metalli                  | musta      |
| – keräyslasi               | valkoinen  |
| – vaaralliset jätteet      | punainen   |
| – sekajäte                 | harmaa     |
| – muut (tekstiilit, muovi) | keltainen. |

(Jätehuoltomääräykset 2012, 6.)

### 8.3 Logistiikka ja keräily

Rakennustyömaiden logistiikan suunnittelu on ensiarvoisen tärkeää, jotta rakennusurakoitsijat pääsisivät eroon turhista, tuottamattomista rakennusmateriaalien siirroista ja jätteen käsittelytehtävistä. Työmaalla olevat jätteet aiheuttavat epäjärjestyksiä, joka puolestaan alentaa tuottavuutta sekä kasvattaa tapaturmariskiä. (Mäkelä 2014, 4, 12.) Työmaan siisteys parantaa työturvallisuutta ja työmotivaatiota (Perälä 2015).

Aluesuunnitelmaan tulee merkitä materiaalien ja tuotteiden vastaanotto-, purku- ja varastointipaikat, ajoreitit, siirtoreitit ja työpisteet sekä työmaan lohko- ja paikakajako. Suunnitelmia tarkennetaan tarpeen ja työvaiheiden mukaan. Työmaan logistiikkasuunnitelmissa huomioidaan myös aliurakoitsijoiden materiaalitoimitukset. Kun tuotteet tilataan oikeaan aikaan ja suoraan käyttökohteeseen, niitä ei tarvitse varastoida pitkiä aikoja eikä siirtää moneen kertaan, mikä pienentää vaurioitumisriskiä. (Mäkelä 2014, 18–20).

Jätteenkeräyspiste tulee sijoittaa lähelle työkohdetta jokaiseen kerrokseen. Jätteet kerätään keskitetysti kerroksista nosturia hyödyntäen tai hissillä. Materiaali-siirroissa ja -nostoissa käytettävää kalustoa pystytään hyödyntämään jätteiden siirroissa. Sama kalusto säästää aikaa ja kustannuksia. Torninosturit ja hissit ovat pääasiallisia jätteiden siirtokeinoja. Myös turvallinen ja hallittu jätteen pudotus on tehokas ja nopea siirtotapa. Kuilua käytetään tavallisimmin korjauskoh-teissa.

#### **8.4 Raportointipalvelu**

Koko rakennustyömaahenkilöstön motivointia parantavaa on jatkuva palaute lajittelun onnistumisesta. Palaute lajittelun onnistumisesta ja lisäohjeistus voitai-siin antaa tarpeen mukaan, jos ongelmia lajittelussa ilmenee. Muutoin tiedotus lajittelun onnistumisesta voitaisiin hoitaa päivitettävällä informaatiotaululla.

Jätelain 121§ ja valtioneuvoston asetus jätteistä 24§ mahdollistavat siirtoasiakir-jan tallentamisen sähköisesti, jos se varustetaan sähköisellä allekirjoituksella ja se on luettavissa kuljetuksen aikana. Sähköinen siirtoasiakirjapalvelu mahdolis-taisi sähköisen arkistoinnin niin, että kuljettaja tarvitsisi vain yhden kappaleen, joka jää jäteyhtiön sähköiseen arkistoon. Rakennusurakoitsija saisi halutessaan siirtoasiakirjan sähköisestä arkistosta. Näin siirtoasiakirjaa ei tarvitsisi täyttää kolmena kappaleena, kuten nykyään (Puhas Oy 2014a).

Työmaan jätehuoltoa seurataan ja kaikesta raportoidaan sovitulla tavalla projek-tin aikana ja sen päätyttyä. Jätekuormat valokuvataan. Rakennusprojektin jäl-keen analysoidaan työmaan jätehuollon onnistumista. Raportoinnin ja ana-lysoinnin avulla autetaan asiakasta kehittämään omaa lajitteluaan yhä toimi-vammaksi.

## 9 Pilottihanke

### 9.1 Pilottikohteen kuvaus

Pilottikohteenä oli valtakunnallisen yrityksen uudisrakennustyömaa. Rakennus on kaksikerroksinen luhtitalo, jossa on

- maanvarainen teräsbetoni-laatta
- kantavat seinät teräsbetonia
- ulkoseinät puurunkoisia, puupintaisia
- huoneistojen väliset seinät teräsbetonia
- huoneistojen sisäiset väliseinät kipsilevyä
- kylpyhuoneiden seinät kivirakenteisia
- välipohjat teräsbetonia
- yläpohjat puurunkoisia ja
- vesikate bitumikermikatetta.

Työmaa aloitettiin tontin raivauksella kesäkuussa 2014 ja kohteen on määrä valmistua syyskuun lopussa 2015.

### 9.2 Asiantuntijapalvelut

Rakennustyömaan jätelajittelupilotin aloituspalaveri pidettiin 25.8.2014. Palaverissa käytiin läpi työmaalla syntyvät jätejakeet ja niiden lajittelukäytännöt sekä selvitettiin lajitteluastioiden saatavilla oloajat. Myös kustannuksista sovittiin pilottihankkeen osalta.

Palaverissa sovittiin myös henkilökunnalle annettavan ohjeistuksen ajankohta. Lokakuun alussa pidetyssä infotilaisuudessa kerrottiin työntekijöille lyhyesti, että jätelain muutoksen vuoksi rakennusjätteen lajittelu ja keräys muuttuvat vuonna 2016. Sen jälkeen selvitettiin, että kyseinen kohde on pilottihanke, jossa tarkastellaan lajittelun onnistumista, logistiikan toimivuutta, jätemääriä sekä kustannuksia. Koko rakennustyömaan henkilökuntaa ohjeistettiin lajittelemaan jäteja-

keet oikeisiin keräilyastioihin. Työntekijöille jaettiin myös Puhas Oy:n lajitteluohjeet (liite 5).

Puhas Oy tarjosi mahdollisuutta järjestää useita infotilaisuuksia aina, kun työmaalle tulee uusia urakoitsijoita. Rakennusurakoitsijan mielestä se ei kuitenkaan ollut tarpeen, vaan vastaava mestari hoiti tiedottamisen.

### 9.3 Jätteen lajittelu ja keräys

Jätteen kuljetuksesta vastasi jätekuljetusyritys, jolla on voimassa oleva jätehuoltosopimus rakennusurakoitsijan kanssa. Erilaisten jäteastioiden ja lavojen valinnassa olisi pitänyt kiinnittää huomiota niiden käytettävyyteen sekä tyhjennettävyyteen, mutta pilotissa käytettiin kuljetusyritysten olemassa olevaa kalustoa. Kuljetusyrittäjä toimitti lavat ja huolehti lavojen tyhjäykset aiemman sopimuksen mukaisesti työmaan vastaavan mestarin ilmoittaessa lavojen täyttymisestä. Puhas Oy huolehti lavojen varustamisesta opastekylteillä.

Pilottihankkeessa ehdittiin läpikäydä vaiheet:

- maarakennus (putket, täytöt)
- perustukset
- runko (runko, kantavat väliseinät, välipohja)
- vesikatto
- eristys (villat)
- ikkunat
- ovet.

Puu-, energia- ja loppusijoitettavaa rakennussekajätettä varten työmaalla oli koko rakennustyömaan ajan omat vaihtolavat. Alkuvaiheessa metalli kerättiin kasaan, mutta myöhemmässä vaiheessa metallille on tarkoitus tuoda oma lava. Bitumi- ja kipsijäte sekä kiviaines lajiteltiin omiin kasoihinsa. Vaarallisille jätteille oli lukittava astia koko rakennustyömaan ajan.



Sisustusvaiheessa rakennukseen on tarkoitus tuoda rullakot työkohteisiin puhkaita pakkauspahveja varten. Puristimia tullaan käyttämään pahvin tiiviiseen pakkaamiseen lavalle.

#### **9.4 Raportointi**

Kuljetusyhtiö laskutti Puhas Oy:tä, joka puolestaan veloitti kulut rakennusurakoitsijalta. Näin koko projektin kustannustietoisuus pysyi hallinnassa, kun kaikki kulut kulkivat yhden toimijan kautta. Työmaamestarille toimitettiin kuukausittain raportti toimitetusta jätemäärästä jätelajeittain ja mahdolliset reklamaatiot jätteen lajittelusta.

Siirtoasiakirjan sähköistämisen prosessin käynnistäminen vaatii oman aikansa, eivätkä sen tulokset ehtineet tähän opinnäytetyöhön. Todennäköisesti sähköistä arkistoa ehditään kuitenkin testaamaan tämän rakennustyömaan loppupuoliskolla.

Toteutuneen jätehuollon raportti toimitetaan työmaan päätyttyä. Tarkoitus on, että pilottikohteen jätehuolto analysoidaan ja sen tuloksia käytetään hyödyksi seuraavissa kohteissa. Työntekijöiden motivoinnin kannalta on erittäin tärkeää kertoa lajittelun onnistumisesta koko työmaahenkilöstölle. Myös lajittelun epäkohdat kannattaa kerrata, jotta jatkossa osataan toimia oikein.

### **10 Pilottihankkeen tulokset ja analyysi**

#### **10.1 Puhas Oy:n kokemuksia pilottihankkeesta**

Positiivisesti jäteyhtiön edustajien mieleen jäi se, että vastaava mestari kyseli puhelimitse täsmentäviä ohjeita esimerkiksi sitä, lajitellaanko kipsilevy erikseen ja haittaako sen kastuminen.

Lajittelussa oli jonkin verran ongelmia, joista toimitettiin kuorman tarkkailuraportti urakoitsijalle (liite 6). Energiajätekuormassa oli sinne kuulumattomia jätteitä, kuten avaamaton lasivillasäkki, vaarallisia jätteitä (aerosolipulloja, voiteluöljypul-

loja), muurausjätettä, metallilankaa sekä sähkönsuojaputkia. Ilmeisesti siivouksen yhteydessä energijätekuormaan oli joutunut paljon putken pätkiä, jotka sisältävät PVC:tä. Myös puhelimitse annettiin palautetta rakennusliimojen joutumisesta energijätteeseen.

## **10.2 Rakennusurakoitsijan kokemuksia pilottihankkeesta**

Rakennusprojektin alkuvaiheessa uusia, pilottihankkeessa lajiteltuja jättejakeita olivat energijäte ja kipsilevy.

Työmaan vastaavan mestarin mukaan pilotin etuja olivat

- + kuormakirjat tulivat hyvin perille
- + Puhas Oy:n raportit ja palaute.

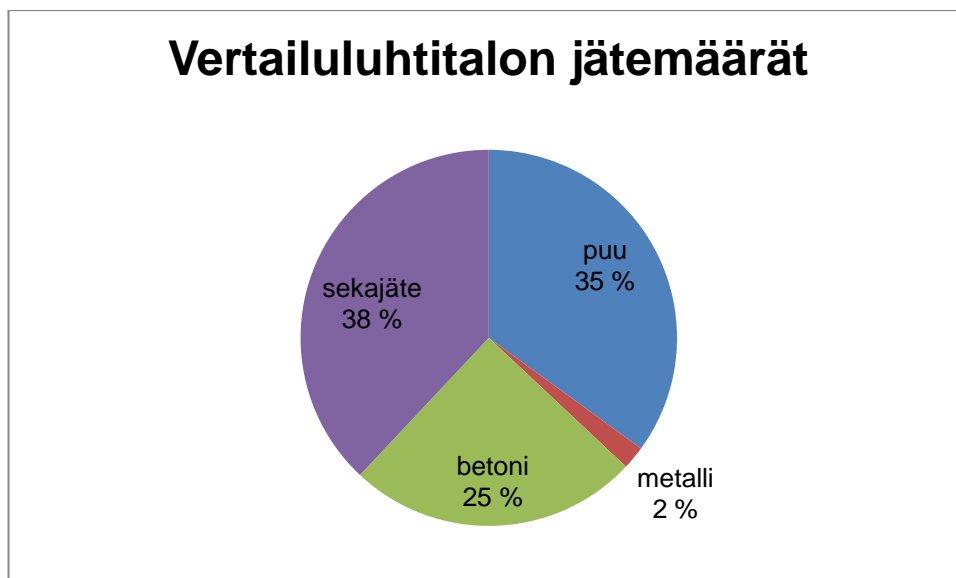
Pilotin esiin tuomia ongelmia olivat

- jätehuollon suurempi tilan tarve
- PVC:n tunnistaminen.

Vastaavan mestarin mielestä pilottihankkeessa tiedottaminen sujui hyvin, mutta suurilla työmailla olisi tarpeen kouluttaa kaikki urakoitsijat (rakennus-, LVI-, sähkö- ja automaatiourakoitsija) jätteen lajitteluun.

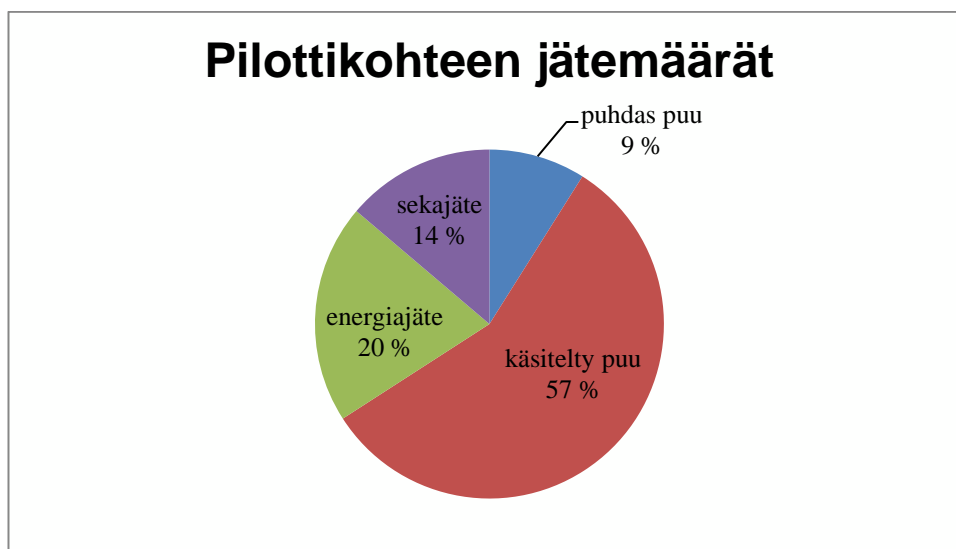
## **10.3 Pilottihankkeen analyysi**

Opinnäytetyön aikataulun vuoksi ei päästy seuraamaan pilotin loppuvaiheen jätemääriä ja lajittelun vaikutusta rakennustyömaan jätekustannuksiin. Analysoitavana oli helmikuun alkuun mennessä kertyneet jättejakeet. Vuonna 2011 urakoitsija rakensi täsmälleen samanlaisen luhtitalon ja rakennusurakoitsijalta saatiin kyseisen työmaan kokonaisjäteraportti. Yhteensä jätettä syntyi vertailukohteessa 70,4 tonnia. Jätteen prosentuaalinen jakauma vertailuprojektissa on esitetty kuvassa 4.



Kuva 4. Vertailuluhtitalon kokonaisjättemäärän jakautuminen.

Helmikuun alun tilanteen mukaisesti pilottihankkeessa oli syntynyt jätettä 27,3 tonnia. Pilottikohteen jätemäärän jakautuminen on esitetty kuvassa 5.



Kuva 5. Pilottikohteen jätemäärät 12.2.2015 mennessä.

Rakennustyömaan eri vaiheissa syntyy erilaisia jätelajeita (taulukko 1), joten jätemäärät vertailu- ja pilottikohteissa eivät ole suoraan vertailukelpoisia. Pilottikohteessa syntynyt betonijäte on käytetty maantäyttöön, joten sen osuus ei näy jätemäärissä. Sekajätteen prosentuaalinen määrä on pilottikohteessa huomattavasti pienempi kuin vertailukohteessa, koska energiajäte on lajiteltu erikseen.

Taulukossa 2 on esitetty pilottikohteen lajiteltujen jätejakeiden määrät sekä syntyneiden jätteiden verottomat ja verolliset hinnat. Kuljetuskustannuksia ei huomioitu laskelmissa.

Taulukko 2. Pilottikohteen lajiteltujen jätejakeiden kustannukset  
(Puhas Oy 2015c).

	Paino tn	ALV 0%		ALV 24%
		Hinta €/tn	Hinta €	Hinta €
puhdas puu	2,44	23,71	57,85	71,74
käsitelty puu	15,52	43,19	670,31	831,18
energiajäte	5,54	106,69	591,06	732,92
rakennusjäte	3,76	116,85	439,36	544,80
		yht.	1758,58	2180,64

Vertailutaulukoissa on esitetty vastaavat kustannukset kuin taulukossa 2. Vaihtoehto, jossa energiajätettä ei olisi lajiteltu erikseen on esitetty taulukossa 3. Jättekustannukset olisivat olleet silloin 65 % korkeammat kuin pilottihankkeessa. Mikäli työmaalla olisi lajiteltu vain puhdas puu rakennussekajätteestä, olisivat kustannukset olleet 233 % suuremmat kuin pilottihankkeessa (taulukko 4).

Tarkastelussa oli vain osa rakennustyömaan jätemäärästä, eikä sen perusteella voida tehdä lopullisia arvioita kustannussäästöistä. Rakennustyömaan loppuvaiheessa lajittelun vaikutus hyötyprosenttiin tulee olemaan suurempi kuin alkuvaiheessa, koska kalustusvaiheessa syntyy runsaasti pahvi- ja kartonkijätettä, joka pilottihankkeessa lajitellaan toisin kuin vertailuluhtitalossa. Selkeästi on kuitenkin nähtävissä, että lajittelu vaikuttaa jätteen hintaan jätekeskukselle toimitettaessa. Sitä, paljonko lisätyötä lajittelu työmaalla vaatii, ja mitkä ovat sen kustannusvaikutukset, ei tässä työssä tarkasteltu.

Taulukko 3. Pilottikohteen jätejakeiden kustannukset, jos energiajätettä ei olisi lajiteltu erikseen (Puhas Oy 2015c).

	Paino tn	ALV 0%		ALV 24%
		Hinta €/tn	Hinta €	Hinta €
puhdas puu	2,44	23,71	57,85	71,74
käsitelty puu	15,52	43,19	670,31	831,18
rakennusjäte, lajittelematon	9,30	233,71	2173,50	2695,14
		yht.	2901,66	3598,06

Taulukko 4. Pilottikohteen jätejakeiden kustannukset, jos vain puhdas puu olisi eroteltu rakennusjätteestä (Puhas Oy 2015c).

	Paino tn	ALV 0%		ALV 24%
		Hinta €/tn	Hinta €	Hinta €
puhdas puu	2,44	23,71	57,85	71,74
rakennusjäte, lajittelematon	24,82	233,71	5800,68	7192,85
		yht.	5858,53	7264,58

## 11 Pohdinta

Työn aihepiiri on ajankohtainen ja mielenkiintoinen. Yleisesti ottaen jätteenkeräys ja -kierrätys nähdään välttämättömänä pahana, joka aiheuttaa ylimääräistä työtä ja kustannuksia. Asenteet rakennusjätteen lajittelun ja kierrätyksen suhteen olisi saatava muuttumaan. Tiedotuksella ja jätemaksuilla (jätevero ja kaatopaikkamaksu) pyritään vaikuttamaan urakoitsijoihin ja heidän toimintaansa.

Oikeanlaisella lajittelulla ja kierrätyksellä sekä syntyvien jätemäärien minimoimisella voidaan vaikuttaa rakennustyömaiden kustannuksiin. Rakennusliikkeet eivät ole käyttäneet juurikaan resursseja jätemaksujen pienentämiseen. Tähän osasyynä on varmasti se, ettei jätemääriä ja -kustannuksia ole seurattu. Vain isoissa valtakunnallisissa yrityksissä on jätteseurantaa ja heillä saattaa olla jopa

tavoitteita jätemäärien pienentämiseksi. Syntyvän rakennusjätteen määrän ja kustannusten seurantaraportit ja niiden analysointi ovat välttämättömiä työkaluja toiminnan kehittämiseen. Puhas Oy voisi tarjota palvelujaan tässä toiminnassa. Palvelukonseptien kehittämiseksi ja tarjonnalle on varmasti tulevaisuudessa tarvetta. Erilaisilla jäteastioilla ja lavoilla voidaan tehostaa jätteen lajittelua, logistiikan parantamisella voidaan tehostaa jätteen kuljetusta ja oikea-aikaisella suunnittelulla voidaan vaikuttaa jätehuollon kustannustehokkuuteen myös rakennustyömailla. Koulutuksen ja tiedottamisen osuuttakaan ei saa unohtaa lajittelun tehokkuuden parantamisen keinona.

Talonrakennus on pitkäaikainen projekti. Onnistunut palvelupakettien testaus olisi vaatinut parin vuoden testauksen useissa erilaisissa kohteissa. Opinnäytetyölle varatussa ajassa ei ehditty seurata pilottikohteen valmistumista. Opinnäytetyölle varatusta ajasta alkuvaiheessa kului tausta-aineiston hankintaan haastatteluineen muutama kuukausi. Sen jälkeen kehitettiin toimintatapoja ja yritettiin saada innokkaita kokeilijoita pilottihankkeeseen. Tarkoitus oli, että kokeiluun olisi saatu erilaisia ja erikokoisia työmaita, mutta pilottihankkeeseen oli erittäin vaikea saada osallistujia. Välillä näytti siltä, että pilotoinnista on luovuttava kokonaan. Onneksi luhtitalotyömaa saatiin kokeiluun mukaan. Varsinaiseen pilottihankkeeseen jäi noin 8 kuukautta aikaa opinnäytetyön aikataulun vuoksi. Pilotikohteesta voitiin analysoida vain helmikuun 2015 puoliväliin mennessä saadut kokemukset.

Rakennusjätteen määrän vähentämiseen ja materiaalitehokkuuden parantamiseen liittyen on tehty useita opinnäytetöitä niin ammattikorkeakouluissa kuin teknisissä yliopistoissakin. Jäteasiaa on lähestytty rakennusurakoitsijan näkökulmasta. Em. opinnäytetöissä tavoitteena on ollut pienentää syntyvän rakennusjätteen määrää työmaalla ja lisätä materiaalitehokkuutta, jotta rakennusurakoitsijan jätekustannukset pienenisivät. Kaikissa tutkimuksissa tärkeimpänä vaihtoehtona ja ratkaisuna rakennusjätteen määrän vähentämiseksi on pidetty nimenomaan materiaalitehokasta suunnittelua ja rakentamista. Tutkimusten pääpaino on ollut uudisrakentamisessa. Suurin osa rakentamisen jätteistä syntyy kuitenkin korjausrakentamisessa ja purkutyömailla. Tulevaisuuden haaste-

na onkin kehittää kustannustehokkaita purkumenetelmiä, joilla saadaan laadukkaita kierrätettäviä jätejakeita.

Tässä työssä rakennusjätteitä katsottiin jäteyhtiön näkökulmasta ja tutkittiin, kuinka tulevat velvoitteet pystytään täyttämään. Vaikka jäteyhtiö ei olekaan velvollinen huolehtimaan rakennusjätteistä, päätyy loppusijoitettava jäte kaatopaikalle. Rakennusjätteissä loppusijoitettavan jätteen hiilipitoisuusvaatimus kiristyy asteittain vuosina 2016 ja 2020. Jotta vaatimus pystytään täyttämään, on uudisrakentamisessa kiinnitettävä huomiota erityisesti rakentamisen materiaalitehokkuuteen sekä valittava ekologisia ja kierrätettäviä rakennusmateriaaleja.

Testaus ja jatkokehitysajatukset keskittyvät tässä työssä uudisrakennustyömaalle, koska pilottikohteena oli uudisrakennus. Korjaus- ja purkutyömaiden jätehuolto vaatii enemmän konsultointia ja perehtymistä kyseiseen työmaahan, koska ne ovat tapauskohtaisia.

Korjaus- ja purkurakentamisen osalta rakennusten ylläpitoon ja huoltoon on kiinnitettävä huomiota, jotta rakennusten elinkaarta voidaan pidentää. Säästävä purkamisen vaatii paljon työtä ja se on kallista. Mielestäni turhaa purkamista on vältettävä ja olemassa oleville rakennuksille on etsittävä jatkokäyttöä. Rakennusten elinkaaren pidentämisen kannalta on erittäin tärkeää kiinnittää uudisrakennusten suunnitteluvaiheessa huomiota rakenteiden ja rakennusosien muuntojoustavuuteen. Rakennusten suunnitteluvaiheeseen olisi sisällytettävä purkusunnitelma, jossa mietitään rakennusosien ja -materiaalien jatkokäyttöä.

Asenteiden on muututtava niin suunnittelussa, rakentamisessa kuin työmaallakin, jotta rakennusjätteiden hyödyntäminen paranee. Näin voidaan vaikuttaa kaatopaikalle loppusijoitettavan rakennusjätteen määrään ja hiilipitoisuuteen.

Mikäli Kontiosuon jätekeskukselle tulee jatkossa vain loppusijoitettavaa jätettä, nousevat jätemaksut väistämättä. Pohdittavaksi jää, missä kaatopaikkoja kannattaa ylläpitää. Mikäli Joensuun seudulla ei ole kaatopaikkaa, on rakennussekajätteet jatkossa kuljetettava etäälle, esimerkiksi Kuopioon. Silloin nousevat urakoitsijoiden jätemaksut huomattavasti nykyisestä kuljetusmaksujen vuoksi.

Rakennustyömaalla työskentelevien asenne lajittelua ja materiaalihukkaa kohtaan olisi saatava muuttumaan. Tällä hetkellä vallitseva asenne useimmilla työmailla näyttää olevan, että ”jätteet hoituvat siinä sivussa”. Urakoitsijat olisi saatava ymmärtämään kustannusten kautta, että toimivalla jätehuollolla saadaan aikaan merkittäviä säästöjä. Rakennusjätteen käsittely-, lajittelu- ja kustannusseuranta pitäisi saada osaksi rakennustyömaan viikko-ohjelmaa.

Koulutuksen ja opastuksen tärkeys tuli esille odotetusti pilottihankkeessa. Erityisesti siivoojien koulutukseen jätelajittelussa olisi kiinnitettävä huomiota. Lajittelusta olisi tarpeen järjestää työmaalla useita lajitteluun liittyviä info- ja koulutustilaisuuksia sitä mukaan, kun uusia urakoitsijoita tulee työmaalle. Jotta tilaisuudet tulisi pidettyä, on asiantuntijapalvelupakettiin sisällytettävä tietty määrä käyntikertoja.

Koska urakoitsijoilla on sopimukset jätekuljetusyrittäjien kanssa, ei jätehuoltoyrityksen kannata lähteä kilpailemaan jätteenkuljetuksessa. Jätekuljetusyrityksillä on lajittelu- ja kuljetuskalustoa, mutta kalustolla on selkeästi tarvetta kehittämiseksi. Jäteyhtiö voisi hankkia erilaisia keräysastioita, joita se vuokraisi työmaille.

Jatkokehitettäviä palveluita voisivat olla näytteenotto- ja lainsäädäntöpalvelut. Näytteenottopalvelulla laajennettaisiin jäteyhtiön toimenkuvaa. Lainsäädäntöpalvelu olisi asiantuntijapalvelu, jossa jäteyhtiö seuraa lakimuutoksia ja tiedottaa muutoksista urakoitsijoita. Urakoitsijan kannalta etuna olisi se, että palvelut saisi yhdestä paikasta. Tämä olisi vaivatonta urakoitsijoille ja toisaalta he tietäisivät, keneltä saa nopeasti tietoa.

Palveluiden markkinointi tulee olemaan haasteellista ja siihen on panostettava tiedottamisen lisäksi. Pienet paikalliset yritykset asettanevat haasteita jo tiedonjakamisen suhteen.



## LÄHTEET

Destamatic Oy. 2015. <http://www.destamatic.fi/fi>. 4.2.2015.

Euroopan neuvoston asetus 333/2011. Arviointiperusteista sen määrittämiseksi, milloin tietyn tyyppiset romumetallit lakkaavat olemasta jätettä Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 2008/98/EY nojalla.

Euroopan parlamentin ja neuvoston jätedirektiivi 2008/98/EY.

Ekokem Oy. 2015. Vaaralliset jätteet. <http://www.ekokem.fi/fi/tietopankki/vaaralliset-jatteet>. 5.2.2015.

Fredriksson, G. & Höglund, E. 2012. Att minska byggavfallet. En metod för att förebygga avfall vid byggande. Nya Karolinska Solna. <http://www.tyrens.se/Global/Nyheter/Nyheter%202012/Rapport%20Minska%20byggavfall%20120410.pdf>. 10.11.2014.

Hirsijärvi, S. & Remes, P. & Sajavaara, P. 2000. Tutki ja kirjoita. Vantaa. Tummavuoren kirjapaino Oy.

Huuhka, S. 2010. Kierrätys arkkitehtuurissa. Betonielementtien ja muiden rakennusosien uudelleenkäyttö uudisrakentamisessa ja lähiöiden energiatehokkaassa korjaus- ja täydennysrakentamisessa. <http://www.tut.fi/ark/tiedostot/pdfs/D-huuhka.pdf>. 6.2.2015.

Joensuun alueellisen jätelautakunnan yleiset jätehuoltomääräykset. 2012. <http://www.joensuu.fi/documents/11127/205670/Jätehuoltomääräykset/3d708eeb-b2fa-4769-a46d-bf61f2035>. 31.12.2014.

Jäteasetus 179/2012.

Jätelaki 646/2011.

Jätelaki 1072/1993.

Jäteverolaki 1126/2010.

Karhu, T. 2015. Käyttöpäällikkö Puhas Oy. Haastattelu 2.2.2015.

Koski, H. & Lehtinen, J. & Perälä, A-L. & Kiviniemi, M. & Pölönen, J. 1998. Talonrakennustyömaan jätehuollon kehittäminen. Espoo. VTT.

Kostiainen, J. 2014. Lakeurella kierrätetään. Rakennustaito 2/2014.

- Kojo, R. & Lilja, R. 2011. Ympäristöministeriön raportteja 21/2011. Talonrakentamisen materiaalitehokkuuden edistäminen. Helsinki. Ympäristöministeriö. [http://www.ymp.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja\\_RA/YMra212011\\_Talonrakentamisen\\_materiaalit%284425%29](http://www.ymp.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/Raportteja_RA/YMra212011_Talonrakentamisen_materiaalit%284425%29). 15.10.2014.
- Laki jäteverolain muuttamisesta 1072/2014.
- Lättilä, H. 2014. Destamatic kierrättää rakennusjätepuun puukiviksi. Rakennuslehti. 24.10.2014.
- Mittaviiva. 2015. Käsitteet. [http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1\\_4\\_kasitteet.html](http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_4_kasitteet.html). 10.2.2015.
- Mäkelä, H. 2013. Materiaalitehokas talonrakentamisprosessi. <http://www.tut.fi/idcprod/groups/public/@I912/@web/@p/documents/liit/p044136.pdf>. 8.11.2014.
- Nordström, P. 2013. Rakennusjätehanke Circulera! Jätepihin rakentajan opas sekä Opas talon purkajalle. Kaksi tieto-opasta rakennusjätteen käsittelystä Länsi-Uudellamaalla. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/54619/cirkulera.pdf?sequence=1>. 10.11.2014.
- Norström, P. & Söderström, M. 2013. Projekt Circulera! 2009-2012. Byggavfall från småskaligt byggande- observationer och lösningar inom samarbetsprojektet. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/64702/Ciculera-sve-1.2013.pdf?sequence=1>. 10.11.2014.
- Ojasalo, K. & Moilanen, T. & Ritalahti, J. 2010. Kehittämistyön menetelmät. Uudenlaista osaamista liiketoimintaan. Helsinki. WSOYpro Oy.
- Paroc Group. 2015. Kestävä kehitys. <http://www.paroc.fi/Knowhow/Kestava-kehitys>. 6.1.2015.
- Perälä, H. 2015. Ympäristövastaava. Lemminkäinen Oy. Kierrätyksestä kilpailuetua – seminaari Joensuu. 29.1.2015.
- Pesonen, R. 2014. Jättemäärien vähentäminen tuo säästöjä. Rakennustaito 5/2014.
- Peuranen, E. & Hakaste, H. 2014. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma. Ramate-työryhmän loppuraportti. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/135172>. 31.1.2015.
- Puhas Oy. 2014a. <http://www.puhas.fi>. 4.10.2014.
- Puhas Oy. 2015b. Kontiosuon jätekeskuksen lajittelukenttä ja jäteasemat Lajitteluopas. [http://www.puhas.fi/p/fi/liitetiedostot/Lajitteluohjeita/puhas\\_lajitteluopas\\_A5\\_www.pdf](http://www.puhas.fi/p/fi/liitetiedostot/Lajitteluohjeita/puhas_lajitteluopas_A5_www.pdf). 2.1.2015.

- Puhas Oy. 2015c. Jätekeskus- ja jäteasemahinnasto 2015 yritykset. <http://www.puhas.fi/p/fi/tietopankki/esitteet/index.php>. 4.2.2015.
- Rakennusteollisuus. 2015. Materiaalitehokkuus säästää kustannuksia ja vähentää haitallisia ympäristövaikutuksia. <https://www.rakennus-teollisuus.fi/Tietoa-alasta/Ilmasto-ymparisto-ja-energia/Rakentamisen-materiaalitehokkuus>. 6.2.2015.
- Ratu-kortisto. 2000. Suunnitteluohje 1191-S. Rakennustyön materiaalliset ja -hukat.
- Riikinvoima Oy. 2015. Riikinvoima yhtiö. <http://riikinvoima.fi/yhtio>. 11.2.2015.
- Salmenperä, H. 2015. Ylitarkastaja. Suomen ympäristökeskus. Kierrätyksestä kilpailuetua – seminaari. Joensuu. 29.1.2015.
- Skukin, M. 2013. Rakennusjätteen kierrätys, lajittelu ja kustannukset rakennustyömaalla. <http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/67148/opinnaytetyo.pdf?sequence=1>. 10.11.2014.
- Turun Seudun Jätehuolto. 2015. Ohjeita terveydenhuollon jätteiden lajitteluun ja pakkaamiseen. <https://www.tsj.fi/assets/.../Ohje%20terveydenhuollon%20jatteet.doc>. 8.2.2015.
- Työryhmä. 2013. Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, loppuraportin luonnos 28.6.2013. Rakentamisen materiaalitehokkuuden toimenpideohjelmaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti, luonnos 28.6.2013. [http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupungin-hallitus/Suomi/Paatos/2013/Halke\\_2013-09-02\\_Khs\\_30\\_Pk/523DA108-51D3-4930-9F3F-05DA56604C27/Liite.pdf](http://www.hel.fi/static/public/hela/Kaupungin-hallitus/Suomi/Paatos/2013/Halke_2013-09-02_Khs_30_Pk/523DA108-51D3-4930-9F3F-05DA56604C27/Liite.pdf). 17.12.2014.
- Uusioaines Oy. 2015. Tasolasin kierrätys. <http://www.uusioaines.com/lasinkier-ratyspalvelut/tasolasin-kierratys>. 4.2.2015.
- Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 (voimassa 1.5.2012 alkaen).
- Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013.
- Valtion teknillinen tutkimuslaitos. 2015. Jätteen luokittelun päätyminen. [http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Lainsaadanto\\_ ja\\_ohjeet/Jatelainsaadanto/Jatteeksi\\_luokittelun\\_paattyminen](http://www.ym.fi/fi-fi/Ymparisto/Lainsaadanto_ ja_ohjeet/Jatelainsaadanto/Jatteeksi_luokittelun_paattyminen). 29.1.2015.
- Wahlström, M. & Laine-Ylijoki, J. & Jermakka, J. 2012. Taustamuistio kaatopaikoista annetun valtioneuvoston päätöksen muuttamista varten. Helsinki. Ympäristöministeriö.
- Ympäristöministeriö. 2008. Valtakunnallinen jättesuunnitelma vuoteen 2016. Kohti kierrätysyhteiskuntaa. Helsinki.

Ympäristöministeriö. 2009. Itä-Suomen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Joensuu. Pohjois-Karjalan ympäristökeskus.

Ympäristövaliokunnan mietintö 23/2010 vp.

YSE 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. RT 16-10660. Helsinki. Rakennustieto Oy.

Syyskuu 2000

1 (16)

Korvaa kortit 301-L, 302-L,  
303-L, 304-L,  
305-L

## RAKENNUSTYÖN MATERIAALILISÄT JA -HUKAT

Tillägsmaterial i byggnadsarbete  
Additional materials in construction work

Tämä ohjekortti sisältää materiaalimenek-  
kien käsitteet, syyt materiaalilisien ja -huk-  
kien muodostumiseen, ohjeita materiaali-  
hukkien vähentämiseen ja työmaan jätteiden  
käsitteeseen. Kortin lopussa esitetään  
materiaalikohtaiset materiaalilisät ja -hukat  
ja ohjeita niiden vähentämiseen.

### SISÄLTÖ

- 1 Materiaalimenekkien käsitteet
- 2 Materiaalilisien ja -hukkien muodostu-  
misen syyt
- 3 Materiaalihukan vähentämisen keinoja
- 4 Työmaan jätehuolto
- 5 Materiaalikohtaiset materiaalilisät ja  
-hukat ja niiden vähentäminen
  - Betoni
  - Betoniteräs
  - Puutavara
  - Rakennuslevyt
  - Lämmöneristeet
  - Laastit
- 6 Kirjallisuus

Materiaalilisäprosentti lasketaan materiaa-  
lin teoreettista menekkiä kohden. Tarkem-  
pia tietoja materiaalilisien jakautumisesta  
löytyy kohdasta 5.

Taulukko 1. Karkeutetut materiaalisät.

Talo 90	Materiaali	Materiaalilisä
312	Betoni	5–12 %
311	Betoniteräs	3–17 %
331	Tiilet	3–10 %
34	Puutavara	4–16 %
362	Kipsilevy	5–15 %
371	Mineraalivilla	2–7 %
375	Solumuovi	3–8 %
373	Kevytsoara	5–10 %

### 1 Materiaalimenekkien käsitteet

#### Teoreettinen menekki M2

Teoreettinen menekki käsittää kaikki lopul-  
lisiin piirustuksiin merkityt materiaalimenek-  
kit laskettuna Talo 90 määrälaskentaoh-  
jeen mukaan.

#### Rakenteessa olevat ylipituudet ML2R

Rakenteessa olevat ylipituudet tarkoittavat  
materiaalimäärää, joka ylittää teoreettisen  
materiaalimäärän, esimerkiksi limitykset.

#### Menetelmälisä ML2

Menetelmälisä on menetelmämenekin ja  
teoreettisen menekin erotus. Menetelmäli-  
sä syntyy valitun työmenetelmän perusteel-  
la, eikä siihen voida juurikaan enää vai-  
kuttaa työmaan toimenpiteillä.

Teoreettinen menekki M2	Menetelmälisä ML2	Työnvaihelisä ML3	Työmaalisä ML4
Menetelmämenekki M3			
Työnvaihemenekki M4			
Työmaamenekki M5			

Kuva 1. Materiaalimenekkien käsitteet Ratun mukaan.

### Menetelmämenekki M3

Menetelmämenekki on materiaalien valmistusmitat, rakenteiden mitat ja työmenetelmä huomioonottaen määrittely tavoitteellinen materiaalimenekki.

### Työnvaihelisä ML3

Työnvaihelisä on työnvaihemekkin ja menetelmämenekin erotus ja syntyy varsinaisen työsuorituksen yhteydessä virheellisten toimenpiteiden seurauksena. Työnvaihelisään kuuluu mm. työn aikana rikkoutunut materiaali ja hukkapalat.

### Työnvaihemenekki M4

Työnvaihemenekki on työvaiheessa käytetyn materiaalin kokonaismenekki työ keräilleen tehtynä. Työnvaihemekkiin kuuluvat käytettävien materiaalien mittojen epästandardisuudesta, sopimattomista valmistusmenetelmistä, käytetyistä työmenetelmistä ja virheellisistä työsuorituksista johtuvat materiaalihukat. Sen sijaan se ei sisällä uudelleenteosta aiheutuvia menekkilisiä.

### Työmaalisä ML4

Työmaalisä on työmaamenekin ja työnvaihemekkin erotus ja se syntyy virheellisistä tai puutteellisista materiaalin hankinnasta, varastoinnista tai siirroista. Työmaalisään kuuluvat mm. varastoinnissa turmelunut materiaali, ehjä ylijäänyt materiaali ja muuhun käyttöön kulunut materiaali.

### Työmaamenekki eli kokonaismenekki M5

Työmaamenekillä tarkoitetaan kokonaismateriaalimäärää, joka työmaalla on käytetty. Kun työmaalle tuodusta materiaalmäärästä vähennetään käyttämätön, jäljelle

Teoreettinen menekki M2	Menetelmällisä ML2	Työnvaihelisä ML3	Työmaalisä ML4
Menetelmämenekki M3			
Työnvaihemenekki M4			
Työmaamenekki M5			

Suunnittelun vaikutus materiaalihukan syntymiseen

Työmaan ja tuotannosuunnittelun vaikutus materiaalihukan syntymiseen

Kuva 2. Materiaalihukan osuus eri materiaalisista.

jäänyt materiaalmäärä, jää erotukseksi työmaamenekki.

### Kokonaislisä ML2 + ML3 + ML4

Kokonaislisällä tarkoitetaan materiaalien todellisen ja teoreettisen menekin erotusta, johon sisältyvät ne materiaalien lisämenekit, jotka syntyvät materiaalien työmaalle tuomisen ja käyttämättömien, jäljellejääneiden käyttökelpoisten materiaalien poisvievien välillä.

### Materiaalisä

Materiaalisä on käytettävästä työmenetelmästä, työvaiheesta sekä rakennuskohteen ajoituksesta, laajuudesta, työmaan aluesuunnitelmasta ja työn tekemisestä eli kokonaisuudessaan työmaasta johtuva lisä.

### Materiaalihukka

Materiaalihukka on rakentamisen ajoituksesta, puutteellisesta ja virheellisistä suunnitelmista, suunnitelmista poikkeamisesta, suunnitellun materiaalinkäytön ja materiaalistandardien yhteensopimattomuudesta, virheellisestä työsuorituksesta, huonosta ja puutteellisesta työsuunnittelusta, huolimattomasta työmaajärjestyksestä ja poikkeuksellisista sääolosuhteista johtuva materiaalien käyttökelvottomaksi muuttuminen. Materiaalihukkaa sisältyy kaikkiin materiaalisäisiin. Työmaan toimilla voidaan vaikuttaa koko työmaalisään ja pääosaan työnvaihelisästä ja vähäiseen osaan menetelmällisästä. Suunnitteluratkaisuilla vaikuttaa ennen kaikkea menetelmällisään.

## 2 Materiaalisien ja -hukkien muodostumisen syyt

### Menetelmällisät ML2

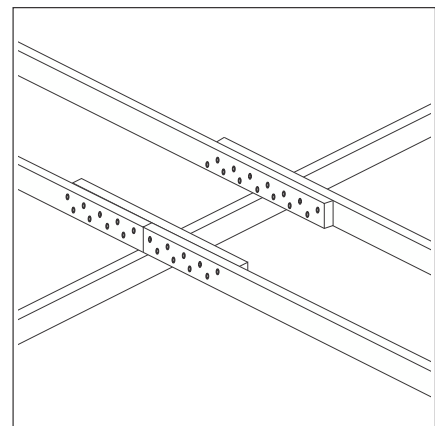
Menetelmällisät määräytyvät työmenetelmää valittaessa. Niiden suuruuteen vaikuttaa valitun työmenetelmän soveltuvuus kyseisen materiaalin käsittelyyn. Menetelmällisiä ei juurikaan pystytä poistamaan työmaan työsuunnittelutoimenpiteillä.

### Materiaalien limitykset

Asennuksessa ja työsaumoissa tarvittava ylimääräinen materiaali

Materiaali joudutaan liittämään riittävän lujuuden saavuttamiseksi. Puutavara joudutaan liittämään, jotta liitos saadaan tehtyä jäykäksi ja betoniteräkset limitetään, jotta teräs toimii suunnitellusti rakenteellisena osana.

Ylimääräistä materiaalia joudutaan asentamaan rakenteeseen asennuksessa käytettävän menetelmän vaatimusten mukaisesti. Työmenetelmä sisältää työosia, joiden materiaalisäilyä ei ole riittävän tarkasti yksilöity. Betoniterästen asennuksessa toimivat teräkset kiinnitetään muotteihin asennusterästen avulla. Suuret monoliittiset rakenteet joudutaan valmistusteknisistä syistä johtuen betonoimaan useammassa työosassa. Tällöin tehdään työsaumoja, joihin asennetaan työsaumateräksiä sekä muottilaudoitus, jotka eivät kuulu teoreettiseen menekkiin.



Kuva 3. Materiaalin limityksistä aiheutuva materiaalisä.

Materiaalien mittojen ja rakenteen yhteensovittamisessa syntyvät pienet hukkapalat

Tilamitoituksessa käytetty 1 M moduuli ei toteudu sellaisenaan rakenteen valmistusmittana tai rakenteellisista syistä johtuen käytetään epämoduulisia mittoja. Hukkapalojen syntyminen johtuu liian väljistä valmistus- ja asennustoleransseista. Hukkapalat syntyvät, kun materiaalit paloitellaan rakenteiden mittoihin eikä syntyneitä hukkapaloja pystytä hyödyntämään. Esim. rakennuslevyistä joudutaan leikkaamaan koko levyn mittainen kapea söiro, jos tilamitoitus on epäonnistunut. Tällaisille ylijääneille hukkapaloille ei yleensä löydy toisaalla uutta käyttöä.

### Työvaihelisät ML3

Työvaihelisät syntyvät työmaalla virheellisten työsuoritusten seurauksena. Työvaihelisien vähentämiseen ja poistamiseen voidaan vaikuttaa hyvällä työsuunnittelulla ja materiaalien oikealla käytöllä.

Materiaalin ylipituudet

Rakenteeseen asennetaan turhan pidempiä materiaaleja kuin olisi tarpeen, kuten suunnitelmia pidemmät raudotteet tai puutavaran limitykset. Ylimääräinen materiaali jää rakenteeseen, kun materiaaleja ei ole lajiteltu koon mukaan ja rakenteeseen joudutaan asentamaan tarpeettoman suuri kappale. Myös materiaalin katkaisun laiminlyönnin vuoksi ylimääräistä materiaalia jää rakenteeseen.

Tarpeettoman suuret materiaaliyhävyydet

Tehtyjen rakenteiden mitat tai materiaaliyhävyydet ovat suuremmat kuin suunnitelmissa. Esim. perustusten anturoiden tai maanvaraisten laattojen betonoinnissa syntyy suunnitelmia vahvempia rakenteita maapohjan epätasaisuuksien vuoksi.

Asennettu ylimääräinen materiaali

Ylimääräisellä materiaalilla tarkoitetaan asennettua suunnitelmiin kuulumatonta materiaalia tai esim. maapohjan epätasaisuuksien täyttämiseen kulunutta kevytsoraa.

Materiaalin paloittelusta syntyneet suuret hukkapalat, jotka tulisi hyödyntää

Sisältää materiaalien käytön huonosta suunnittelusta, virheellisestä ja tuhlaillevalta käytöstä johtuvan materiaalihukan. Esimerkiksi jos levyjen jakoa ei ole suunniteltu, syntyy suuria hukkapaloja, joille ei löydy käyttökohteita.

Materiaalin asennuksessa turmeltunut materiaali

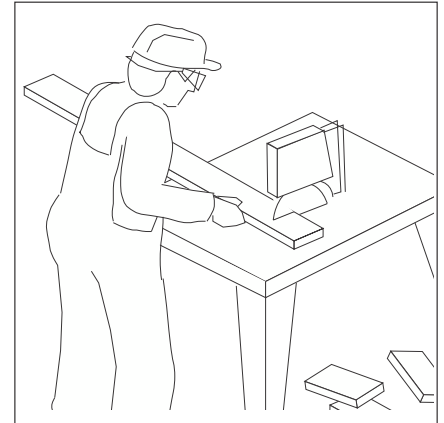
Huolimattomasta työstämisestä, käsittelystä tai mittavirheistä syntyvä materiaalihukka, kuten kohteeseen liian pieneksi paloiteltu tai asennuksessa kolhiintunut materiaali. Esim. metallilevyjen sahaus kulmahiomakoneella saattaa aiheuttaa levyn turmeltumisen.

### Työmaalisät ML4

Työmaalisät syntyvät, kun tilataan ylimääräistä materiaalia, materiaalin varastoinnissa työmaalla, siirroissa, käytössä muihin kohteisiin ja materiaalin hävitessä.

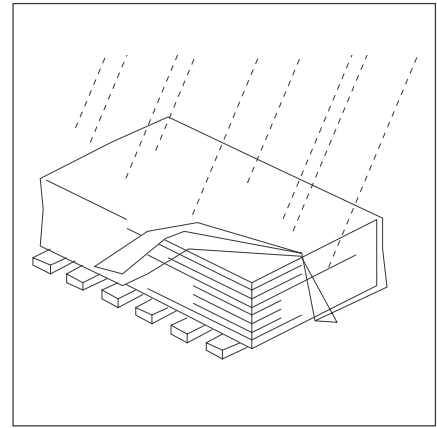
Ylijäänyt kokonainen käyttämätön materiaali

Työmaalle on tilattu liikaa materiaalia, jolle ei löydy tarkoituksenmukaista käyttöä. Materiaalia ei pystytä myöskään hyödyntämään taloudellisesti muilla työmailla, jolloin materiaalista syntyy jätettä.



Kuva 4. Materiaalin huolimattomasta käytöstä syntynyt materiaalihukka.

Materiaalin turmeltuminen varastoinnin aikana	Materiaali turmeltuu työmaalla väärän tilausjankohdan ja puutteellisen varastoinnin vuoksi. Materiaalin turmeltuminen johtuu kostumisesta tai kastumisesta ja sen seurauksena tapahtuvasta värjäytymisestä, homehtumisesta tai ruostumisesta.
Materiaalien turmeltuminen siirroissa	Materiaalin siirrot, varastointi ja muu käsittely aiheuttavat materiaalien kolhiintumista, katkeilua ja vääntymistä.
Huono logistiikan suunnittelu	Materiaaleja siirretään ja varastoidaan useita kertoja työkohteessa ennen lopullista kiinnittämistä suunniteltuun kohteeseen.
Useampaan kertaan käytettävän materiaalin turmeltuminen	Useampaan kertaan käytetään lähinnä puutavaraa ja levyjä. Materiaali turmeltuu esim. muottien ja telineiden purkamisessa. Materiaalia joudutaan joskus myös jättämään valmiiseen rakenteeseen, koska sitä ei pystytä purkamaan.
Materiaalin katoaminen	Materiaalivarkauksien ja muun häviämisen aiheuttamat materiaalisät.
Materialin käyttö muihin kohteisiin	Materiaali on tilattu työmaalle käytettäväksi tiettyä tarkoitusta varten, mutta sitä käytetään valmiiden rakenteiden suojaamiseen, väliaikaisten vesijohtojen lämmöneristämiseen ja telineisiin.



Kuva 5. Materiaalien turmeltuminen suojauksen puuttuessa.

### 3 Materiaalihukan vähentämisen keinoja

Suunnittelu	
Rakenteiden suunnittelu	Rakenteet suunnitellaan sellaisiksi, että rakennuksen runko saadaan mahdollisimman nopeasti vesikattovaiheeseen, jolloin kosteuden vaikutus rakennukseen jo asennettuihin materiaaleihin vähenee. Lohkotainen rakentaminen esim. porrashuone kerrallaan mahdollistaa rakennuksen vaiipan nopean sulkemisen. Rakenteiden yksityiskohdista suunnitellaan sellaiset, etteivät materiaalit pääse turmeltumaan rakennusaikana esimerkiksi rakenteisiin valuvan veden vaikutuksesta.
Tilojen ja rakenteiden mitat	Tilojen ja rakenteiden suunnittelussa käytetään moduulimittoja, jolloin voidaan käyttää vakiokokoisia rakennusmateriaaleja. Esimerkkeinä vakiokokoisten levyjen ja moduulimittojen mukaan lajitellun puutavaran hyödyntäminen.
Materiaalivalinta	Valitaan sellaisia materiaaleja, jotka soveltuvat helposti käytettäväksi kyseiseen rakenteeseen. Näin vältetään esimerkiksi hankalasta rakenteiden yhteensovittamisesta syntyvä materiaalihukka. Suunnittelussa pyritään ottamaan aina huomioon työmaalla vallitsevat olosuhteet. Valitaan materiaaleiksi sellaisia, jotka kestävät työmaalla vallitsevat olosuhteet vaurioitumatta ilman vaikeita suojaustoimenpiteitä. Jos materiaaleilta vaaditaan rakennusaikana pitkäaikaista säänkestoa, valitaan materiaaleiksi säänkestäviä materiaaleja.



Määrälaskenta ja hankinta	
Määrälaskennan tarkkuus	Teoreettiset materiaalimenekit lasketaan piirustuksista tarkasti. Tilataan materiaalit ottamalla huomioon ohjeiden mukaiset materiaalisat, näin vältetään ylimääräisen materiaalin tilaamiselta. Ylijääneelle materiaalille löytyy yleensä vain toisarvoista käyttöä muissa rakenteissa tai toisilla työmailla.
Esivalmistus	Tilataan työmaalle rakenteiden sallissa määrämittaista materiaalia ja esivalmistettuja rakennosia, jolloin hukkapaloja syntyy vain vähän.
Tilausten ajoittaminen	Tilaukset työmaalle tehdään mahdollisuuksien mukaan JOT-ajattelun mukaisesti eli toimitusten ja käytön tulee kulkea samassa tahdissa. Materiaalit ovat näin mahdollisimman vähän aikaa varastoituna työmaalla ja alttiina turmeltumiselle. Samalla suunnitelmien muutoksiin kyetään reagoimaan paremmin kuin jos koko kohteen materiaalit tilattaisiin kerralla. Lopullisen menekin arviointi helpottuu, kun loput tilaukset tehdään käyttäen tehtävässä kohteessa jo syntyneitä menekki- ja materiaalisätietoja.
Suojaus	Tilataan pitkäaikaiseen työaavarastointiin joutuva materiaali hyvin suojattuna. Levy- ja puutavaraniiput suojataan kosteutta kestäviksi esim. muovihupuilla jo työmaalla. Reklamoidaan valmistajalle väärin tai huonosti suojatusta tavaratoimituksesta.
Välivarastointi, siirrot ja materiaalien suojaus työmaalla	
Materiaalien välivarastoinnin ohjaus	Materiaalien saapuminen työmaalle ja välivarastointi suunnitellaan siten, että materiaalit ovat työmaalla mahdollisimman vähän aikaa. Työmaan tilankäyttö otetaan huomioon tilausten ajoituksessa. Väljälle työmaalle voidaan materiaalit välivarastoida helpommin, jolloin myös esim. työmaaliikenteen aiheuttama materiaalien vaurioituminen vähenee. Välivarastoidaan materiaalit työmaalla mahdollisimman vähän aikaa tai toimitetaan ne suoraan työkohteeseen. Näin vähennetään materiaalien välivarastoinnin ja siirtojen aiheuttamaa materiaalihukkaa.
Siirtojen määrä	Suunnitellaan materiaalien siirrot etukäteen tilausten saapumisen yhteyteen. Puretaan saapuvat materiaalit suoraan niiden käyttökohteeseen ja pyritään vähentämään materiaalin siirtoja työmaalla. Materiaaleja ei siirrellä tarpeettomasti työkohteessa ennen lopullista kiinnittämistä.
Materiaalien siirtokalusto	Materiaalin käsittelyyn tulee aina käyttää siihen soveltuvia koneita ja kalustoa, jotta siirtojen aiheuttama materiaalien vaurioituminen voidaan poistaa. Materiaalit siirretään kokonaisina kuljetuspaketteina. Virheelliset nosto- ja siirtomenetelmät rikkovat ja kolhivat materiaaleja ja ovat myöskin usein työturvallisuusriski.

Välikvarantointiohjeiden noudattaminen	Selvitetään materiaalien valmistajien varastointiohjeet ja noudatetaan niitä. Reklamoidaan toimittajia väärin suojattuina toimitetuista materiaaleista. Ohjeista selviävät materiaalin sallitut varastointiajat ja suojausohjeet. Varastoidaan materiaalit paikkaan, jossa muu työmaan toiminta tai liikenne ei aiheuta materiaalien vaurioitumista.
Materiaalien suojaus	Suunnitellaan varastointi ja hankitaan tarvittavat tilapäiset varastosuojat. Sään vaikutuksille alttiit materiaalit suojataan vesisateelta, maan kosteudelta, lumelta, jäältä ja auringonvalolta. Jos esim. eristeet, levyt ja veden kanssa reagoivat materiaalit, kuten kuivalaastit, pääsevät kostumaan, niiden ominaisuudet heikkenevät tai ne muuttuvat kokonaan käyttökelvottomiksi. Varastoidaan materiaalit aina aluspuiden tai kuormalavojen päälle siten, ettei maan kosteus pääse vaikuttamaan materiaaleihin. Suojataan myös jo asennetut materiaalit sään vaikutuksilta. Estetään veden valuminen asennettuihin materiaaleihin. Varataan työmaalle ylimääräisiä suoja- ja peitteitä, jotka saadaan tarvittaessa nopeasti käyttöön. Korjataan rikkoutuneet materiaalinuojat välittömästi.
Materiaalin katoaminen	Varkaudet ehkäistään varastoimalla materiaalit lukittavissa säilytystiloissa ja käyttämällä vartiointipalveluja.

#### Työsuunnittelu

Menetelmävalinta	Menetelmävalinnassa otetaan käytettävien materiaalien ominaisuudet huomioon ja valitaan sellaiset työmenetelmät, joissa materiaalihukka on pieni. Käytetään kyseisen materiaalin työstämiseen tarkoitettuja koneita. Jos havaitaan puutteita käytetyissä menetelmissä, kehitetään vaihtoehtoisia menetelmiä, joilla materiaalihukan syntymistä voidaan vähentää.
Materiaalinkäytön suunnittelu	Suunnitellaan materiaalien käyttö esim. levyjako kohteessa mahdollisimman tarkasti ja hyödynnetään hukkapalat joko samassa kohteessa tai siirretään materiaali käyttöön toiselle työmaalle.
Työntekijöiden ohjaus	Huolehditaan työntekijöiden koulutuksesta ja ohjataan työntekijöitä oikeisiin työtapoihin ja poistetaan virheelliset työtavat.
Pakkauskoon valinta	Käytetään kohteeseen sopivia pakkauskojoja. Näin vältetään esimerkiksi liian suuren pakkauksen jäljellejääneen osan pilautumiselta.
Materiaalin uudelleenkäyttö	Lajitellaan hukkapalat jätteisiin ja vielä hyödynnettäviin materiaaleihin. Lajitellaan uudelleenkäytettävät materiaalit erilleen kierrätettävistä, kaatopaikka- ja ongelmajätteistä. Uudelleenkäytettävät materiaalit palautetaan työmaan käyttöön tai siirretään toiselle työmaalle. Uudelleenkäyttöön palautetaan ylimääräinen kokonainen materiaali sekä hukkapalat, joille löytyy vielä taloudellisesti kannattavia käyttökohteita. Myös useampaan kertaan käytettävien materiaalien, kuten muottiputavaran taloudellinen uudelleenkäyttö arvioidaan.

Osaurakat ja työkaupat	
Materiaalin käyttö, käsittely ja suojaaminen	Osaurakoitsijoiden tulee omien materiaalien ja työkohteiden suojaamisen lisäksi huolehtia myös urakkaan kuulumattomien rakennusosien ja ympäristön suojaamisesta, jos työstä voi aiheutua vahingoittumista tai tahriintumista.
Työntekijät	
Materiaalin käyttö	Luetaan suunnitelmat huolellisesti, mitataan ja leikataan materiaali tarkasti. Etsitään hukkapaloille uusia käyttökohteita. Noudatetaan materiaalien valmistus- ja käyttöohjeita sekä työnjohtajan ohjeita. Kehitetään omia työmenetelmiä ja pyritään materiaalia säästäviin työtapoihin. Käytetään järjestelmällisiä työtapoja.
Materiaalin käsittely	Käsitellään erityisen hauraita materiaaleja varoen. Samoin menetellään esim. betonimuotteja purettaessa, jolloin materiaalia turmeluu helposti.
Materiaalin suojaaminen	Suojataan avatut paketit työn keskeytyessä. Huolehditaan valmiin työn suojauksesta.

## 4 Työmaan jätehuolto

### 4.1 Jätteiden määrän vähentäminen

Jätehuollon suunnittelu on osa työmaan tuotannon suunnittelua. Jätehuollon suunnittelussa on oleellista vähentää syntyvän jätteen määrää ja ottaa talteen vielä käyttökelpoiset materiaalit. Syntyneet jätteet voidaan hyödyntää toisessa käyttötarkoituksessa tai hyödyntää sen sisältämä energia esimerkiksi polttamalla. Jos näitä ei pystytä taloudellisesti järjestämään, jätteelle etsitään sen laadun mukainen loppusijoituspaikka. Jätteiden määrän vähentäminen alkaa rakennustuotannon suunnittelusta. Rakentamisessa käytettävät tuotteet valitaan siten, että syntyvien jätteiden määrä on mahdollisimman vähäinen. Jätteiden määrää voidaan vähentää esimerkiksi käyttämällä määrämittäisiä rakennusmateriaaleja ja esivalmistettuja komponentteja. Työmaalle tilataan vain tarvittava materiaalimäärä. Materiaalit pakataan ja toimitetaan työmaalle käyttäen pakkausmateriaaleja mahdollisimman vähän. Suuret pakkauskoot vähentävät pakkauksien kokonaisuutena. Vältetään yksittäispakattuja tuotteita. Materiaalien oikea-aikaisilla toimituksilla voidaan usein vähentää pakkausmateriaalien käyttöä, kun materiaaleja ei tarvitse suojata työmaalla pitkää aikaa. Rakennustyö suunnitellaan ennalta siten, että rakennusmateriaaleja käytetään säästeliäästi. Uusien materiaalien käyttöä pyritään vähentämään hyödyntämällä jo syntyneitä hukkamateriaaleja. Näin saadaan kustannussäästöä säästyvästä materiaalista, jätteiden siirtokustannuksissa työmaalla, kuljetuskustannuksissa kaatopaikalle, jätteiden käsittelymaksuissa ja jäteverossa.

### 4.2 Jätehuollon suunnittelu

Rakennustyömaalle tehdään koko rakennusajan kattava jätehuoltosuunnitelma. Jättesuunnitelman tarkoituksena on auttaa työmaata hoitamaan syntyvät jätteet taloudellisesti ja turvallisesti oikeaan kohteeseen. Työmaan jätehuolto suunnitellaan rakennusvaiheen mukaan. Arvioidaan rakennusvaiheessa syntyvien jätteiden kokonaisuutena, jätelaji ja jätteiden syntyminen ajankohta. Varataan eri jätelajien jätelavoille työmaan aluesuunnitelman mukaiset paikat, kun syntyvän jätteen määrä edellyttää jätelavan hankkimisen.

Jätelavan hankkimista työmaalle kannattaa harkita tapauskohtaisesti syntyvän jätteen määrän mukaan. Jätteiden lajittelu on taloudellisesti kannattavaa heti, kun jätettä syntyy suurempia määriä. Puutavarajätettä varten kannattaa työmaalle hankkia jätelava jo perustusvaiheessa, mutta esimerkiksi pakkausten mukana tulevia pahveja varten vasta kalustamisvaiheessa. Pienet määrät yksittäistä jätettä tulee edullisemmaksi sijoittaa sekajätteisiin kuin varata niille kokonainen jätelava.

### 4.3 Jätteiden lajittelu

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä (VNp n:ro 295/97) mukaan rakennusjätteiden haltijan on huolehdittava siitä, että rakennusjäte hyödynnetään, jos rakennusjätettä syntyy yli 5 tonnia ja sen hyödyntäminen on teknillisesti mahdollista, eikä siitä aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muilla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon.

Hyödynnettävät jätteet ja lajiteltavat jätteet kerätään työmaalla erillisiin astioihin.

**Rakennustyömaan jätteistä tulee lajitella**

- hyödynnettävät jätteet eli materiaalit, joita voidaan hyödyntää muussa rakennustoiminnassa sekä
- betonijätteet
- tiili-, keramiikka- ja kipsijätteet
- kyllästämättömät puujätteet
- metallijätteet
- maa-aines, kiviaines ja ruoppausjätteet, jos näitä syntyy yli 800 tonnia
- ongelmajätteet
- yhdyskuntajätteet.

**Sekajätteeksi voidaan luokitella**

- PVC-pitoiset jätteet
- painekyllästetty puu
- muovinkeräykseen sopimaton tai tunnistamaton muovi
- likaantuneet pahvit ja paperit, jos työmaalla ei ole polttojätteen keräilyä
- purkujätteet, joista ei hyödynnettäviä jätteitä saada erilleen
- pienet määrät yksittäistä jätettä.

Materiaalikohtaiset jätteidenkäsittelyohjeet ja jätteiden vastaanottajat löytyvät kohdasta 5.

Uudelleenkäyttöön kelpaavia rakennusosia välittää mm. [www.rakennusluoppi.fi](http://www.rakennusluoppi.fi)

Lajiteltavat jättejakeet	Kierrätyd	Raaka-aine	Täytemaa	Energian tuotanto	Kompostointi	Kaatopaikka	Ongelmajäte	
Kivennäispohjainen jäte								VNp
Kyllästämätön puu								rakennusjätteistä
Metallit								
Maa-ainekset ja ruoppausmassat								
Keräyspaperi								Mahdolliset
Pahvi								kunnalliset
Palava jäte								jätehuolto-
Kipsi								määräykset
Tiilet								
Betonimurska								
Käyttökelpoiset rakennusosat								
Sekajäte								Jätelaki
Erilliskerätyt ongelmajätteet								

Kuva 6. Lajitteluperusteet.

**4.4 Jättemaksut**

Jätteistä peritään kaatopaikoilla jättemaksut painon tai kuormien lukumäärän mukaan. Sekajäte aiheuttaa aina suurimmat kaatopaikkakustannukset, tämän vuoksi tulee jätteet aina pyrkiä lajittelemaan mahdollisimman huolellisesti. Myös pieni määrä toista jätelajia tekee koko kuormasta sekajätettä. Sekajätteen tuomisesta on kaatopaikkakohtaisia määräyksiä, joillekin kaatopaikoille ei saa esim. tuoda sekajätekuormia, jotka sisältävät yli 15 % hyödyntämiskelpoisia materiaaleja.

**4.5 Ongelmajätteet****Tunnistaminen**

Ongelmajätteet merkitään kemikaalilain mukaan oranssipohjaisilla merkinnöillä. Kaikkia ongelmajätteitä ei kuitenkaan ole aina merkitty tunnisteinilla. Tällaisia rakennustominassa syntyviä jätteitä ovat mm. maaliit, lakat, puunsuojakemikaalit, liuottimet, liimat, eristysmassat, hartsit, kitit ja tasoitteet. Myös öljypohjaiset aineet, huoltotoiminnassa syntyvät jätteet, kuten loistepuikot, paristot, käytöstä poistetut muuntajat ja kondensaattorit ovat ongelmajätettä sisältämiensä vaarallisten yhdisteiden takia.

Tunnistamatonta yhdistettä hävitettäessä sitä tulee kohdella kuin ongelmajätettä. Rakenteiden purkamisen yhteydessä selvi-

tetään ensin mahdolliset vaaralliset aineet, mm. asbesti.

**Lajittelu**

Ongelmajätteet on eroteltava kaikeista muista jätteistä täydellisesti, muutoin koko jätekuormasta tulee kierrätyskelvotonta.

**Käsittely ja varastointi**

Ongelmajätteiden käsittelyssä käytetään ehjiä, tiiviitä ja kestäviä astioita jätteiden leviämisen estämiseksi. Astioihin merkitään selkeästi jätteen nimi. Pitkäaikaista varastointia tulee välttää. Tarvittaessa jätteet on säilytettävä lukitussa varastorakennuksessa siten, etteivät aineet pääse kosketuksiin avotulen tai kipinöiden kanssa. Rakennuksen ilmastoinnista on huolehdittava. Rakennuksen välittömään läheisyyteen tulee asettaa suojele- ja ensiapuvälineistö; imeytysaine, lapio ja keräysastia sekä AB III E-teholuokan sammutin.

**Hävittäminen**

Ongelmajätteet on toimitettava ongelmajätteiden vastaanottoon. Tietoja ongelmajätteiden hävittämisestä saa

- tavarantoimittajilta
- Ongelmajätelaitos Ekokemiltä ([www.ekokem.fi](http://www.ekokem.fi))
- [www.ongelmajate.fi](http://www.ongelmajate.fi)
- sekä paikallisilta jätehuoltolaitoksilta mm. [www.ytv.fi](http://www.ytv.fi)

Räjähävä



Syttyvä



Hapettava



Myrkyllinen



Syövyttävä



Haitallinen



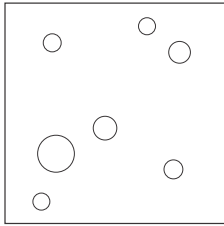
Ympäristölle vaarallinen



Kuva 7. Ongelmajätteiden merkinnät.

## 5 Materiaalikohtaiset materiaalisäät ja -hukat ja niiden vähentäminen

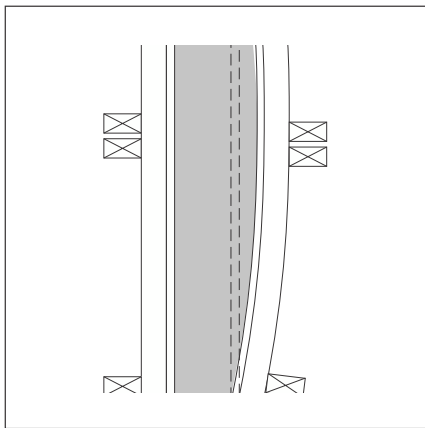
### Betoni (312)



Materiaalisten suuruuteen vaikuttaa mm. tehtyjen valujen keskikoko ja mahdollisuus ylijääneen betonimassan hyötykäyttöön. Materiaalisäät on laskettu teoreettista materiaalin menekkiä kohden. Teoreettisella materiaalin menekillä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalin menekkiä Talo 90 -määrälaskentaohjeen mukaisesti laskettuna.

Taulukko 2. Betonin materiaalisäät.

Rakennusosat	Materiaalisäät
Antura ja perusmuuri	5...10 %
Seinät ja laatta	5...12 %



Kuva 8. Muotin pettäminen.



Kuva 9. Muotin yli valunut betonimassa.

### Materiaalihukkien syyt

### Materiaalihukkien vähentäminen

Materiaalin hankinta ja varastointi	
Työmaalle tilattu liikaa betonia	Lasketaan betonin menekki mahdollisimman tarkasti määrälaskentaohjeiden mukaan. Seurataan betonin menekkiä valun edetessä ja varaudutaan muutoksiin tilauksissa. Tilataan viimeinen kuorma vasta, kun lopullinen betonimassan tarve pystytään arvioimaan.
Käyttämättömän betonimassan kovettuminen	Tilataan vain sellainen määrä betonimassaa, joka on mahdollista valaa ennen betonin ominaisuuksien heikentymistä välivarastoinnissa.
Betonimassan tarttuminen välivarastointiastiaan	Välitetään pienissä valuissa välivarastointiin käyttöä ja valetaan massa suoraan betoniautosta, sillä välivarastointiastian reunoihin tarttuu aina osa betonimassasta.
Materiaalin käytön suunnittelu	
Suunnitelmia paksumpi betonikerros	Laajoja vaakavaluja tehdessä betonipinnan korko merkitään riittävän tiheästi holviin siten, että pinnan tasoitukseen käytettävällä laudalla pinta saadaan tehtyä oikeaan korkoon. Pinnan oikea korko voidaan tarkastaa valun aikana myös vaaituskoneella ja lattamitalla. Maanvaraisia rakenteita valettaessa tasoitetaan pohjan epätasaisuudet.
Ylijäänyt betonimassa	Tehdään kerralla mahdollisimman suuria valuja. Näin ylijääneen betonimassan suhteellinen osuus kokonaismäärästä pienenee. Suunnitellaan valut siten, että ylijäänyt betonimassa voidaan käyttää muihin varalla oleviin kohteisiin. Varakohteet suunnitellaan etukäteen. Betonilaadun soveltuminen kohteeseen varmistetaan.
Materiaalin käyttö	
Muottien pettäminen	Varmistetaan muottien kestävyys betonimassan aiheuttamaa painetta vastaan käyttämällä riittävän vahvoja muotteja. Varsinkin valettaessa korkeita ja ohuita seinämäisiä rakenteita muotit saattavat antaa periksi ja todellinen kulutus verrattuna teoreettiseen kulutukseen kasvaa huomattavasti. Valetaan muotteihin kerralla vain n. 200–300 mm kerros betonimassaa, jolloin massan täryttäminen ei rasita muotteja liikaa. Vaakarakenteet tuetaan alhaalta palkeilla, jotka sijaitsevat muottimateriaalin laadun huomioonottaen enintään noin 400 mm päässä toisistaan. Myös palkit tuetaan siten, etteivät ne taivu kuormitettaessa.
Muotin yli valunut betonimassa	Tehdään muoteista tiiviitä käyttäen esim. tiivistyslistoja. Ei lasketa muottiin kerralla liikaa betonimassaa, koska pinnan lopullinen korko on usein vaikea arvioida. Muotin lopullinen täyttö tehdään betonoinnin viimeistelyvaiheessa, kun tarvittava määrä on helppo arvioida ja puuttuvaan kohtaan voidaan siirtää toisaalta ylijäänyttä massaa.

**Lajittelu**

Betonijätteet lajitellaan omaksi jätelajikseen erilleen muista jätteistä.

**Kierrätys**

Betonijäte kierrätetään lajiteltuna ja murskattuna maantäyttöön, teiden tukirakenteiksi tai uusiobetoniksi. Betonijätteitä ei saa haudata maahan muutoin kuin murskattuna halkaisijaltaan korkeintaan 150 mm kokoisina paloina.

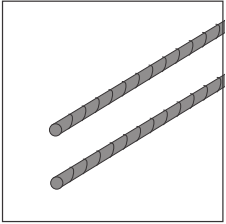
**Jätteiden vastaanottaja**

Betonijätteitä ottaa vastaan betonituoteteollisuus, murskattuna maarakentajat ja yleiset jätteiden vastaanottajat.

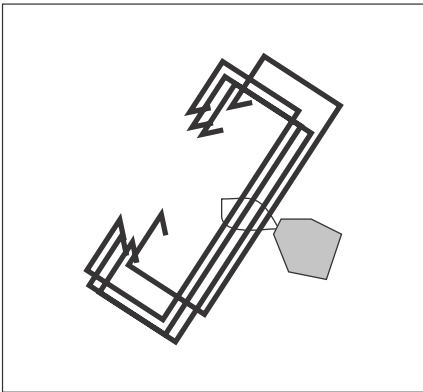
**Jätteiden hävittämisen hinnasto**

Betonijätteiden vastaanottohintaan vaikuttaa mm. betonijätteiden koko.

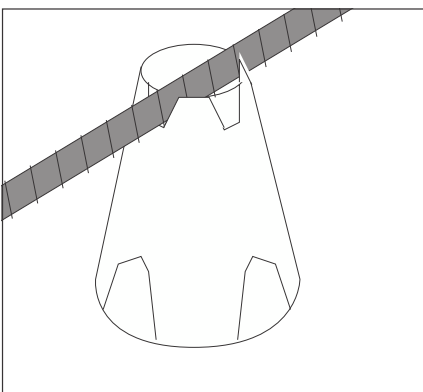
Jätteiden hävittämisen hinnoista ja vastaanottajista saa lisätietoja internet-sivuilta [www.ratu-hanke.fi](http://www.ratu-hanke.fi).

**Betoniteräs (311)**

Asennusterästen vaihtelun suuri määrä aiheutuu käytetyistä raudoituksen tuentatavoista. Valmiiden elementtien ja verkkojen tuentaan käytetään vähemmän asennusteräksiä kuin yksittäisten tankojen asennuksessa. Muut materiaalisat tarkoittavat terästen katkaisusta jääneitä hukkapaloja ja käyttökelvottomaksi turmeltuneita teräksiä. Materiaalisat on laskettu teoreettista materiaalinenkkiä kohden. Teoreettisella materiaalinenkillä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalinenkkiä Talo 90-määrä-laskentaohjeen mukaisesti laskettuna.



Kuva 10. Valmiit raudoite-elementit.



Kuva 11. Muovivälile.

Taulukko 3. Betoniteräksen materiaalisat.

Rakennusosat	Materiaalisat		
	Asennusteräokset	Muut materiaalisat	Yhteensä
Antura ja perusmuuri	3...7 %	2...4 %	5...11 %
Seinät	7...9 %	2...5 %	9...14 %
Laatat	3...12 %	2...5 %	5...17 %

**Materiaalihukkien syyt****Materiaalihukkien vähentäminen**

Materiaalin hankinta ja varastointi	
Betoniterästen katkaisusta jääneet hukkapalat	Käytetään esivalmistettuja irtoteräksiä, valmiiksi määritettyjä teräsverkkoja ja valmiita raudoite-elementtejä. Tilataan tangot ja teräsverkot rakenteiden mittojen mukaan.
Terästen turmeltuminen kuljetuksen ja varastoinnin aikana	Varastoidaan teräokset fakeissa aluspuiden päällä siten, ettei esim. työmaaliikenne aiheuta tankojen vääntymistä. Vältetään pitkäaikaista varastointia, josta aiheutuu teräoksen ruostumista.
Talvella lumen alle jääneet tai muuten peittyneet teräokset	Varastoidaan teräokset suojapeitteiden alla tai sääsuojissa lumelta suojattuna.
Työn suunnittelu	
Terästen ylipituudet	Merkitään suunnitelmiin jatkosten limituspituudet ja noudatetaan niitä työmaalla.
Asennusterästen suuri määrä	Käytetään asennusteräksinä mahdollisuuksien mukaan toimivia teräksiä ja asennusterästen sijasta toimivien raudoitteiden tukemiseen muovivälilekeitä. Käytetään valmiita verkkoja ja raudoite-elementtejä.
Betoniterästen katkaisusta jääneet hukkapalat	Lajitellaan teräosten hukkapalat niiden pituuden ja tankokoon mukaan myöhemmää käyttöä varten. Hyödynnetään hukkapalat esim. toimivien raudoitteiden tukijoina (työpukkeina), hakojen valmistuksessa, työsaumateräksinä ja jatkoteräksinä.
Materiaalin käyttö	
Ylimääräiset katkaistut ja taivutetut teräokset	Lasketaan tarvittavien teräosten kappalemäärät piirustuksista, käytetään katkaisulistoja, joiden perusteella katkaistaan teräksiä vain tarvittava kappalemäärä.
Liian paksut tankokoot	Seurataan varastoja ja huolehditaan, että työmaalla on aina käytettävissä tarvittavia teräskokoja.

**Jätteiden lajittelu**

Betoniteräksket lajitellaan erilliseen metallien keräysastiaan.

**Kierrätys**

Metallijätteet kierrätetään terästeollisuuden raaka-aineeksi.

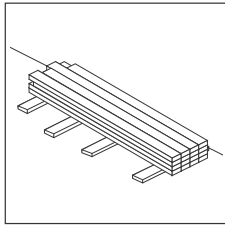
**Jätteiden vastaanottajia**

Lajiteltua metallijätettä vastaanottavat romuliikkeen sekä yleiset jätteiden vastaanottajat.

**Jätteiden hävittämisen hinnasto**

Lajiteltuna metallijätteiden hävittäminen on usein ilmaista ja romuliikkeen maksavat lajittelusta metallijätteestä raaka-aineen hinnan.

Jätteiden hävittämisen hinnoista ja vastaanottajista saa lisätietoa internet-sivuilta [www.ratu-hanke.fi](http://www.ratu-hanke.fi).

**Puutavara (34)**

Rakennepuutavaran materiaalisiin vaikuttaa eniten esivalmistetun puutavaran hyödyntämisen mahdollisuus, jolloin lisät vähenvät selvästi.

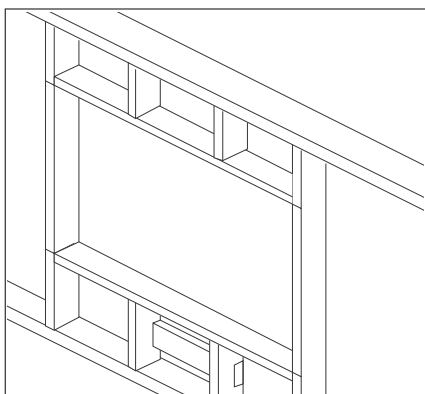
Muottipuutavaran materiaalisiin on laskettu vain muottien valmistamisen materiaalisat. Muottipuutavaraa voidaan käyttää 1–5 kertaa.

Materiaalisat on laskettu teoreettista materiaalimenekkiä kohden. Teoreettisella materiaalimenekillä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalimenekkiä Talo 90 -määrälaskentaohjeen mukaisesti laskettuna.

Taulukko 4. Puutavaran materiaalilisät.

Rakennepuutavara	Materiaalisat
Puurunko	5...13 %
Verhoukset	4...16 %

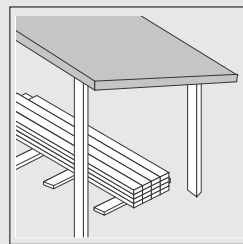
Muottipuutavara	Materiaalisat/ muotin teko
Laudoitus	10...17 %
Muottirunko	5...15 %



Kuva 13. Hukkapalojen hyödyntäminen.

**Materiaalihukan syyt****Materiaalin hankinta ja varastointi**

Puutavaran turmeltuminen varastoinnin aikana



Kuva 12. Puutavaran varastointi.

**Keinot materiaalihukan vähentämiseen**

Tilataan puutavara työmaalle käytön ajankohtana.

Puutavara varastoidaan aluspuiden päällä, vähintään 30 cm irti maasta. Puutavara suojataan sateelta ulkotiloissa säesuojilla tai suojapeitteistä muodostetulla katoksella.

Huolehditaan puutavaran tuulettumisesta välttämällä liian tiivistä suojausta ja asettamalla välirimoja puutavaranippuihin. Puutavaran tuulettuminen on tärkeää, jos puutavara on ollut jo työmaalle saapuaan kostea.

Sisäkuiva puutavara varastoidaan lämmitettävissä sisätiloissa, jotta vältetään sinistymistä ja muilta ulkonäköä heikentäviltä vaikutuksilta.

**Työn suunnittelu**

Vaikeasti toteutettavat rakenteet

Työmaalla vaikeasti toteutettavat rakenteet, esim kattotuolit tilataan esivalmistettuina.

Katkaisussa syntyvät hukkapalat

Käytetään tasamittaista ja sekapituista puutavaraa kummallekin mitalle ominaiseen kohteeseen. Jos kohteessa tarvitaan paljon eripituista puutavaraa, tulee sekapituisten puutavaran käyttö usein edullisemmaksi. Rakenteissa, joissa on paljon yhtä pituutta, tilataan työmaalle määrämittaista puutavaraa, jolloin syntyvä materiaalihukka pienenee. Työmaalla syntyvät hukkapalat voidaan poistaa käyttämällä määrämittäisiä osia.

Suunnitellaan puutavaran katkaisut siten, että katkaistaan ensin pisimmät rakenteet ja etsitään pätkille soveltuvia kohteita.

Puutavaran turmeltuminen muottirakenteissa

Muottipuutavara korvataan vaihtoehtoisilla muottirakenteilla, uudelleen käytettävillä muottielementeillä tai muottilevyillä.

**Materiaalin käyttö**

Syntyneet hukkapalat

Säästetään ja lajitellaan syntyneet hyödynnettävät hukkapalat ja etsitään niille käyttökohteita toisaalla. Tehdään viimeisenä kohteet, joissa voidaan hyödyntää syntyneitä hukkapaloja.

Muottipuutavaran turmeltuminen

Kierrätetään muottilaudoituspuitavaraa 1–5 kertaa, otetaan huomioon myös kierrättämiseen kuluva työ ja kustannusvaikutukset.

Puutavaran turmeltuminen ensisijaiseen tarkoitukseen kelpaamattomaksi	Osittain turmeltunut puutavara voidaan käyttää muottipuutavarana ja muihin toisarvoisiin kohteisiin esim. suojakaiteina. Näihin tarkoituksiin voidaan käyttää sinistynyttä ja muuten huonolaatuista puutavaraa, joka kuitenkin täyttää kohteelle asetetut lujuusvaatimukset.
Ylipituudet rakenteissa	Tehdään puutavaran limitykset suunnitelmien mukaan.
Käyttö muihin kohteisiin	Käytetyn puutavaran kustannus kohdistetaan oikeille kohteille, jolloin puutavaran kokonaismenekin seuranta on helpompaa.
Valmiin rakenteen turmeltuminen	Puurakennetta ei liitetä suoraan kosteaan betonirakenteeseen, vaan väliin asennetaan aina esim. bitumihuopakaista. Suojataan valmiit puurakenteet mahdollisimman nopeasti joko vesikatolla (aluskaite riittää) tai väliaikaisilla suojapeitteillä. Kolhiintumiselle alttiit pinnat suojataan rakentamisen ajaksi.

### Jätteiden lajittelu

Kyllästämätön puutavarajäte on lajiteltava ja toimitettava hyötykäyttöön. Puutavarassa saa olla mukana pieniä määriä muita rakenneosia (nauloja ja heloja). Myös maalattu ja purettu betonimuottipuutavara on lajittelukelpoista. Kyllästetty puutavara lajitellaan erikseen.

### Kierrätys

Syntynyt puutavarajäte kierrätetään energiakäyttöön lämpövoimalaitoksissa ja yksityistalouksissa tai käytetään haketettuna kompostin seosaineena. Poltettavaksi ei kelpaa kyllästetty puu, ratapölyt, sekajätteenä luokiteltava jäte eli puurakenteet, joissa on suuria määriä toisia rakenneosia ja rakennusaineita. Kyllästetyn puutavaran poltto sallitaan vain luvan saaneilla polttolaitoksilla.

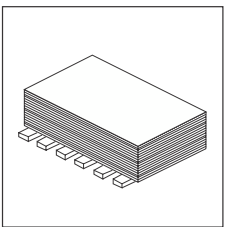
### Jätteiden vastaanottajia

Puutavarajätteitä vastaanottavat yksityistaloudet sekä jätteenpolttolaitokset. Kyllästettyä puutavarajätettä vastaanottavat kyllästetyn puun keräyspisteet.

### Jätteiden hävittämisen hinnasto

Rakennuspuutavarajätteestä peritään lajiteltuna huomattavasti edullisempaa hintaa kuin lajittelemattomasta puujätteestä, josta peritään sekajätteen hinta. Kyllästetyn puun jätemaksu lajiteltuna on tavallisen rakennuspuutavarajätteen hintaista. Jätteiden hävittämisen hinnoista ja vastaanottajista saa lisätietoa internet-sivuilta [www.ratu-hanke.fi](http://www.ratu-hanke.fi).

## Rakennuslevyt (36)



Suurimmat erot materiaalilisten suuruudessa syntyvät standardimittaisen ja rakennekorkeuden mukaan tilattujen levyjen käytössä tai levytettävillä pinnoilla olevien aukkojen määrästä. Myös työmaavarastointi aiheuttaa materiaalilisiä levyjen turmeltuessa. Materiaalisät on laskettu teoreettista materiaalinemekkii kohden. Teoreettisella materiaalinemekkiiä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalinemekkiiä Talo 90 -määrälaskentaohjeen mukaisesti laskettuna.

### Materiaalihukkien syyt

#### Materiaalin hankinta ja varastointi

Säännölliset hukkapaalat jokaisessa levyssä

Rakennuslevyjen turmeltuminen varastoinnin aikana

### Keinot materiaalihukkien vähentämiseen

Tilataan työmaalle määrämittäisiä levyjä rakennekorkeuden mukaan.

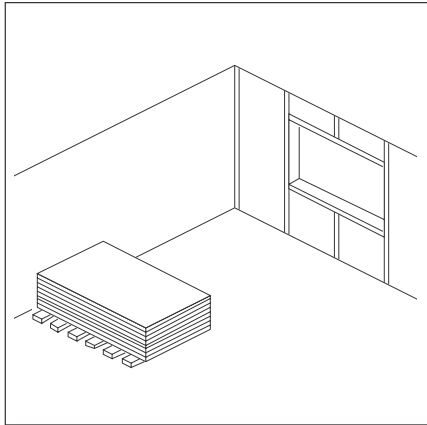
Vältetään levyjen varastoimista työmaalla ja erityisesti kulkureittien varrella, jossa ne kolhiintuvat helposti. Erityisesti kipsilevyt ovat haurautensa vuoksi arkoja saateen ja kosteuden vaikutuksille, joten ne pyritään tilaamaan työkohteeseen vasta asennuksen alkaessa.

Välivarastointiin joutuvat levyt tilataan muovitettuna tai muutoin suojattuina. Ilman suojausta olevat levyt peitetään suojapeitteellä ja varastoidaan sisätiloissa tai sääsuojuissa. Levynipun alle asetetaan riittävästi aluspuita.

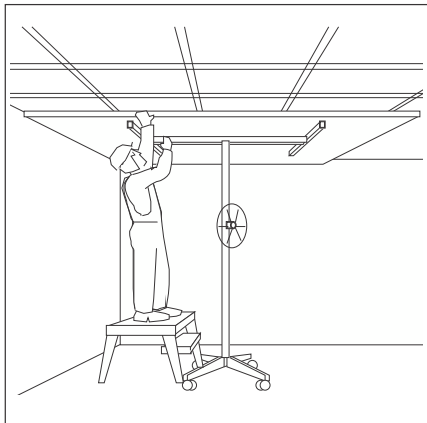


Taulukko 5. Rakennuslevyjien materiaalisäät.

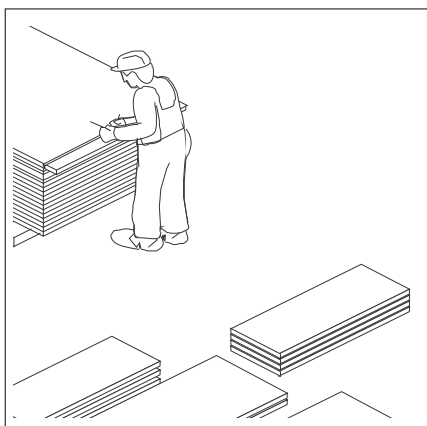
Kipsilevy	Materiaalisäät
Seinät	5...13 %
Katot	8...15 %



Kuva 14. Rakennuslevyjien varastointi sisätiloissa.



Kuva 15. Levyjä käsitellään oikeilla välineillä.



Kuva 16. Hyödynnettävät hukkapalat lajitellaan.

Rakennuslevyjien murtuminen nostoissa ja siirroissa

Siirretään levyt yhdellä siirtokerralla niiden lopulliseen käyttöpaikkaan. Käytetään nostoissa nostoapuvälineitä, jotka eivät rasita levyjen reunoja. Nostetaan rakennuslevyt aina aluspuiden päälle tasaiselle pinnalle. Käytetään levyjen vaakasiirroissa siihen suunniteltua kärryä. Varotaan erityisesti levyjen kulmien kolhiintumista.

#### Työn suunnittelu

Virheellisestä levyjaosta syntyvät hukkapalat

Koolaukset tehdään levyjen mittojen mukaan, jotta voidaan käyttää mahdollisimman paljon täysiä levyjä. Levyjen käyttö suunnitellaan siten, että ensin pinta täytetään kokonaisilla levyillä, tämän jälkeen suurimmilla mahdollisilla täysilevyillä. Arvioidaan, asennetaanko kokonaiset levyt vaak- vai pystyasennossa. Jäljelle jääneet palat käytetään ensin ja vasta tämän jälkeen tarvittavat palat leikataan kokonaisesta levystä. Varsinkin usein toistuvilla samanlaisilla pinnoilla saadaan huomattavaa levyjen säästöä hyvällä suunnittelulla.

Valmiin pinnan kolhiintuminen

Kulkureittien varrella sijaitsevat levytettävät pinnat levytetään viimeiseksi kolhiintumisen välttämiseksi. Kolhiintumiselle alttiit pinnat suojataan rakentamisen ajaksi.

#### Materiaalin käyttö

Huonosta työnjärjestelystä syntyvät hukkapalat

Noudatetaan laadittuja levyjakoja ja leikkaussuunnitelmia. Ylläpidetään hyvää järjestystä leikkauspaikalla ja lajitellaan hukkapalat kokonsa mukaan, jotta syntyneet hukkapalat saadaan tehokkaasti hyödynnettyä. Tarpeettomat hukkapalat poistetaan työkohteesta jätekeräykseen työkohteen siisteyden ylläpitämiseksi.

Murtuminen levyä leikatessa

Leikataan levyt tarkoitukseen sopivalla työpöydällä. Käytetään leikkaukseen tarkoitettuja välineitä leikattaessa ja tehdään leikkaus huolella.

Virheelliset mittaukset

Mitataan sekä kiinnitettävän levyn paikka että levy huolellisesti. Näin säästetään mittavirheiden aiheuttamia hukkapaloja.

#### Jätteiden lajittelu

Puupohjaiset, käsittelemättömät levyt lajitellaan yhdessä muun puutavaran kanssa. Kipsilevyt lajitellaan erikseen.

#### Kierrätys

Turmeltuneelle levyille saattaa löytyä työmaalla muuta toisarvoista käyttöä. Puupohjaiset levyjätteet kierrätetään energiakäyttöön muun puutavaran kanssa. Mukaan kelpaavat lastulevy, kimpilevy, vanerilevy, kovalevy, pinnoitetut puulevyt (melamiini). Puupohjaiset levyt eivät sovelu poltettavaksi yksityistalouksien lämmityslaitteissa. Kipsilevyjen hukkapalat kierrätetään kipsilevyjen uusiokäyttöön.

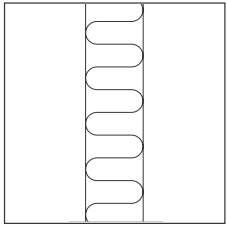
#### Jätteiden vastaanottaja

Energiakäyttöön puupohjaisia rakennuslevyjä vastaanottavat paikkakuntien jätteenpolttolaitokset. Kipsilevyjätettä vastaanottavat kipsilevyjen valmistajat.

#### Jätteiden hävittämisen hinnasto

Puupohjaiset levyt  
Rakennuspuutavarajätteestä peritään lajiteltuna huomattavasti edullisempaa hintaa kuin lajittelemattomasta puujätteestä, josta peritään sekajätteen hinta.  
Kipsilevy  
Kipsilevyjäte on tehtaalte toimitettuna maksutonta.  
Jätteiden hävittämisen hinnoista ja vastaanottajista saa lisätietoa internetsivuilta [www.ratu-hanke.fi](http://www.ratu-hanke.fi).

## Lämmöneristeet (37)

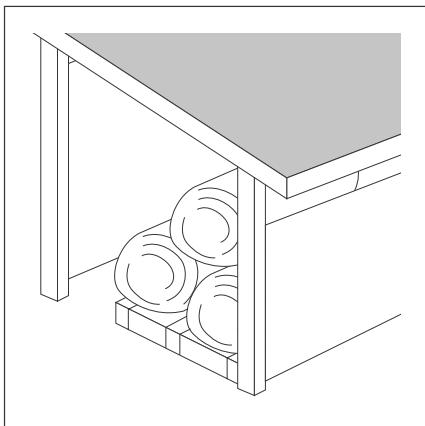


Materiaalilisien muodostumiseen vaikuttavat eniten tehtävien työkohteiden suuruus ja rakenteiden monimuotoisuus sekä kevytsoran asennuksessa maapohjan tasaisuus.

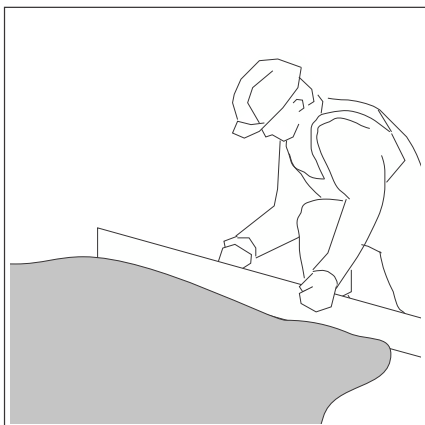
Materiaalilisät on laskettu teoreettista materiaalimenekkiä kohden. Teoreettisella materiaalimenekillä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalimenekkiä Talo 90 -määrälasentaohjeen mukaisesti laskettuna.

Taulukko 5. Lämmöneristeiden materiaalilisät.

Materiaalilisä		
Mineraalivilla	Solumuovi	Kevytsora
2...7 %	3...8 %	5...10 %



Kuva 17. Lämmöneristeiden varastointi.



Kuva 18. Maanpinnan tasaaminen.

## Materiaalihukan syntyminen

## Keinot materiaalihukan vähentämiseen

## Materiaalin hankinta ja varastointi

Lämmöneristeiden turmeltuminen varastoinnissa

Vältetään lämmöneristeiden välivarastointia työmaalla. Tilataan lämmöneristeet siten, että ne voidaan käyttää pian toimituksen jälkeen. Välivarastoidaan lämmöneristeet mahdollisuuksien mukaan kuivissa sisätiloissa.

Tilojen puutteen vuoksi ulkona varastotaessa eristeet varastoidaan kuormalavojen päällä irti maasta. Eristeet peitetään suojapeitteillä tai käytetään sääsuoja. Huolehditaan, että lämmöneristepakkausten suojamuovit ovat ehjiä.

## Työn suunnittelu

Rakenteiden mitoista johtuvat hukkapalat

Tilataan käytettävät lämmöneristeet rakenteiden kokojen ja käyttötarkoituksen mukaan (esim. rankajako k600 tai k900), jolloin välttyään levyjen leikkaamiselta. Suunnitellaan mineraalivillan asennusuunta rankajaan mukaan.

## Materiaalin käyttö

Puhallusvillan hukka

Huolehditaan oikean paksuisen eristekerroksen asennuksesta merkitsemällä oikeat korot selkeästi tai käyttämällä ohjureita, joilla saadaan tehtyä oikea korko.

Kevytsoran asennuksen hukka

Tasoitetaan maanpinta tasaiseksi ennen eristeiden asentamista ja huolehditaan kevytsoran pinnan oikeasta korosta merkinöin ja ohjurein.

Routasuojauslevyjen rikkoontuminen

Asennetaan routasuojauslevyt suunnitelmien mukaisesti. Rakennuksen nurkkien ympärille asennetaan leveämmät ja sokkelin viereen paksimmat eristeet kuin rakennuksen seinämälle. Huolehditaan, että maankaivutyöt rakennuksen vierellä on tehty ennen routasuojauksen asentamista. Peitetään routaeristyslevyt huolella siten, etteivät ne turmellu niiden päällä liikuttaessa.

Asennettujen eristeiden turmeltuminen kostumisen vuoksi

Asennetaan eristeet vasta, kun aluskate suojaa eristeet tai juuri ennen peittävän rakenteen esim. tiiliverhous asentamista. Suojataan veden vaikutukselle alttiit esim. julkisivun eristeet suojapeitteillä tai estetään kosteuden pääsy eristeeseen muulla keinolla.

## Jätteiden lajittelu

Lämmöneristeillä ei ole lajitteluvaihtoehtoja, joten ne voidaan hävittää sekajätteen mukana.

## Kierrätys

Mineraalivillajätteet voidaan käyttää puhallusvillan raaka-aineeksi. Puhdas solupolystyreeni voidaan käyttää vastaavan muovituotteen raaka-aineena.

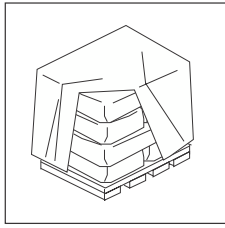
## Jätteiden vastaanottajia

Mineraalivillajätettä ottavat vastaan puhallusvillan valmistajat ja solupolystyreenijätettä ottaa vastaan muovituoteteollisuus. Sekajätteenä niitä ottavat vastaan yleiset jätteiden vastaanottajat.

## Jätteiden hävittämisen hinnasto

Jätteiden hävittämisen hinnoista ja vastaanottajista saa lisätietoa internet-sivuilta [www.ratu-hanke.fi](http://www.ratu-hanke.fi).

## Laastit (55)

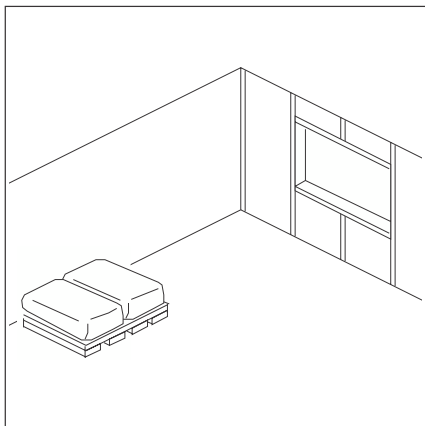


Ylijääneen laastimateriaalin osuus on pienin tehtäessä laajoja kokonaisuuksia. Käytettävät materiaalityypit sekä alustan tasaisuus vaikuttavat tasoitteiden poikkeamiin teoreettisista materiaalmääristä. Jäljellejäänyt märkälaasti voidaan käyttää myöhemmin, kuivalaastit ovat kertakäyttöisiä.

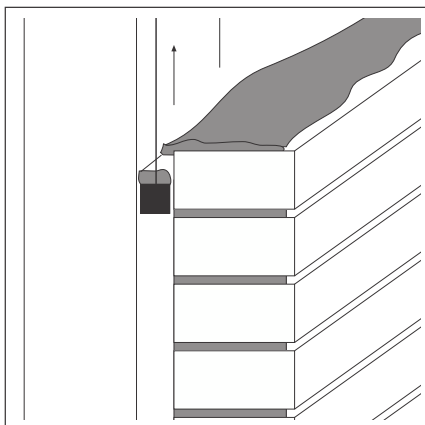
Materiaalilisät on laskettu teoreettista materiaalinmenekkiä kohden. Teoreettisella materiaalinmenekillä tarkoitetaan suunnitelmien mukaista materiaalinmenekkiä Talo 90 -määrälaskentaohjeen mukaisesti laskettuna.

Taulukko 7. Laastien materiaalisat.

Laastityyppi	Materiaalisat
Kuivalaastit, muurauslaasti	6...10 %
Valmiit märkälaastit	4...13 %



Kuva 19. Laastin varastointi sisätiloissa.



Kuva 20. Käytetään rokkoripaa.

## Materiaalihukkiin syyt

## Materiaalihukkiin vähentäminen

Materiaalin hankinta ja varastointi	
Kuivalaastin turmeltuminen varastoinnissa	Tilataan kuivalaasti työmaalle vasta laastien käytön ajankohtana, jotta kuivalaastin turmeltuminen esim. kostumisen vaikutuksesta jää mahdollisimman vähäiseksi. Noudatetaan kuivalaastien materiaalikohdattaisia varastointiohjeita. Materiaali puretaan ja varastoidaan kuivissa olosuhteissa. Paperisäkit välivarastoidaan kuivissa sisätiloissa. Ulkovarastoinnissa käytetään säkkiä alla kuormalavoja estämässä maan kosteuden pääsy kuivalaasteihin. Varastoinnissa käytetään säesuojia tai suojapeitteitä. Siirroissa varotaan kuivalaastien suojapakkauksien rikkoontumista, jolloin kosteus pääsee vaikuttamaan kuivalaasteihin.
Ylijäänyt kuivalaasti	Hankitaan kuivalaasti työmaalle käyttötärpeen mukaan sopivan kokoisissa pakkauksissa; avatulle pakkaukselle ei useimmiten löydy enää käyttökohdetta.
Työn suunnittelu	
Ylimääräinen valmistettu laasti	Suunnitellaan tehtäväksi laajoja työkokonaisuuksia, jotta ylimääräisen valmistetun laastin osuus jää vähäiseksi.
Materiaalin käyttö	
Avatun säkin sisällön turmeltuminen	Käytetään kohteen mukaan sopivan kokoisia pakkauksia. Suursäkkejä käytetään vain, jos kuivalaasti saadaan käytettyä ennen kuin materiaali turmeltuu kovettamalla kosteuden vaikutuksesta. Suljetaan avatut säkit hyvin, ettei ilman sisältämä kosteus pääse vaikuttamaan kuivalaastimateriaaliin.
Ylimääräinen valmistettu laasti	Tutustutaan kuivalaastien käyttöohjeisiin. Selvitetään mm. käyttöaika ja sallitut käytölämpötilat. Valmistetaan vain sellainen laastimäärä, joka voidaan käyttää kerralla ennen laastin kovettumista tai laastin ominaisuuksien heikentymistä.
Liian suuret laastivahvuudet	Levitetään laasti esim. hammastetulla lastalla riittävän ohuina kerroksina, jolloin varmistetaan oikeasta laastivahvuudesta ja laastin kiinnittymisestä pohjamateriaaliin.
Muurauslaastin pursoaminen ulos saumoista	Käytetään julkisivujen muurauksessa tuuletusraon täyttävää listaa, jota nostamalla muurauksen mukana saadaan laastipurseet poistettua ilmaraosta.
Valmiin työn turmeltuminen	Valmiit rakenteet suojataan vedeltä ja jäätymiseltä. Kolhiintumiselta valmiit rakenteet suojataan varsinkin kulkureittien varilla.

## Jätteiden lajittelu

Kuivalaasteilla ei ole lajitteluvaikeutta. Kovettuneet laastit ja kuivalaastijätteet voidaan hävittää sekajätteen mukana. Laasteja ei saa laittaa kuivana tai sekoitettuna viemäriverkostoon viemärin tukkeutumisen vuoksi.

## Jätteiden vastaanottaja

Laastijätteitä ottavat vastaan yleiset jätteen vastaanottajat.

## Jätteiden hävittämisen hinnasto

Laastijätteiden vastaanottajat veloittavat jätteistä sekajätteen hinnaston mukaan. Jätteiden hävittämisen hinnoista ja vastaanottajista saa lisätietoa internet-sivuilta [www.ratu-hanke.fi](http://www.ratu-hanke.fi).

## 6 Kirjallisuus

### Viranomaismääräyksiä ja ohjeita

Jätelaki (1072/93)  
Jäteasetus (1390/93)  
Jäteverolaki (495/1996)  
Jäteasetuksen muutos (VNp 294/97)  
VNp rakennusjätteistä (295/1997)  
YMP yleisimpien jätteiden sekä ongelma-  
jätteiden luettelosta (867/1996)  
Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen  
2005. Ympäristöministeriö

### Ohjeita ja standardeja

RunkoRYL 2000. Rakennustieto. Helsinki  
1998  
SisäRYL 2000. Rakennustieto. Helsinki  
1998

### Ratu-kirjallisuus

Ratu 1180-S. Työmaan laatusuunnitelma.  
Rakennustieto. Helsinki 1997  
Ratu 1181-S Työturvallisuus työnsuunnitte-  
lussa. Rakennustieto 1998  
Ratu 1182-S. Nostotöiden turvallisuus. Ra-  
kennustieto. Helsinki 1998  
Pussinen, Tarja, Koskenvesa, Anssi & Nis-  
sinen, Sampsa. Rakennustöiden laatu  
2000. Rakennustieto. Helsinki 1999  
Ratu-työmenetelmäkortit

### Muita julkaisuja

Toikkanen, Sakari, Särkilahti, Tuomas.  
Hankintojen suunnittelu ja valvonta, K  
& T 41. RTK. Helsinki 1997  
Hyödynmaa, Marjo. Rakennustoiminta, K  
& T 43. RTK, Ympäristöministeriö. Hel-  
sinki 1997  
Hyödynmaa, Marjo. Rakennustoiminta,  
Yrityksen jätehuolto, K & T 44. RTK,  
Ympäristöministeriö. Helsinki 1997  
Hyödynmaa, Marjo. Rakennustoiminta,  
Ympäristöjohtaminen, K & T 45. RTK,  
Ympäristöministeriö. Helsinki 1997  
Hyödynmaa, Marjo. Rakennustyömaan  
jätehuolto, K & T 46. RTK, Ympäristö-  
ministeriö. Helsinki 1997  
Wegelius et al. Opas rakentamisen logis-  
tiikkaan, K & T 38. RTK. Helsinki 1997  
Perälä, Anna-Leena, Nippala, Eero. Ra-  
kentamisen jätteet ja niiden hyötykäyt-  
tö. VTT. Espoo 1998  
Kauranen, Hannu. Rakennusmateriaalien  
ja -tuotteiden käsittelyn ja työmaasuo-  
jauksen kehittäminen. VTT rakennustek-  
niikka. Tampere 2000  
Materiaalivalmistajien ohjeet

Kontiosuon jätekeskuksen  
lajittelukenttä ja jäteasemat

# LAJITTELU- OPAS

*puhas ta iloa!*



# Lajittele opasteiden mukaan

JÄTELAJI	LAJITTELE	LISÄTIETOJA
<b>Bitumikate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kattohuopa</li> <li>• Kokonaiset katerullat</li> <li>• Bitumikatteessa kiinni olevat ruuvit ja naulat</li> </ul>	Ei saa laittaa <ul style="list-style-type: none"> <li>• asbestia</li> <li>• puita ja lautoja</li> <li>• eristelevyjä</li> <li>• pohjakankaita</li> <li>• metallikappaleita</li> </ul>
<b>Energiajäte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pakkausmuovi</li> <li>• Styrox, uretaanilevyt</li> <li>• Muovikanisterit, -sangot, -ämpärit</li> <li>• Vahtomuovi</li> <li>• Likainen pahvi</li> <li>• Käyttökelvottomat tekstiilit</li> <li>• Lahja-, pakkaus- ja käärepaperit</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei PVC-muovia</li> <li>• Ei öljykanistereita</li> <li>• Poista ämpäreistä metallisangot</li> </ul>
<b>Kartonki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maito- ja mehutölkit</li> <li>• Keksipaketit, jauhopussit, pizzalaatikat</li> <li>• Juomapakkausten kääreet</li> <li>• Pahvilaatikat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vain kuivia ja puhtaita pakkauksia</li> <li>• Litiistä laatikot ja pakkaa tiiviisti</li> </ul>
<b>Kestopuu</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kyllästetty puu</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naulat ja ruuvit saavat olla, ei muuta metallia</li> </ul>
<b>Kipsi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kipsilevyt ja niiden kappaleet (esim. Gyproc)</li> <li>• Kipsilevyssä kiinni olevat ruuvit ja naulat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saa olla kiinni tapettia, myös lasikuitua sisältävää</li> <li>• Kaakelit, eristeet ja tukirakenteet poistettava</li> </ul>
<b>Kiviaines</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Betoni</li> <li>• Tiili</li> <li>• Kaakeli</li> <li>• Kivet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tyhjennä kaakelit ja muu kiviaines astioista ja muovisäkeistä</li> </ul>
<b>Lasi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lasipurkit ja pantittomat lasipullot</li> <li>• Kirkas ja värillinen puhdas kotitalouslasi</li> <li>• Tasolasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poista korkit ja kannet</li> <li>• Etikettejä ei tarvitse poistaa</li> </ul>

JÄTELAJI	LAJITTELE	LISÄTIETOJA
<b>Metalli</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Isot ja pienet metallitavarat</li> <li>• Tyhjät ja kuivat maalipurkit</li> <li>• Pelti</li> <li>• Metallirunkoiset huonekalut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ruoste tai pienet muoviosat eivät haittaa</li> </ul>
<b>Paperi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sanoma- ja aikakauslehdet</li> <li>• Mainokset</li> <li>• Kirjekuoret</li> <li>• Kopiopaperit</li> <li>• Puhelinluettelit ja pehmeäkantiset kirjat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laita paperi keräykseen irrallaan</li> <li>• Niittejä tai klemmareita ei tarvitse poistaa</li> <li>• Ei ruskeaa paperia</li> <li>• Revi kovat kannet kirjoista ja laita kartonkiin</li> </ul>
<b>Posliini ja keramiikka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vessanpöntöt ja lavaarit</li> <li>• Keraamiset astiat</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Irrota metalliosat</li> </ul>
<b>Puutarhajäte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haravointijätteet erikseen</li> <li>• Risut erikseen</li> </ul>	
<b>Puujäte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puhdas sekä maalattu ja lakattu puu</li> <li>• Lastulevy, vaneri, liimapuu, parketti, MDF-levy, laminaatti</li> <li>• Tuulensuoja- ja runkolevyt</li> <li>• Lämpökäsitelty puu</li> <li>• Kuormalavat</li> <li>• Vähäbetoniset muottilaudat</li> <li>• Ovet ilman eristeitä ja ikkunoita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Naulat, pienet saranat, helat ja kulmaraudat eivät haittaa</li> </ul> <p>Ei saa laittaa</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• tervapaperia</li> <li>• muovia</li> <li>• kattuhuopaa</li> </ul>
<b>Loppujäte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PVC-muovi kuten viemäriputket, sadeasut, uimalelut, keinoahka, putket, letkut, suojapeitteet, muovimatot</li> <li>• Kumi</li> <li>• Kokolattiamatot</li> <li>• Ikkunalliset ja eristeitä sisältävät ovet</li> <li>• Tuulilasi</li> <li>• Joustinpatjat</li> <li>• Verhoillut huonekalut</li> </ul>	
<b>Sähkölaitteet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kaikki verkkovirralla, akulla tai paristolla toimivat laitteet</li> <li>• Jääkaapit, pakastimet</li> <li>• TV:t, tietokoneet</li> <li>• Pölynimurit, kahvinkeitin, puhelimet, radiot, palovaroittimet</li> <li>• Loisteputket, energiansäästölamput, led-lamput</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poista pölynimurista pölypussi</li> </ul>

JÄTELAJI	LAJITTELE	LISÄTIETOJA
<b>Vaaralliset jätteet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asbesti erikseen pakattuna</li> <li>• Maali-, liima- ja lakkajätteet ja niiden aerosolipullot</li> <li>• Liuottimet kuten tärpähti, tinneri ja asetoni</li> <li>• Akut ja uudenvuoden tinat</li> <li>• Käytetyt öljyt, öljyiset jätteet (esim. trasseli) ja öljynsuodattimet</li> <li>• Tyhjät öljyastiat ja -kanisterit</li> <li>• Puunsuoja- ja kyllästysaineet</li> <li>• Myrkyt ja desinfiomisaineet</li> <li>• Kemikaalit, joissa on varoitusmerkit</li> </ul>	Ei saa laittaa <ul style="list-style-type: none"> <li>• vuotavia astioita</li> <li>• sekoitettuna keskenään</li> </ul>
<b>Vaatteet</b>	Käyttökelpoiset ja puhtaat <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vaatteet ja kodintekstiilit</li> <li>• Kengät, laukut</li> <li>• Lelut, urheiluvälineet</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ei mattoja</li> <li>• Tavarat oltava muovipusseihin pakattuina</li> </ul>

## KONTIOSUON JÄTEKESKUS

Palvelemme arkisin maanantai klo 8 - 19

ja tiistai - perjantai klo 8 - 17

Kontiosuontie 11, 80260 JOENSUU

(013) 267 3582

## POLVIJÄRVEN JÄTEASEMA

Palvelemme arkisin tiistai klo 9 - 13

ja torstai klo 14 - 18

Ahertajantie 2, 83700 POLVIJÄRVI

Asiakaspalvelu (013) 318 198

## ASIAKASPALVELU

Palvelemme ja neuvomme

arkisin klo 8 - 16

(013) 318 198

asiakaspalvelu@puhas.fi

www.puhas.fi

**KIITOS,  
kun kierrätät!**



Hinnat alv. 0%

# HINNASTO

1.1.2015 ALKAEN

JÄTEKESKUS JA JÄTEASEMAT  
Yritykset



puhas<sup>oy</sup>

# RASKAS LIIKENNE JA PAKETTIAUTOT

## KONTIOSUON JÄTEKESKUS



### Toimi näin:

1. Aja vaa'alle.
2. Sammuta auto ja anna kuorman tunniste- ja laskutustiedot. Luovuta siirtoasiakirja, mikäli se ko. jätteestä vaaditaan.
3. Seuraa ohjeita ja kylttejä kuorman purkupaikalle. Pura kuorma oikeaan paikkaan. Jos olet pakettiautolla, lajittele kuorma lajittelukentällä.
4. Palaa vaa'alle.
5. Punaisen vaakavalon sammuttua punnitus on suoritettu. Maksa kuorma ja hae punnitustositte toimistosta.

JÄTELAJI	Yksikkö	€, alv 0%
Arina- ja lentotuhka	t	116,85
Asbesti	t	160,04
Asfaltti	t	2,87
Betoni, murskattu, alle 150mm, ilman rautoja	t	2,87
Betoni, murskaamaton, yli 150mm	t	116,85
Biojäte	t	110,93
Energiajäte (ei raskaan liikenteen kuormia *)	t	106,69
Erytisjäte	t	160,04
Kannot	t	116,85
Kannot, hyödynnettävät	t	43,19
Kivet, läpimitta alle 300mm (myös ylijäämään seassa)	t	9,31
Kestopuu	t	156,66
Käsitelty puu	t	43,19
Käsittelemätön puu	t	23,71
Lasi	t	99,94
Liete	t	116,85
Metalli		veloituksetta
Punnitusmaksu	kpl	9,68
Puutarhajäte	t	19,48
Rakennusjäte	t	116,85
Rakennusjäte lajittelematon	t	233,71
Sadevesikaivojen hiekka	t	11,00
Sekajäte/loppujäte	t	116,85
Sähkölaite	kg	0,81
Teollisuusjäte/loppujäte	t	116,85
Tiili	t	2,87
Vaarallinen jäte	t	erillinen hinnasto
Ylijäämämaa	t	4,23
Öljyinen maa, öljypitoisuus > 2500 mg/kg	t	244,72
Öljyinen maa, öljypitoisuus 300 - 2500 mg/kg	t	34,76

\* Energiajätteen käsittelyhintaa koskee henkilö- ja pakettiautolla tuotavia kuormia.

### HUOMIOITAVAA:

- Mikäli hyödynnettäväksi kelpaava jäte ja sekajäte/loppujäte ovat sekaisin, maksu peritään kaksinkertaisena.
- Lisämaksu vaarallisten jätteiden lajittelusta 40,32 €/h, alv 0%.
- Pakettiautot punnitaan. (Lukuun ottamatta puutarhajätetuormia, joista maksu pienkuormahinnaston mukaan.)

# PIENKUORMAT

## KONTIOSUON JÄTEKESKUS JA JÄTEASEMAT

### Pienkuormana otetaan vastaan:

- **Kontiosuon jätekeskuksella** henkilöauton peräkärrikuormia tai muita henkilöautolla tuotavia pieneriä, joiden enimmäispaino on 300 kg ja enimmäistilavuus 2 m<sup>3</sup>.
- **Paikallisilla jäteasemilla** henkilöauton peräkärrikuormia tai muita henkilöautolla tai pakettiautolla tuotavia pieneriä, joiden enimmäistilavuus on 2 m<sup>3</sup>.
- Isompia kuormia voi tuoda Kontiosuon jätekeskukselle. Erät punnitaan ja kuormat laskutetaan jätekeskuksen vastaanottohintojen €/tonni mukaan.

## PIENKUORMIEN TUONTI

Kontiosuon jätekeskukselle henkilöautolla / henkilöautolla ja peräkärillä. Jäteasemille myös pakettiautolla.

## KONTIOSUON JÄTEKESKUS

### Toimi näin:

1. Aja vaakarakennuksen ohi opasteiden mukaan. Jätka pienkuormien lajittelukentälle. Pidä turvallisuussyistä lemmikit ja lapset autossa.
2. Maksa kuorma toimistoon pankki- tai luottokortilla.
3. Lajittele huolellisesti erikseen vaaralliset jätteet, sähkölaitteet, paperi, kartonki, lasi, metalli, puu, maa- ja kiviainekset, kestopuu, posliini ja keramiikka, energijäte, bitumikate, kipsilevyt, risut, haravointijätteet ja sekajäte/loppujäte. Muista lajitella erikseen risut ja haravointijätteet niiden erilaisen jatkokäsittelyn takia. Lajittele vaatekeräyskonttiin muovipussiin pakattuina käyttökuntoiset ja puhtaat vaatteet, kengät, laukut, kodintekstiilit, lelut ja urheilutarvikkeet. Kysy neuvoa henkilökunnalta tarvittaessa.
4. Huolehdiathan, että purkupaikka jää siistiksi.

## JÄTEASEMAT

### Toimi näin:

1. Maksa kuorma toimistoon pankki- tai luottokortilla. Pidä turvallisuussyistä lemmikit ja lapset autossa.
2. Lajittele huolellisesti erikseen vaaralliset jätteet, sähkölaitteet, paperi, kartonki, lasi, metalli, puu, maa- ja kiviainekset, kestopuu, posliini ja keramiikka, energijäte, bitumikate, kipsilevyt, risut, haravointijätteet ja sekajäte/loppujäte. Muista lajitella erikseen risut ja haravointijätteet niiden erilaisen jatkokäsittelyn takia. Kysy neuvoa henkilökunnalta tarvittaessa.
3. Huolehdiathan, että purkupaikka jää siistiksi.

**METALLIA  
YRITYKSET VOIVAT  
TOIMITTAA VELOITUKSETTA.**

### Pienkuormamaksut €/kuorma, alv 0%

	ENERGIAJÄTE	MAA- JA KIVIAINES tiili betoni asfaltti	PUU	PUUTARHAJÄTE risut haravointijäte	SEKAJÄTE/ LOPPUJÄTE RAKENNUSJÄTE
Henkilöauto	11,59	4,62	4,62	4,62	16,91
Henkilöauto ja peräkärri	23,18	9,31	9,31	9,31	33,86

### HUOMIOITAVAA:

- Lisämaksu lajittelemattomasta kuormasta 19,48 €, alv 0%.
- Lisämaksu vaarallisten jätteiden laittelusta 40,32 €/h, alv 0%.

### Pakettiautot

- Kontiosuon jätekeskuksella pakettiautot punnitaan aina lukuun ottamatta puutarhajätkekuormia. Maksu määräytyy jätelajin ja kuorman painon mukaan perustuen jätekeskuksen vastaanottohintoihin €/tonni. Pakettiautolla tuotava puutarhajäte maksaa 9,31 €/kuorma, alv 0%.
- Paikallisilla jäteasemilla pakettiautoja ei punnita. Maksu määräytyy pienkuormien hinnaston henkilöauto ja peräkärri mukaan. Jäteasemilla pienkuorman enimmäistilavuus 2 m<sup>3</sup>.

### Vähimmäismaksut

- Vähimmäismaksu henkilöautolta seka-/loppujäte ja rakennusjäte 16,91 €/kuorma, alv 0% ja peräkärriin (max 2 m<sup>3</sup>) kanssa tai pakettiautolla 33,86 €/kuorma, alv 0%.
- Vähimmäismaksu henkilöautolta energijäte 11,59 €/kuorma, alv 0% ja peräkärriin (max 2 m<sup>3</sup>) kanssa tai pakettiautolla 23,18 €/kuorma, alv 0%.
- Vähimmäismaksu henkilöautolta hyödyntämiskelpoinen jäte (asfaltti, betoni, tiili, puu, puutarhajäte) 4,62 €/kuorma, alv 0% ja peräkärriin (max 2 m<sup>3</sup>) kanssa tai pakettiautolla 9,31 €/kuorma, alv 0%.

# MYYNТИ KONTIOSUON JÄTEKESKUKSELLA

Hinnat alv 0%

**Seulottu multa** 8,06 €/m<sup>3</sup>

**Käsittelemätön turvemulta** 4,03 €/m<sup>3</sup>

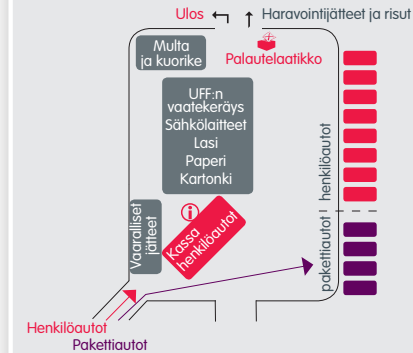
**Kuorike** Kysy hintaa

## Jäteastiat

140 l 48,39 €  
240 l 48,39 €  
360 l 72,58 €  
660 l 137,10 €

**Kompostori 225 – 250 l** 314,52 €

## KONTIOSUON JÄTEKESKUKSEN LAJITTELUKENTÄ



## KONTIOSUON JÄTEKESKUS

Kontiosuontie 11, 80260 Joensuu  
p. 013 267 3582

Palvelemme arkisin ma klo 8 - 19 ja ti - pe klo 8 - 17

**Myymme jäteastioita  
ja kompostoreita  
myös paikallisilla  
jäteasemilla.**

## POLVIJÄRVEN JÄTEASEMA

Ahertajantie 2, 83700 Polvijärvi

Palvelemme arkisin ti klo 9 - 13 ja to klo 14 - 18

## KONTIOLAHDEN JÄTEASEMA

Nosturikatu 4, 80770 Kontiolahti As.

Palvelemme arkisin ma klo 15 - 19 ja to klo 9 - 13

## Asiakaspalvelu

Palvelemme ja neuvomme  
arkisin klo 8-16

**(013) 318 198**

asiakaspalvelu@puhas.fi

[www.puhas.fi](http://www.puhas.fi)

## Pienkuormien lajitteluohjeet löydät [www.puhas.fi](http://www.puhas.fi)

- tietopankki
- esitteet
- Kontiosuon jätekeskuksen lajittelukentän ja jäteasemien lajitteluohjeet.

Lisätietoa kierrätyksestä ja jätehuollosta  
osoitteessa [www.puhas.fi](http://www.puhas.fi).

**puhas**<sup>OY</sup>

## HAASTATTELURUNKO:

### TAUSTAKYSYMYKSIÄ

1. Miten hoidatte jätteenkeräyksen nyt?
2. Mitä jätteitä lajittelette?
3. Mitä jätteitä kierrätätte ja mihin?
4. Kierrätättekö itse suoraan jotain jätettä?
5. Miten sitoutunutta henkilökuntanne on jätteen kierrätykseen nykyään?
6. Kuinka koulutatte henkilöstönne jätteen lajitteluun?
7. Mikä toimii jätteenkeräyksessänne erityisen hyvin?
8. Minkä koette haasteelliseksi jätteen keräyksessä nykyään?

### UUDET VAATIMUKSET

9. Miten olette perehtyneet uuteen jätelakiin ja sen tuomiin muutoksiin rakennusjätteen keräyksen osalta?
10. Kuinka olette varautuneet tulevaisuuteen?
11. Pystyttekö nykyisillä resursseilla hoitamaan tulevat velvoitteet?
12. Hiilipitoisuusvaatimus vuonna 2016 on rakennusjätteelle <15 % ja vuonna 2020 < 10 %.
  - Mitkä materiaalit ovat haasteellisia hiilipitoisuuden kannalta?
  - Kuinka mielestänne vaatimukset täytetään?
13. Eroavatko uudis-, korjaus- ja purkutyömaat syntyvän jätteen osalta toisistaan? Miten?

## TULEVAISUUS

14. Minkälaisia lajitteluastioita mielestänne tarvitaan erilaisilla työmail-la?
15. Paljonko arvioitte erilaista jätettä syntyvän
  - uudisrakennuksilla?
  - saneerauskohteissa?
  - purkukohteissa?
16. Missä vaiheessa työmaalla jätteenlajittelu on mielestänne yksinker-taisinta ja kustannustehokkainta?
17. Onko mahdollista, että työmaalle toimitetaan erilaisia keräysastioita eri rakennusvaiheissa?
18. Mitä haasteita on jätteenlajittelulle työmaalla nyt ja tulevaisuudes-sa?
19. Aiheutuuko jätelain muutoksesta ja lajittelusta teille lisäkustannuk-sia?

## KOKONAISVALTAINEN PALVELUPAKETTI

20. Minkälaisena mahdollisuutena näette jatkaa jätteenlajittelua nykyi-sellä toimintatavalla?
21. Onko teillä tarvetta tai halukkuutta ostaa kokonaisvaltaisia jätehuol-lon palveluita?
22. Onko teillä jatkossa tarvetta rakennusjätteen loppusijoitukselle? Minkä verran loppusijoitettavaa jätettä jää?
23. Minkälaisia toiveita teillä on jätehuoltopalvelun suhteen?
24. Minkälaisilla jäteastioilla mielestänne kierrätys sujuisi tehokkaim-min?
25. Minkälainen tilausjärjestelmä olisi kannaltanne toimivin?
26. Tarvitsetteko työmaakohtaista suunnitteluapua?
27. Käyttäisittekö jätteen näytteenotto- ja testauspalvelua?
28. Mitä muita palveluita tarvitsisitte?

29. Minkälaisia riskejä näette keskitetyssä jätehuollossa?
30. Miten olette ajatelleet hoitaa jätteen lajittelun toteutumisen valvonnan?
31. Olisiko teillä käyttöä uusiomateriaalille esim lasi+posliinimurskalle?

Haluaisitteko tuoda vielä esille jotain rakennusjätteiden lajitteluun ja kierrätykseen liittyen?

## Pilottihankkeen lajitteluohjeet

<p><b>Puujäte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• puhdas, maalattu ja lakattu puu</li> <li>• betonilaudat</li> <li>• lastulevy</li> <li>• vaneri</li> <li>• kovalevy</li> <li>• parketti</li> <li>• tuulensuoja- ja runkolevyt</li> <li>• kuormalavat</li> </ul>
<p><b>Energiajäte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• märkä ja likainen pahvi</li> <li>• muovijäte (ei PVC)</li> <li>• styrox</li> <li>• uretaanilevyt</li> <li>• matot (ei PVC)</li> <li>• laminaatti (ei PVC)</li> <li>• pressut (ei PVC)</li> </ul>
<p><b>Bitumijäte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kattohuopa</li> <li>• katerullat</li> </ul>
<p><b>Kipsijäte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kipsilevyt</li> </ul>
<p><b>Kartonki</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• puhtaat pakkauspahvit</li> </ul>
<p><b>Lasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ikkunalasi</li> </ul>
<p><b>Metalli</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• rauditusraudat</li> <li>• sähkökaapelit (jos ei pistorasiaa)</li> <li>• tyhjät ja kuivuneet maalipurkit</li> </ul>
<p><b>Loppusijoitettava sekajäte</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• lasivilla</li> <li>• lujalevy</li> <li>• palolevy</li> <li>• PVC-muovia sisältävät (laminaatti, matot, sähköputket, pressut)</li> </ul>
<p><b>Kiviaines</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• betonimurska</li> <li>• tiilet</li> <li>• laatat, kaakelit</li> <li>• kivettyneet betonissäkit</li> </ul>
<p><b>Vaaralliset jätteet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• maalit, liimat, lakat, liottimet</li> <li>• vaarallisten jätteiden pakkaukset</li> <li>• PCB- pitoiset jätteet</li> <li>• liuotinpohjaiset tiivistemassat</li> <li>• loisteputket</li> <li>• akut</li> </ul>



Kuorma 17.10.2014, tuotu klo 9:10.

Energiajäte, 2600 kg

Kuorma näytti kokonaisuudessaan suhteellisen hyvältä.



Kuormassa oli jotakin sinne kuulumatonta



- avaamaton lasivillasäkki -> lasivilla loppujätettä
- aerosolipulloja -> vaarallinen jäte (tai tyhjät pullot rei'itettynä metallijätteeseen)
- voiteluöljypullo -> vaarallinen jäte



- muurausjätettä sementtisäkkien pohjalla -> säkit ok, muurausjäte loppujätettä



- surrilankaa -> metallijäte
- sähkönsuojaputkia -> loppujäte (sis. pvc:tä)

Kuormassa oli kaikkiaan paljon erilaisia muoviputkia, jotka sisältävä todennäköisesti pvc:tä. Nämä tulisi lajitella loppujätteeseen, ellei varmuudella tiedetä että ne eivät sisällä pvc:tä. Vaikka oli puhetta, että yksittäisen putkenpätkät energiajätekuormassa ei ole ongelma, niin näin isot määrät jo ovat.

Erityisesti siivoojille kannattaa muistuttaa lajittelusta, sillä näitä putkia ja muuta epätarkkuutta oli paljon säkeissä, jotka oli varmaankin kerätty siivouksen yhteydessä. Myös lakaisujäte tulisi laittaa loppujätteeseen. Vaikka oli puhetta, että yksittäisen putkenpätkät energiajätekuormassa ei ole ongelma, niin näin isot määrät jo ovat.