

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, rakennusmestari

2019

Aleksi Kaamanen

JÄTEHUOLTO UUDISRAKENTAMISESSA



OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Rakennusmestari AMK

2019 | 29 sivua, 4 liitesivua

Aleksi Kaamanen

JÄTEHUOLTO UUDISRAKENTAMISESSA

Opinnäytetyön tarkoituksena oli selvittää rakennustyömaiden jätehuollon toimivuutta ja etsiä siihen mahdollisia tehostuskeinoja. Rakentamisesta syntyy paljon jätettä ja se kuluttaa paljon luonnonvaroja. On tärkeää, että rakentamisessa otetaan yhä suuremmissa määrin nämä asiat huomioon, jotta rakentaminen olisi kestävä kehityksen mukaista.

Jätehuollon tehostamisen keinoja pyrittiin löytämään kirjallisuudesta, haastatteleamalla vastaavia työnjohtajia ja selvittämällä minkälaisia toimintatapoja korkean kierrätysasteen maissa on. Työssä pyrittiin löytämään tehostuskeinoja, joita olisi helppo kokeilla pienillä panostuksilla.

Jätehuollon tehostaminen on hyväksi rakennusliikkeelle muun muassa työturvallisuuden ja kustannusten sekä vastuullisen rakentamisen osalta. Rakentamisesta syntyviä jätteitä ohjaa Suomessa lait ja määräykset. Etusijajärjestys toimii materiaalihokkuuden ohjeistuksen runkona. Etusijajärjestys määrittää syntyneiden jätteiden ensisijaiset hyödyntämiskeinot. Onnistuneen jätehuollon taustalla on rakennuksilla hyvin laadittu ja päivitetty alue- ja jätehuoltosuunnitelma, sekä motivoituneet ja tietotaitoiset työntekijät.

ASIASANAT:

jätehuolto, uudisrakentaminen, ympäristö, lajittelu, kierrätys

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURUN UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree program in Construction Management | Bachelor of Construction Management

2019 | 29 pages, 4 pages in appendices

Alexi Kaamanen

Waste Management in New Construction

The purpose of this thesis is to investigate the effectiveness of construction site waste management and disposal, and to seek out possible methods of improvement. Construction produces large amounts of waste material and consumes a great deal of natural resources. It is important that these facts are taken into consideration in greater detail to make new construction and development align with the tenets of sustainability.

The task of discovering new ways of improving construction waste management was undertaken by consulting written sources and conducting interviews with executive construction site foremen, as well as through investigation of the methods in use in countries with high rates of recycling and waste recovery. Particular focus was given to finding ways of improvement that could be tested and implemented without significant investment.

For construction firms, the advantages of improving waste management correspond with occupational safety as well as cost effectiveness and responsible development. In Finland, construction waste is supervised by the Ministry of Environment. An order of priority acts as the instructional basis for material efficiency, where the primary reuse purposes for produced waste are outlined. Successful and efficient construction waste management is the result of properly coordinated and updated area and waste management planning, which is executed by motivated know-how workmen.

Key words:

waste management, new construction, environment, waste disposal, recycling

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	6
2 JÄTELAIT JA MÄÄRÄYKSET	7
2.1 Jätteen määritelmä ja jätelain tarkoitus	7
2.2 Jätelaki ja etusijajärjestys	7
2.2.1 Jätevero	9
2.3 Siirtoasiakirja	9
3 TYÖMAAN SUUNNITTELU	11
3.1 Rakennustyömaan aluekäyttösuunnitelma	11
3.2 Jätehuollon suunnittelu	11
3.2.1 Kalusto	12
3.2.2 Palvelun tarjoaja	13
4 JÄTTEIDEN KUSTANNUKSET JA MÄÄRÄT	15
4.1 Jätteiden määrät	15
4.2 Jätteiden kustannukset	17
4.3 Kustannusten tulevaisuus	19
5 JÄTTEIDEN KIERRÄTYS	20
5.1 Jätteiden lajittelun ongelmat	20
5.2 Korkeamman kierrätysasteen maat	22
6 KEINOJA JÄTTEIDEN VÄHENTÄMISEEN	24
6.1 Tuotannon suunnittelu ja materiaalihankinnat	24
6.2 Materiaalitehokkuus	24
6.3 Urakkasopimukset	25
6.4 Työntekijöiden jätehuollon opastus	26
7 POHDINTA	27
LÄHTEET	5

LIITTEET

Liite 1. Avoimien haastatteluiden runko.

Liite 2. Siirtoasiakirja.

Liite 3. TR mittaus.

KUVAT

Kuva 1: Etusijajärjestyksen hierarkkinen rakenne	7
Kuva 2: Etukuormauskontti	13
Kuva 3: Rakentamisen materiaalitehokkuuden koetut esteet	21

1 JOHDANTO

Ihmiskunta käyttää luonnonvaroja noin 1,75 kertaa enemmän (Global Footprint Network, 2019) ja suomalaiset 3,8 kertaa enemmän kuin maapallo ehtii tuottaa (WWF, 2019). Jätteiden kierrättämisen ja hyödyntämisen tarve kasvaa luonnonvarojen rajallisen määrän vuoksi. On välttämätöntä, että myös rakentamisessa otetaan kestävä kehitys huomioon. Huomattavaa on, että Suomi on jäljessä monista Euroopan Unionin maista rakennusjätteiden hyödyntämisen ja kierrätyksen osalta (Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, 2014, 3). Myös kuluttajien kiinnostus tuotteiden vastuullisuutta kohtaan on kasvanut (Råman, 2017). Kierrätyksen ja materiaalitehokkuuden lisääminen alentaa myös rakentamiseen liittyviä kustannuksia (Laine & Heljo, 2007, 31). Jätehuollolla on rakennuksilla myös vaikutusta työturvallisuuteen (Ratu RT 69-11183, 2015, 9).

Tämä opinnäytetyö käsittelee uudisrakennustyömaan jätehuollon tuomintatapoja ja kustannuksia. Työn tavoitteena on selvittää jätehuollon toimintaa Jatke Länsi-Suomi Oy:ssä. Työssä pyritään löytämään keinoja jätehuollon tehostamiseen ja tuomaan esille mahdollisia ongelmakohtia aiheeseen liittyen. Työssä pyritään tuomaan esille ympäristölle kestävämpiä toimintatapoja, joita Jatke Länsi-Suomi Oy voi ottaa käyttöönsä.

Työssä käsitellään kirjallisuutta ja ohjeistuksia rakennustyömaan jätehuoltoon liittyen ja tietoa on kerätty myös haastattelemalla Jatke Länsi-Suomi Oy:n henkilökuntaa sekä Ekopartnereita (ks. Liite 1). Työn tarkoituksena on myös tutustua tällä hetkellä rakennusjätteisiin vaikuttaviin lakeihin. Jätehuollon tehostamista pohdin materiaalien menekkien ja jätehuoltoon kuluneen työajan kustannusten vähentämisen näkökulmasta.

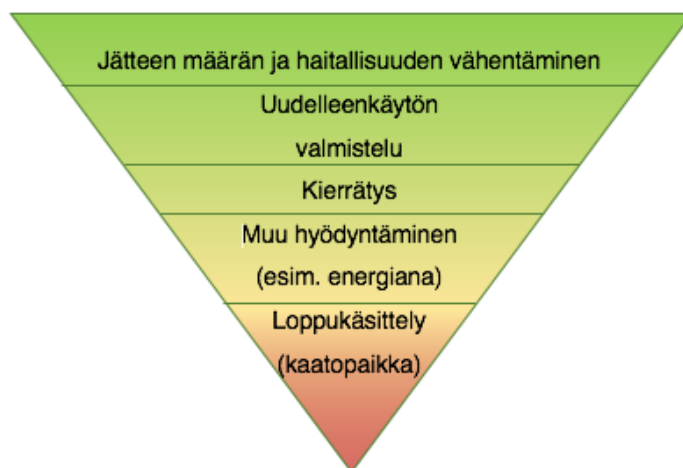
2 JÄTELAIT JA MÄÄRÄYKSET

2.1 Jätteen määritelmä ja jätelain tarkoitus

Jätelaissa jäte on määritelty esineeksi tai aineeksi, jonka sen haltija on poistanut, aikoo poistaa tai on velvollinen poistamaan käytöstä (Jätelaki 17.6.2011/646, 5 §). Jätelailla on useita tarkoituksia. Päällimmäisenä on pyrkimys vähentää syntyvien jätteiden määrää ja niiden haitallisuutta, ja näin ehkäistä niistä aiheutuvaa vaaraa ja haittaa sekä ympäristölle että terveydelle. Jätelain tarkoituksena on siis varmistaa jätehuollon toimivuus ja tukea kestävästä kehitystä, edistämällä kierrätystä ja luonnonvarojen kestävästä käytöstä (Jätelaki 17.6.2011/646, 1 §).

2.2 Jätelaki ja etusijajärjestys

Jätehuoltoa ohjaa etusijajärjestys, jota jokaisella rakennushankkeeseen ryhtyvällä on velvollisuus noudattaa, mahdollisuuksien mukaan. Ideana on velvoittaa kaikki toimijat toimimaan ympäristön kannalta kestäväällä tavalla (Jätelaki 17.6.2011/646, 8 §). Etusijajärjestyksen hierarkkinen rakenne on kuvattu kuviossa 1.



Kuva 1: Etusijajärjestyksen hierarkkinen rakenne (mukaillen Ympäristöministeriö, 2012).

Etusijajärjestys on otettava huomioon rakennushankkeen suunnitteluvaiheesta sen valmistumiseen asti. Ensisijaisesti suunnittelussa ja toteutuksessa on huolehdittava, että rakennus- ja purkujätettä syntyy mahdollisimman vähän ja se on mahdollisimman haitatonta. On myös huolehdittava, että käyttökelpoiset aineet ja esineet otetaan talteen ja käytetään uudelleen (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, 15 §), kunhan se on teknisesti mahdollista eikä siitä aiheudu kohtuuttoman paljon lisäkuluja muulla tavalla järjestettyyn jätehuoltoon verrattuna (Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 3.4.1997/295 5 §).

Rakennus- ja purkujätteelle, jota on syntynyt ja jota ei voida käyttää uudelleen, on järjestettävä erilliskeräys. Tämän tarkoituksena on, että mahdollisimman suuri osa syntyvästä jätteestä saataisiin kierrätettyä ja käytettyä uudelleen. Erilliskeräykset tulisi järjestää seuraaville jätelajeille:

- betoni, tiili-, kivennäislaatta- ja keramiikkajätteet
- kipsipohjaiset jätteet
- kyllästämättömät puujätteet
- metallijätteet
- lasijätteet
- muovijätteet
- paperi- ja kartonkijätteet
- maa- ja kiviainesjätteet (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, 16 §).

Euroopan Unionin säätämä jätedirektiivi on johtanut tiukennuksiin Suomen jätelaissa. Vuonna 2020 rakennus- ja purkujätteestä 70 painoprosenttia tulee hyödyntää materiaalina, eli muutoin kuin valmistamalla se energiaksi tai polttoaineksi (Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, 2014, 8).

Etusijajärjestyksen viimeistä porrasta eli jätteen sijoittamista kaatopaikalle tulisi välttää. Vuonna 2020 astuu myös voimaan orgaanisen materiaalin osalta kaatopaikkakielto. Rakennus- ja purkujätteen seassa ei siis enää tämän jälkeen saa toimittaa biohajoavia materiaaleja, kuten puuta (Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013, 53 §).

2.2.1 Jätevero

Jätteiden kierrätystä ja lajittelua pyritään lisäämään jäteverolla, jota maksetaan kaatopaikalle loppusijoitettavasta jätteestä. Veroa on maksettava 70 € tonnilta jätettä (Jäteverolaki 4.12.2015/1401, 5 §).

2.3 Siirtoasiakirja

Siirtoasiakirja (ks. Liite 2) on jätteiden siirrosta tehtävä asiakirja, jonka tarkoituksena on varmistaa, että jätteiden siirron ja luovutuksen seuranta on läpinäkyvää ja jätteet päätyvät niille asianmukaiseen paikkaan. 1.5.2012 voimaan tullut laki velvoittaa siirtoasiakirjan laadinnan aina, kun siirretään esimerkiksi vaarallista jätettä sekä rakennus- ja purkujätettä. Asiakirjan laatimisvelvollisuus on jätteen haltijalla eli rakennustyömailla usein urakoitsijalla. (Siirtoasiakirja, 2014.)

Siirtoasiakirjasta tulee selvittää seuraavat tiedot:

- Jätteen tuottajan tai haltijan, kuljettajan sekä vastaanottajan nimi ja yhteystiedot
- Siirron ajankohta ja alkamis- ja päätymispaikka
- Kuvaus jätelajista ja jäteluettelon mukainen nimike
- Jätteen määrä
- Jätteen haltijan vahvistus tietojen oikeellisuudesta
- Jätteen vastaanottajan vahvistus vastaanotosta ja jätteen määrästä (Siirtoasiakirja, 2014).

Siirtoasiakirjan ulkoasua ei lainsäädännössä ole määritelty ja näin ollen se on laatijan päätettävissä. Siirtoasiakirja tulee aina olla mukana jätteen siirron aikana ja siirron päätyttyä se tulee luovuttaa jätteen vastaanottajalle. Asiakirja laaditaan vähintään kahtena kappaleena ja sekä jätteen haltijan että sen vastaanottajan tulee säilyttää siirtoasiakirja tai sen jäljennös kolmen vuoden ajan. Viranomaisille sitä ei tarvitse lähettää, mutta se tulee voida esittää, mikäli viranomainen sitä pyytää. (Siirtoasiakirja, 2014.)

Ekopartnereiden siirtoasiakirja on tähän asti ollut paperinen, mutta se on muuttumassa sähköiseksi vuoden 2020 alkupuolella. Paperinen siirtoasiakirja on ollut hieman häilyvä eikä sen käyttäminen ole toiminut täysin toivotulla tavalla (Harjula, 2019).

3 TYÖMAAN SUUNNITTELU

3.1 Rakennustyömaan aluekäyttösuunnitelma

Aluesuunnitelma on työmaan toimintoja ja järjestelyitä koskeva kirjallinen suunnitelma, jonka rakennushankkeen päätoteuttaja laatii. Suunnittelu alkaa varhain jo urakkalaskennan ja toteutuksen suunnittelun kanssa, koska sillä on vaikutuksia toteutukseen ja työtapaan. Aluesuunnitelmaa päivitetään työmaan edetessä ja työmaa-alueen käytön muuttuessa. Kirjalliset päivitykset tulisi tehdä ainakin maanrakennus-, perustus-, runko- ja sisätyövaiheessa. (Ratu C2-0299, 2007, 1-2.)

Yksi aluekäyttösuunnitelman tavoitteista on poistaa vaara- ja haittatekijöitä, ja hankkeen päätoteuttajan onkin selvitettävä ja tunnistettava nämä tekijät jokaisella työmaalla erikseen. Suunnittelussa tulisi esimerkiksi huomioida jätteiden sekä muiden terveydelle ja turvallisuudelle haitallisten materiaalien kerääminen (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205, 11 §).

3.2 Jätehuollon suunnittelu

Jätehuolto tulee ottaa huomioon jo tuotannon suunnittelussa, sillä järjestämistapa vaikuttaa jätehuollon kustannuksiin (Laine & Heljo, 2007, 31). Siitä huolimatta, että iso osa jätteistä tulee urakoitsijoilta, jätehuollon suunnittelu ja järjestäminen kuuluu rakennushankkeissa yleensä pääurakoitsijalle. Kun jätehuoltoa järjestetään, valmisteltuna ja selvitettyinä tulisivat ainakin olla jätteiden keräys, mahdollinen hyödyntäminen, hyödynnettävien jätteiden vastaanotto sekä jätteiden kuljetusten järjestäminen (Laine & Heljo, 2007, 27).

Jätehuollon suunnitelmassa tulisi esittää jätehuollon järjestämisen periaatteet, jätteiden käsittely, niiden kerääminen ja hyötykäyttö, urakoitsijoiden tehtävät ja

vastuut sekä jätehuollosta tiedottaminen. Työmaan edetessä jätehuollon tarpeet muuttuvat ja myös niitä tulisi osata ennakoida jo suunnitteluvaiheessa (Laine & Heljo, 2007, 31).

Jätehuollon suunnittelu alkaa arvioimalla

- jätteiden kokonaismäärä
- mitkä jätelajit lajitellaan ja hyödynnetään, ja mitkä päätyvät sekajätteeseen
- erityisjätteet esim. ongelmajätteet
- jätehuollon kustannukset (Laine & Heljo, 2007, 31).

Jätehuoltojärjestelmän suunnittelussa mietitään jäte-, keräys- ja lajittelupisteet, jotka merkitään alueenkäyttösuunnitelmiin ja opastauluihin työmaalla. Jätteiden lajittelupisteet tulee suunnitella siten, että vältetään jätteiden kuljettamista valmiiden osien läpi työmaalla (Ratu C2-0299, 2007, 6).

3.2.1 Kalusto

Työmaasuunnittelun yhteydessä tulisi suunnitella myös menetelmät, joita käytetään jätteiden keräämisessä ja lajittelussa. Keräykseen ja jätteiden siirtoon käytettävän kaluston tulisi olla sellaista, joka tekee siitä tehokasta ja mielekästä. Jätteiden keräämisen suunnitteluun tulisi panostaa varsinkin ahtailla työmailla. (Laine & Heljo, 2007, 28.)

Harjula (2019) kertoo Ekopartnereilla olevan jätteiden keräyskalustoon monia erilaisia ratkaisuja. Tilaongelmien kanssa painiville työmaille lajitteluvaihtoehtoiksi hän mainitsee etukuormauskontin (kuva 2), puristimien ja jätelavan, jonka sisälle lajitellaan roskat suursäkkien avulla.



Kuva 2: Etukuormauskontti (Finncont Oy, 2019).

Vastaavat työnjohtajat Caselius ja Kujanpää (2019) pohtivat puristimen olevan liian suuri ahtaille työmailla. Puristimen huono liikuteltavuus ja sähkön tarve tekevät siitä ongelmallisen. Puristimia ei myöskään saa nostaa työmaalla nosturilla, jolloin sen paikka tulisi olla sellainen, mistä kuorma-auto pystyy sen nostamaan mukaansa.

3.2.2 Palvelun tarjoaja

Harjulan (2019) haastattelussa selviää Ekopartnereiden tarjoavan työmaan halutessa suunnitteluapua jätehuoltoon. Hän pitää hyvänä ajatuksena sitä, että työmaan alkaessa he tulisivat yhdessä työmaan johdon kanssa kiertämään työmaalla ja miettimään kyseisen työmaan jätehuoltoratkaisuja. He voisivat näin osallistua jätehuollon suunnitteluun. Suunnittelusta voidaan sopia jokin hinta Jatke Länsi-Suomi Oy:n kanssa, riippuen hieman siitä, kuinka yleiseksi käytännöksi suunnittelu saadaan. Ekopartnereiden osallistuminen jätehuollon suunnitteluun riippuu tällä hetkellä Harjulan (2019) mukaan paljon työmaan vastaavasta

työnjohtajasta ja hän toivoisikin yhtenäistä linjaa koko yritykselle. Hän painottaa jätehuollon suunnitelman teon tärkeyttä.

Jätehuollon suunnitteluapu olisi vastaavien työjohtajien Caseliuksen ja Sompin (2019) mielestä tervetullutta. Työmaan alussa asioiden läpikäyminen yhdessä jäteyrityksen kanssa vaikutti heidän mielestään hyvältä ajatukselta.

4 JÄTTEIDEN KUSTANNUKSET JA MÄÄRÄT

4.1 Jätteiden määrät

Suomessa syntyi 117 069 000 tonnia jätettä vuonna 2017. Rakentamisen osuus jätteen synnystä oli 14 727 000 tonnia (Jätetilasto, 2017). Kaikki materiaali, joka syntyy rakentamisesta rakentamispaikalla, tilastokeskus luokittelee rakennusjätteeksi (Kokkonen, 2004, 16). Rakentaminen tuottaa siis ison osan jätteestämme ja siksi onkin tärkeää, että panostamme rakennustyömaiden jätehuoltoon.

Taulukko 1: Jätteiden synty 2017 (Jätetilasto, 2017).

Jätelaji	Määrä, 1000 tonnia
Metallijäte	164
Puujäte	193
Eläin- ja kasvijäte	1
Kotitalous- ja muu sekalainen jäte	7
Mineraalijäte	14 330
Muu jäte	31
Yhteensä	14 727
Josta vaarallista jätettä	139

Kaikesta rakennuksilla syntyvästä jätteestä, mineraalijätteiden osuus oli 97,3 painoprosenttia vuonna 2017 (kuva 1; Jätetilasto, 2017). Rakennuksilla syntyvää mineraalijätettä ovat muun muassa rakennus- ja purkujäte, asbestijäte sekä saastuneet maa-ainekset (Jäteluokitus, 2004). Jättemäärät ja -lajit vaihtelevat työmaan eri vaiheissa ja syntyvään jätteen määrään vaikuttaa tietysti myös työmaan koko sekä rakennettava kohde (Ratu RT 69-11183, 2015, 4). Taulukossa 2 on esitetty suuntaa antava arvio eri jättejakeiden synnystä eri työmaan vaiheissa. Kohteen jättemäärät ja jätteen laatu riippuvat myös siitä, millaisilla raaka-aineilla

rakennetaan ja onko kyseessä uudis- vai saneerauskohte (Ratu RT 69-11183, 2015, 4).

Taulukko 2: Arvio eri jätejakeiden synnystä eri työmaan vaiheissa (mukaillen Koski ym., 1998).

Kuukausi	1	2	3	4	5	6	7	8
Maarakennusvaihe	■	■						
Perustusvaihe		■	■	■				
Runkovaihe			■	■	■	■		
Täydentävät rakenteet				■	■	■		
Sisätyövaihe					■	■	■	■
JÄTEJAKEET								
Maa-aines	■	■						
Kiviaines	■	■						
Styrox		■	■					
Betoni		■	■	■	■			
Tiili		■	■	■	■	■		
Puu		■	■	■	■	■		
Metalli		■	■	■	■	■	■	■
Eristemateriaali			■	■	■	■		
Paperi, pahvi				■	■	■	■	■
Muovi				■	■	■	■	■
Kipsi				■	■	■		
Laatat					■	■	■	■
Maalit, lakat					■	■	■	■
Liottimet, liimat					■	■	■	■

Maanrakennusvaiheessa jätettä syntyy poistettavista pinta- ja kaivuumaista (Ratu RT 69-11183, 2015, 4). Maaperä on pilaantunut, kun siihen on ihmisen toiminnan vuoksi joutunut haitallisia aineita. Maahan on saattanut joutua näitä haitallisia aineita esimerkiksi huoltoasemilta, korjaamoilta, kaatopaikoilta, romuttamoilta, sahoilta, ampumaradoilta ja teollisesta toiminnasta. Kun maa-aines on pilaantunut, tehdään pilaantumisesta tutkimus, jonka pohjalta tehdään päätös

siitä, onko kunnostustarvetta olemassa. Tämän jälkeen päätetään mahdolliset korjaustoimenpiteet. (Kukkamäki, 2003, 680-686.)

Perustusvaiheessa syntyy puu-, betoni-, metalli- ja XPS- sekä EPS- (Styrox-) jätettä. Puujätettä syntyy muun muassa mittahukan, likaantumisen ja materiaalin vahingoittumisen takia perustusten valumuottien takia (Ratu RT 69-11183, 2015, 4-5). Edellä mainittujen jätteiden lisäksi runkovaiheessa syntyy muovijätettä ja eristevillajätettä (Laine & Heljo, 2007, 16). Muovijätettä syntyy paljon suojauksista, pakkauksista ja talotekniikatöistä, kuten viemäri- ja sähköputkista. Sisävalmistus- ja muissa täydentävissä vaiheissa syntyy esimerkiksi kipsi-, laatta-, laasti-, maali- ja liimajätteitä (Laine & Heljo 2007, 16). Katemateriaaleista syntyy jätettä vesikattovaiheessa esimerkiksi bitumikaton mittahukkana.

4.2 Jätteiden kustannukset

Rakennusyritykselle aiheutuvia suoria kustannuksia jätehuollosta syntyy

- jätteiden kuljettamisesta ja siirtämisestä
- jätteiden käsittely- ja vastaanottokustannuksista
- jätemaksuista ja veroista (Koski, 2010, 269).

Epäsuoria kustannuksia rakennusyritykselle ovat:

- jätteiden lajittelun työaikakustannus
- jätehuollossa käytettävän kaluston kustannukset
- jätehuollon koulutuksen kustannukset (Laine & Heljo, 2007, 29)
- hävikiksi joutuneen materiaalin kustannukset
- työnjohdon kustannukset (Koski, 2010, 269).

Jätteiden kustannukset riippuvat jätelajista. Rakennustyömaan jätekustannukset ovat siis riippuvaisia siitä, minkälaista ja kuinka paljon jätettä ne tuottavat. Taulukossa 3 on esitetty Ekopartnereiden jätteen käsittelymaksut vuonna 2019.

Taulukko 3: Jätteen käsittelymaksut 2019 (Ekopartnerit, 2019).

Jätelaji	Käsittelymaksu €/tn
Punnitusmaksu	20
Saneerausjäte	275
Energiajäte	145
Rakennusjäte	230
Puhdas kipsilevy	68
Purkuvilla	275
Metalli	0
Muovijäte kirkas, ei pvc	0
Kierrätyspuu	25
Betonijäte puhdas 0-1 m	45
Betonijäte puhdas 1-5 m	65
Tiilijäte	45
Betoni ja tiili sekaisin (sis. siporex)	140
Betoni sis. epäpuhtauksia	255
Alv. 0%	

Kun katsotaan taulukon 3 jättehintoja, voi sieltä poimia muutamia jätelajeja, joita oikein kierrättämällä saadaan kustannuksia alas. Näitä kohtia ovat muun muassa rakennusjäte ja kipsilevyjäte, jotka tulisi erotella, sillä puhtaan kipsilevyjätteen hinta on 70 % edullisempi, kuin rakennusjätteen. Toinen huomattava kohta on muovin ja energiajakeen kierrättäminen rakennusjätteestä erillään. Muovin saa kierrättää ilmaiseksi ja energiajake on 37 % edullisempaa kuin rakennusjäte.

Ekopartnereiden Harjula (2019) painottaa juuri muovin ja kartongin keräämistä erillään rakennusjätteestä. Hän pitäisi jo onnistuneena sitä, että ne saataisiin lajiteltua työmailla. Hän ottaa esiin myös likaisen betonin, jonka hinta on huomattavasti kalliimpaa kuin puhtaan betonin. Likaisessa betonissa mukana on esimerkiksi muovia tai Styroxia eikä likaista betonia pystytä lajittelemaan järkevästi. Ca-

selius ja Somppi (2019) ovat sitä mieltä, että työmailla monesti jätehuoltoon varatut rahat eivät riitä. Joko tuotetun jätteen määrä on liian suuri tai se lajitellaan laskelmoitua huonommin.

Taulukossa 4 on esitetty Jatke Länsi-Suomi Oy:n kolmen työmaan jätekustannukset. Kuten taulukosta näkee, suureksi kustannuseräksi on muodostunut jätteiden kuljettaminen ja keräyskaluston vuokraus. Rakennus- ja saneerausjätteen osuus kustannuksista on jätelajeista selkeästi suurin, vaikka kyseessä on uudis-työmaita. Silmään pistävää on myös palvelumaksujen osuus.

Taulukko 4: Jätehuollon kustannukset kahdella eri työmaalla, esitetty prosentteina (Ekopartnerit, 2019).

	Kohde 1	Kohde 2
	Liikerakennus	Liikerakennus
Lavojen vuokrat ja tyhjennykset	50,9	42,1
Rakennus- ja saneerausjätteet	36,5	45,7
Energiajake	5,1	2,6
Purkuvilla	0	2,1
Betoni sis. epäpuhtauksia	0	0
Puu	2,8	2,5
Palvelumaksu	4,6	5,2

4.3 Kustannusten tulevaisuus

Harjula (2019) kertoo uskovansa jätteiden hintojen laskevan tulevaisuudessa ainakin Ekopartnereiden osalta. Hintojen laskeminen perustuu parempaan ja kehittyneempään lajitteluautomaatiikkaan. Kaatopaikkaverolla hän ei usko olevan suurta merkitystä, sillä jopa 97 % rakennusjätteestä saadaan lajiteltua ja kierrätettyä.

5 JÄTTEIDEN KIERRÄTYS

Rakentaminen on Suomen suurimpia luonnonvarojen kuluttajia ja rakentaminen tuottaa enemmän jätettä kuin kotitaloudet ja palvelut yhteensä, kun mukaan on laskettu rakentamisessa syntyvät ylijäämämaat. Kun verrataan Suomen rakennusjätteiden hyödyntämistä eurooppalaisittain, on se vähäistä. Rakentamisesta syntyvien jätteiden hyödyntäminen on tärkeää, kun katsotaan asiaa luonnonvarojen riittävyyden, ilmastonmuutoksen hillinnän ja ympäristöongelmien torjunnan näkökulmasta. (Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, 2014, 3.)

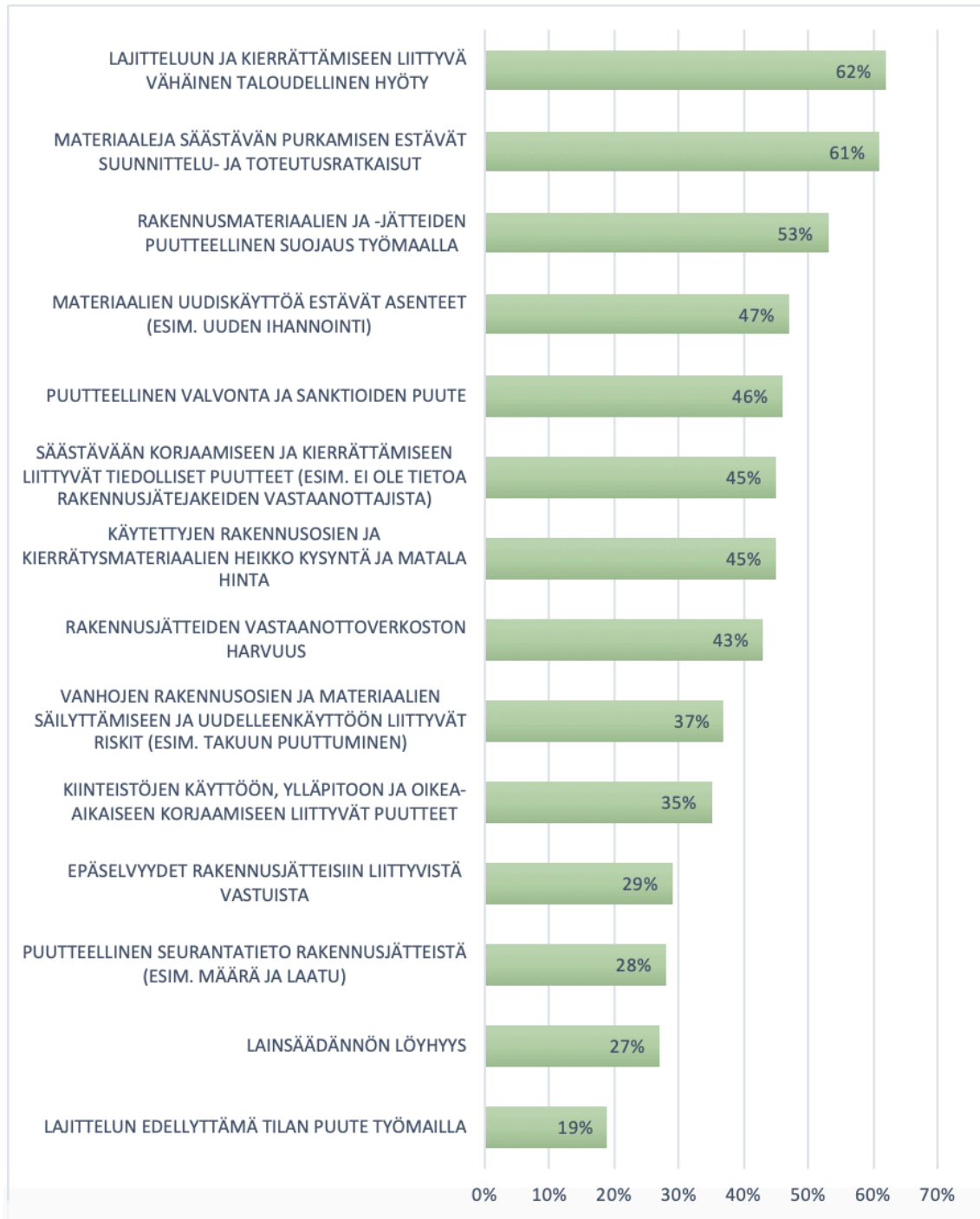
Rakennuksilla on järjestettävä erilliskeräys. Erilliskeräyksen järjestämisen pyrkimyksenä on saada mahdollisimman suuri osa rakennus- ja purkujätteestä uusiokäyttöön, kierrätettyä tai muuten hyödynnettyä (Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179, 16§).

5.1 Jätteiden lajittelun ongelmat

Jätteiden lajitteluun liittyy monia ongelmia ja mahdollisuudet lajittelulle vaihtelevat paljon eri työmaiden välillä. Myös kulttuuriset, tekniset ja taloudelliset tekijät vaikuttavat lajitteluun. Työmaiden lajittelun laatu onkin monesti näiden kolmen tekijän summa (Kokkonen, 2004, 18). Kuvassa 3 on esitetty rakentamisen materiaalitehokkuuden koettujen esteiden kyselytutkimuksen tulokset (Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, 2014, 16).

Teknisesti ongelma saattaa olla pieni työmaa, jonne ei mahdu eri jätelajeille omia vaihtolavoja. Ongelmana saattaa olla myös kiireinen aikataulu tai henkilöstön puute, joka pakotta työvoimaresurssit keskittymään muuhun kuin lajitteluun. Työmaan henkilöstöllä saattaa olla myös vajavainen koulutus jätteiden lajitteluun. Esteenä voivat olla myös yrityksen arvot, joka eivät välttämättä tue lajittelua työmaalla. Kuntien ja viranomaisten jätteiden lajittelua edistävät toimet vaikuttavat

kierrätyskulttuuriin. Taloudellisesti kierrätyksen kannalta merkityksellistä on jätteiden hinnoittelu, jonka tulee tukea jätteiden lajittelemista työmaalla. Kierrättämättömän jätteen hinnan tulisi olla enemmän kuin lajitteluun kuluvan työajan. (Kokkonen, 2004, 18-19.)



Kuva 3: Rakentamisen materiaalitehokkuuden koetut esteet (mukailien Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, 2014, 16).

Lajittelun taso vaihtelee eri työmaiden välillä. Toisilla työmailla lajittelu ja materiaalien käyttäminen ovat tarkkaa ja toisilla kaikki ylimääräinen heitetään pois ja lajittelu on heikkoa. Syitä on monia ja aina huono lajittelu ei johdu piittaamattomuudesta, sillä työmaa saattaa olla teknisesti ja taloudellisesti niin haastava, että lajittelu on vaikeaa. (Kokkonen, 2004, 18-19.)

Työmaiden haastatteluissa, suurimmaksi syntypaikkalajittelun ongelmaksi koettiin tilan puute (Caselius, Kujanpää & Somppi, 2019). Somppi (2019) nosti esille kuitenkin myös perehdytyksen, joka monesti ei painota tarpeeksi oikeita asioita, kuten jätteiden kierrättämistä. Ongelmaksi koettiin myös asenteet ja tiedon puute lajittelusta.

5.2 Korkeamman kierrätysasteen maat

Osassa Euroopan maissa rakennus- ja purkujätteen kierrättämisen taso on korkealla. Näitä maita ovat esimerkiksi Itävalta, Saksa, Tanska, Hollanti, Ruotsi sekä Norjassa. Kuvaan seuraavaksi näiden maiden toimintatapoja, joilla saattaa olla vaikutusta maan kierrätysasteen tasoon. Täytyy kuitenkin muistaa, että vertailu voi olla haasteellista maiden välisen tilastoinnin ja luokitteluiden erilaisuuden vuoksi. (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, 2016.)

Itävallassa on pitkä historia rakennus- ja purkujätteen käsittelystä ja sen toiminnan kehittämisestä. Yli 50 ohjeistusta ja normia jätteen käsittelyyn ja hyödyntämiseen ja verkkoon perustettu kauppapaikka kierrätetyille rakennusmateriaaleille ovat edistäneet kierrätystä Itävallassa. Saksassa rakennushankkeiden kilpailutuksissa otetaan huomioon rakennusmateriaalien kierrätys. (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, 2016.)

Tanskassa on käytössä kaatopaikkaveron lisäksi luonnonvaraveron ja Tanskan valtio antaa tukea kierrätettyjen materiaalien käyttöön ja korjausrakentamiseen. Hollannissa on kaatopaikkakielto poltettaville ja uudelleenkäytettävillä jätteillä.

Myös jätteiden siirtoa muiden maiden kanssa on rajoitettu. Teollisuus on käyttänyt rakennusten ja alueiden rakentamisessa kierrätysmateriaaleja. (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, 2016.)

Ruotsissa on kaatopaikkakielto orgaanisille ja poltettaville jätteille. Rakennusten purkusuunnitelmissa viranomaisille esitetään syntyvät jätteet, niiden lajittelu, loppusijoitus sekä ympäristö- ja terveysriskien ehkäisy. Norjassa purkukohteiden jätemäärät ja jätteiden hyödyntäminen raportoidaan purun valmistuttua viranomaisille. Jätteistä tulisi työmaalla lajitella 60 painoprosenttia. (Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta, 2016.)

6 KEINOJA JÄTTEIDEN VÄHENTÄMISEEN

Rakentamisessa on pyrittävä jätteiden vähentämiseen ja näin ollen rakennuttajan, suunnittelijan ja rakentajan on toiminnassaan huomioitava jätteiden määrä ja sen haitallisuus. Suunnittelussa tulisi huomioida käytettyjen tuotteiden ja materiaalien koko elinkaari siten, että rakennusmateriaalit, osat ja tarvikkeet ovat kestäviä ja korjattavissa sekä tulevaisuudessa hyödynnettävissä. Suunnittelukatselmuksissa voidaan ohjata suunnittelua huomioimaan edellä mainitut seikat (Laine & Heljo, 2007, 15.)

Rakennusyritys voi vähentää jätettä kehittämällä omaa toimintaansa. Jätteiden vähentäminen tapahtuu edistämällä tuotannon suunnittelua ja materiaalihankintoja (Laine & Heljo, 2007, 16). Työmaalla syntyvien jätemäärien ja kustannusten aktiivinen seuranta sekä sen tuloksista tiedottaminen työntekijöille voi tehostaa jätehuoltoa (Koski, 2010, 271).

6.1 Tuotannon suunnittelu ja materiaalihankinnat

Aluesuunnittelussa suunnitellaan varastopaikat ja jätepisteiden paikat, ottaen huomioon siirtoreitit sekä nosto- ja siirtokalusto. Siirtoreitit pyritään pitämään vapaina ja työmaan varastojen paikat pyritään pitämään samoina (Koski, 2010, 271). Materiaalien toimitusten koot ja ajoitukset on tärkeä suunnitella etukäteen. Materiaaleja ei tilata liikaa ja määrämittäisiä materiaaleja pyritään käyttämään mahdollisuuksien mukaan mittahukan minimoimiseksi (Koski, 2010, 272).

6.2 Materiaalitehokkuus

Materiaalitehokkuuden parantaminen uudisrakennuksilla lähtee jo siitä, että rakennukset suunnitellaan mahdollisimman pitkäaikaisiksi, korjattaviksi sekä muunneltavaksi, jotta rakennuksen käyttötarkoitus voidaan myöhemmin muuttaa.

Rakentamisessa pyritään myös käyttämään kierrätettyjä materiaaleja ja laadukkaalla rakentamisella minimoidaan rakennusvirheet. Rakennuksen suunnittelussa tulisi ottaa huomioon myös rakennuksen purkaminen, jotta rakennuksen materiaalit saataisiin mahdollisimman hyvin kierrätettyä. (Rakentamisen materiaalihokkuuden edistämishjelma, 2014, 15.) Materiaalien suojauksiin tulee myös panostaa, sillä huonosti suojatut materiaalit monesti pilaantuvat (Rakentamisen materiaalihokkuuden edistämishjelma, 2014, 17).

Somppi (2019) pitää hukan syntymistä tarpeettoman suurena. Käyttökelpoinen puutavara päätyykin helposti jätelavalle muutaman naulan vuoksi. Ongelmana on tässäkin taloudellinen kannattomuus puhdistaa ja poistaa naulat puutavarasta, sillä uuden puun hinta saattaa olla halvempi kuin puhdistamiseen käytetyn ajan kustannukset. Somppi pohtii materiaalin hankinnan vaikutuksia jätemääriin, siltä kannalta, kuka materiaalit hankkii. Jos aliurakoitsija hankkii omat materiaalinsa sen sijaan, että pääurakoitsija olisi materiaalin hankkija, Somppi arvelee materiaalihukan olevan pienempi.

6.3 Urakkasopimukset

Jätteiden vähentämisen ja kierrättämisen kannalta on tärkeää, että työmaalla on yhteiset pelisäännöt urakoitsijoiden välillä. Työmaan jätehuollosta sovitaan urakkasopimuksissa (Laine & Heljo, 2007, 17). Urakkasopimuksia tehtäessä sovitaan jätteiden lajittelusta, jätehuollon vastuiden jakamisesta sekä työmaan järjestyksestä (Laine & Heljo, 2007, 33). Urakkasopimuksissa voidaan ottaa huomioon myös aliurakoitsijoiden materiaalihankintojen ohjaaminen, jotta syntyvän jätteen määrää voidaan minimoida (Koski, 2010, 272).

Caseliuksen ja Sompin (2019) mielestä urakkasopimukseen olisi hyvä panostaa enemmän ja niissä voitaisiin selkeämmin sopia urakan jätehuollon velvoitteista. Sompin mielestä urakkasopimuksissa voitaisiin velvoittaa aliurakoitsija siirtämään jätteensä pisteisiin, mistä ne lähtevät pois työmaalta. Caselius huomauttaa,

että urakkasopimusten hinnat saattavat nousta, mikäli pääurakoitsija velvoittaa aliurakoitsijoita siirtämään jätteitään itse. Caselius pitää parempana vaihtoehtona sitä, että pääurakoitsijalla on vastuu jätteiden siirtämisestä. Perusteenaan on juuri se, että kallista tietyn alan ammattimiestä ei kannata käyttää roskien viemiseen, jos siihen on mahdollisuus palkata edullisempaa työvoimaa.

6.4 Työntekijöiden jätehuollon opastus

On tärkeää, että kaikki työmaalla työskentelevät ovat perehdytetty jätehuoltoon ja kierrättämiseen (Laine & Heljo 2007, 17). Jokaisella työmaalla työskentelevällä tulisi siis olla selkeä kuva siitä, miten jätehuolto toimii. Lisäksi työmaan edetessä ja jätehuollon muuttuessa, tulee siitä tiedottaa työntekijöille (Laine & Heljo, 2007, 33). Työmaalle voidaan nimittää vastuuhenkilö, joka antaa neuvoja ja ohjeita jätehuoltoon liittyen (Koski, 2010, 272).

Jäteasiat tulisi merkitä selkeästi niin, että kaikki työmaalla työskentelevät ymmärtävät ne. Työmaa voi pitää jätehuollosta myös informaatiotilaisuuden ja tilaisuudessa tulisi käydä läpi työmaan jätehuollon periaatteet (Laine & Heljo, 2007, 33). Opastuksessa työntekijöille tulisi korostaa syntyvän hävikin vähentämistä (Koski, 2010, 272). Lajittelun ja hyötykäytön merkityksen kertominen työntekijöille voi myös motivoida työntekijöitä lajitteluun (Laine & Heljo, 2007, 33).

Sompin (2019) mielestä voisi olla hyvä idea nimittää työmaalle vastuuhenkilö, jolta muut voisivat kysyä jätehuollon toiminnasta ja saada neuvoja siitä, miten lajittelu tulisi työmaalla hoitaa.

7 POHDINTA

Ympäristö ja sen suojeleminen on tärkeämpää ja enemmän esillä kuin koskaan ennen. On siis tärkeää, että kaikki ottavat siitä vastuuta ja ovat mukana kehittämässä uusia toimintatapoja, joilla pystymme tekemään asiat paremmin. Rakennuksilla kierrättämisessä on paljon kehitettävää. Suomi on jäljessä moniin muihin EU-maihin verrattuna, jätteiden kierrättämisen ja hyödyntämisen saralla. Voisi kuvitella, että tulevaisuudessa lakien ja säädösten avulla tullaan ohjaamaan rakentamisen materiaalitehokkuutta ja syntyvien jätteiden määrää vielä enemmän.

Vuonna 2020 voimaan tulee laki, jossa 70 painoprosenttia jätteistä tulisi hyödyntää muutoin kuin energiana (Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma, 2014, 8). Tämä vaatii uusia toimintatapoja lajitteluun ja kierrättämiseen. Tarvitaan siis tuotteita ja jalostustapoja, jolla voidaan hyödyntää rakennuksilta jätteeksi päätyneet materiaalit. Suomessa voitaisiin pohtia mahdollista kierrätyspörssiä, kuten Itävallassa. Mielestäni työmaiden välisen kierrätyksen parantaminen olisi mahdollista esimerkiksi yrityksen sisäisen sähköisen kanavan tai keskusteluryhmän avulla. Kanavalle voisi laittaa ilmoituksen tarvikkeista, joita ei kyseinen työmaa enää tarvitse. Näitä voisivat olla esimerkiksi muottipuutavarat tai laastit. Kanavan kautta myös kysyä muilta työmailta mahdollisesti vapautuvia tarvikkeita. Kanavan kautta voisivat kulkea myös työkalut. Tarvikkeiden kuljettamisen kustannukset ovat avainasemassa. Täytyy tietenkin huomioida kumpi on taloudellisesti kannattavampaa: ostaa uutta vai kuljettaa käytettyjä materiaaleja työmaalta toiselle.

Rakennustyömaan jätehuolto pohjautuu työmaan suunnitteluun. Jätehuollon toiminnan tehostamista ja lajittelua voisi parantaa rakennusyrityksen yhteiset säännöt ja linjat työmaiden välillä. Materiaalihukan huomioiminen tuotanto- ja materiaalivalinnoissa on myös tärkeää, mikäli mahdollista. Suunnitteluun ja kalustoon tarvitaan tulevaisuudessa uusia innovaatioita, jotta saadaan ratkaistua työmaiden tilaongelmia. Työmaiden ja palveluntarjoajien kommunikaatiota ja yhteydenpitoa

voisi parantaa ja palveluntarjoajat voitaisiin ottaa mukaan ratkaisemaan työmaiden tila- ja lajitteluongelmaa.

Lajittelu- ja keräyskaluston valintaan voisi hakea apua jätteitä keräävältä yritykseltä. Etukuormaussäiliö saattaisi olla hyvä tapa kerätä sekajätettä ja muovia. Etukuormaussäiliön tyhjennyksen hinta on vain kolmannes lavan tyhjennyksen hinnasta ja säiliöihin saa halutessaan hyväksytyt nostolenkit, joten niiden siirtäminen työmaalla on mahdollista. (Harjula, 2019.)

Mielestäni aliurakkasopimuksissa tulisi määritellä aliurakoitsijan jätehuollon vastuut selkeämmin. Erityyppisillä työmailla ja eri alojen aliurakoitsijoiden kanssa, voitaisiin urakkasopimuksissa jätehuollon vastuuta miettiä tapauskohtaisesti. Aliurakkasopimuksissa voitaisiin myös miettiä aliurakoitsijan vastuuta siirtää synnyttämänsä jätteet päälajittelupisteelle. Sen sijaan materiaalihukan synnyttämisen vähentämistä voi olla vaikea säädellä urakkasopimuksissa.

Mielestäni hyvä idea on nimittää työmaalle jätevastaava kenttätyöntekijöiden joukosta. Tälle jätevastaavalle voisi mahdollisesti maksaa lisäkorvausta hyvin hoidetusta lajittelusta ja siististä työmaasta. Jätevastaavan tehtävänä olisi ohjeistaa muita työntekijöitä lajittelussa ja jätteiden keräilyssä. Tulisi kuitenkin katsoa, ettei jätevastaavan rooli haittaa liikaa työntekijän muuta työtä. Jätevastaavia voisi olla myös toinenkin toimihenkilöiden joukosta. Toimihenkilöiden jätevastaavalla olisi suurempi rooli jätehuollon suunnittelussa ja sen päivittämisestä eri rakennusvaiheissa. Jätevastaavat voisivat pitää yhteyttä ja keskustella jätehuoltoon liittyvistä onnistumisista ja ongelmista työmaan aikana.

Perehdytyksessä monesti jätehuollon asioita ei sen enempää painoteta. Perehdytyksessä tulisikin käydä läpi kaikki työmaalla lajiteltavat jätelajit, ja mikäli mahdollista, kiertää työmaan lajittelupisteet läpi perehdytettävien kanssa. Tarkoituksena on varmistaa, että työntekijä on ymmärtänyt lajittelun ja jätehuollon käytän-

nöt. Myös hukan minimoimista ja tarvikkeiden suojausta tulisi painottaa perehdytyksessä. Perehdytettäville henkilöille tulisi esitellä myös työmaan mahdollinen jätevästaaava, joka vastaa kysymyksiin työmaan jätehuollosta.

Myös työntekijöiden lajitteluosaamisen tarkastaminen saataisi vähentää jätelajien sekoittumista. Työntekijöillä tulisi olisi hyvä olla käsitys lajittelun ja minimihukan syntymisen tärkeydestä. Voi silti olla haastavaa motivoida työntekijöitä lajitteluun. Piittaamaton materiaalien käyttö on myös yleistä oman kokemukseni mukaan yleistä. Työntekijöiden kanssa urakoista sopiessa pitäisi luoda materiaalien käyttöön säännöt. Urakassa houkutuksena on tehdä mahdollisimman paljon pienessä ajassa käyttäen piittaamattomasti materiaalia, koska materiaalien käyttö ei yleensä ole työntekijän palkkaan liitännäinen.

Työmaan aluekäyttösuunnitelman päivittäminen eri työmaan vaiheissa olisi tärkeää. Päivitetty suunnitelma voitaisiin laittaa esille taukotupiin työntekijöiden nähtäville. Taukotupiin voisi myös julkaista syntyneet jätemäärät lajeittain säännöllisin väliajoin, esimerkiksi tekemällä siistin taulukon aiheesta, missä verrattaisiin edellisen jakson jätteitä. Jättemäärien näkeminen voisi auttaa työntekijöitä motivoitumaan jätteiden kierrättämisessä ja materiaalitehokkuudessa.

Työmaalla lajittelun taloudellinen hyöty on toistaiseksi liian pieni. Lajitteluun panostetaan tarpeeksi vasta, kun siitä on taloudellista hyötyä. Rakennusliikkeelle hyvin hoidetusta jätehuollosta on toki muutakin arvoa kuin välitön taloudellinen hyöty. Hyvin toimiva jätehuolto lisää työturvallisuutta ja se onkin yksi asia, jota mitataan työturvallisuusmittauksissa (ks. liite 3). Kun yritys hoitaa jätehuollon oikein ja on mukana kehittämässä sitä, voi se myös tuoda sen esille markkinoinnissaan. Uskon kuluttajien yhä enemmän miettivän tuotteidensa vastuullisuutta tulevaisuudessa.

LÄHTEET

Caselius, A. 2019. Vastaava työnjohtaja. Jatke Länsi-Suomi Oy. Haastattelu 15.10.2019.

Ekopartnerit Turku Oy. 2019. Hinnasto: Jätteen käsittelymaksut 2019. Viitattu 28.10.2019. Saatavilla <https://www.ekopartnerit.fi/hinnasto/>

Ekopartnerit Turku Oy. 2019. Jatke Länsi-Suomi Oy:n tapahtumaluettelo 2017-2019. Viitattu 29.10.2019.

Finncont Oy. 2019. Etulastaajakontit. Viitattu 31.10.2019. Saatavilla <https://www.finncont.com/fi/tuotteet/finncont-jatteenkeraysjarjestelmat/etulastajalla-tyhjennettaevaet/etulastaajakontit>

Global Footprint Network. 2019. Viitattu 28.10.2019. Saatavilla <https://www.footprintnetwork.org/2019/06/26/press-release-june-2019-earth-overshoot-day/>

Harjula, T. 2019. Myyntiryhmäpäällikkö. Ekopartnerit Turku Oy. Haastattelu 14.10.2019.

Jätelaki 17.6.2011/646. Annettu Helsingissä 17.6.2011. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>

Jäteverolaki 4.12.2015/1401. Annettu Helsingissä 4.12.2015. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2010/20101126>

Kokkonen, E. 2004. Pk-yritysten mahdollisuudet rakennusjätteiden kierrätysliiketoiminnassa. Helsinki: Edita Publishing Oy.

Kohdennetut keinot kierrätyksen kasvuun. 2016. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 53/2016. Julk. 22.11.2016. Valtioneuvoston kanslia. Viitattu 5.10.2019. Saatavilla <http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/79801/kohdennetut%20keinot%20kierr%C3%A4tyksen%20kasvuun.pdf?sequence=1>

Koski, H. 2010. Rakentamisen tuotantotekniikka. Helsinki: Talonrakennusteollisuus ry.

Koski, H., Lehtinen, J., Perätä, A. & Kiviniemi, M. 1998. Talonrakennustyömaan jätehuollon kehittäminen. VTT Tiedotteita 1883. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Kujanpää, K. 2019. Vastaava työnjohtaja. Jatke Länsi-Suomi Oy. Haastattelu 15.10.2019

Kukkamäki, M. 2003. Pilaantuneen maaperän puhdistaminen. Helsinki: Suomen Ympäristökeskus. Saatavilla <https://www.rakennustieto.fi/Downloads/RK/RK010503.pdf>

Laine, H. & Heljo, J. 2007 45a. Rakennustyömaan ympäristö- ja jätehuolto-
opas. Helsinki: Rakennusteollisuuden Kustannus RTK Oy.

Rakentamisen materiaalitehokkuuden edistämishjelma. 2014. Raportti 17/2014. Julk. 6.6.2014. Ympäristöministeriö: Ympäristönsuojeluosasto. Viitattu 28.9.2019. Saatavilla [https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/YMra_172014_Rakentamisen_materiaalitehok\(29766\)](https://www.ym.fi/fi-FI/Ajankohtaista/Julkaisut/YMra_172014_Rakentamisen_materiaalitehok(29766))

Ratu C2-0299. 2007. Rakennustyömaan aluesuunnittelu. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Ratu RT 69-11183. 2015. Rakentamisen jätehuolto. Helsinki: Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö RTS.

Råman, T. 2017. Kuka johtaa rakentamisen arvoketjua. Julk. 27.10.2017. Rakennuslehti. Viitattu 29.10.2019. Saatavilla <https://www.rakennuslehti.fi/blogit/kuka-johtaa-rakentamisen-arvoketjua/>

Siirtoasiakirja. 2014. Muistio. Julk. 24.5.2012/päivitetty 11.6.2014. Ympäristöministeriö: Ympäristönsuojeluosasto. Viitattu 22.9.2019. Saatavilla <https://www.ymparisto.fi/download/noname/%7B3D1D2E64-CFB4-495B-B5D2-4187EB8F0C63%7D/105968>

Somppi, J. 2019. Vastaava työnjohtaja. Jatke Länsi-Suomi Oy. Haastattelu 16.10.2019

Suomen virallinen tilasto (SVT): Jätetilasto. 2017. Liitetaulukko 1. Jätteiden synty 2017, 1 000 tonnia. Helsinki: Tilastokeskus. Viitattu 24.10.2019. Saatavilla http://www.stat.fi/til/jate/2017/jate_2017_2019-07-09_tau_001_fi.html

Tilastokeskus. 2004. Jäteluokitus, tilastolainsäädännön mukainen standardiluokitus (2004). Viitattu 24.10.2019. Saatavilla <https://www.stat.fi/meta/luokitukset/jateluokitus/001-2004-04-16/index.html>

Valtioneuvoston asetus jätteistä 19.4.2012/179. Annettu Helsingissä 19.4.2012. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2012/20120179>

Valtioneuvoston asetus kaatopaikoista 331/2013. Annettu Helsingissä 2.5.2013. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2013/20130331>

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. Annettu Helsingissä 26.3.2009. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205>

Valtioneuvoston päätös rakennusjätteistä 3.4.1997/295. Annettu Helsingissä 3.4.1997. Saatavilla <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1997/19970295>

WWF. 2019. Suomalaiset ovat kuluttaneet osansa maapallon luonnonvaroista tänään. Julk. 5.4.2019. Viitattu 29.10.2019. Saatavilla <https://wwf.fi/tiedotteet/2019/04/suomalaiset-ovat-kuluttaneet-osansa-maapallon-luonnonvaroista-tanaan/>

Ympäristöministeriö. 2012. Ajankohtaista jätelain uudistuksesta. Toukokuu 2012. Ympäristöministeriön esite. Viitattu 24.10.2019. Saatavilla <https://www.ymp.fi/download/noname/%7BD44928EA-92D5-4426-903C-5C4972CA2E39%7D/24315>

LIITTEET

Liite 1: Avoimien haastatteluiden runko

Ekopartnerit

- Minkälaista suunnitteluapua tarjotaan?
- Miten 2020 voimaan tuleva 70 % lajittelulaki vaikuttaa?
- Minkälaisia vaihtoehtoja työmailla on kalustoon?
- Kuinka siirtoasiakirja toimii heillä?
- Mihin suuntaan jätteiden hinnat menee?
- Mistä saadaan suurimmat säästöt?
- Muita innovaatioita?

Vastaavat työnjohtajat

- Ylittääkö jätteiden kustannukset usein arvioidun?
- Mitkä koet syntypaikkalajittelun ongelmaksi?
- Kuinka sinusta pitäisi aliurakoitsijoita velvoittaa urakkasopimuksissa?
- Onko jätteiden kanssa toimiminen sinusta selkeää vai epäselvää?
- Oletko saanut ulkopuolista apua jätteiden suunnitteluun?
- Mitä mieltä olisit paalaimesta tai etukuormauskontista?
- Mitä mieltä olet työntekijöiden joukosta valittavasta jätevastaavasta?
- Onko sinulla kehitysideoita?

Liite 2: Siirtoasiakirja



www.ekopartnerit.fi

JÄTTEEN SIIRTOKIRJA

<input type="checkbox"/> Metsä-Topila, Ravurinkatu 40, Turku	puh. 010 7551 560	pvm _____
<input type="checkbox"/> Eko-Topila, Pitkäsaarencatu 8, Turku	puh. 010 7551 550	klo _____
<input type="checkbox"/> Topila, Pitkäsaarencatu 7, Turku	puh. 010 7551 560	_____
<input type="checkbox"/> Eko-Korpi, Helsingintie 541, Salo	puh. 010 7551 567	TOSITENUMERO _____

Jätteen haltijan vakuutus jätteen koostumuksesta olomuodosta ja määrästä.
Siirtokirjaa ei tarvita lajiteltujen hyötyjätteiden eikä tavanomaisen sekajätteen toimitusten yhteydessä.

JÄTTEEN TUOTTAJA/ HALTIJA TÄYTTÄÄ	Asiakasnumero				
	Jätteen tuottaja / haltija		Kunta		
	Postiosoite		Postinumero		
	Vastuuhenkilö		Puhelin		
	Sähköposti				
	JÄTTEEN TUNNISTETIEDOT, kiinteistön / työmaan osoite		asiakkaan viite		
	JÄTEKUORMAN SISÄLTÖ, Jätenumero: Ympäristöministeriön asetus 1129/2001				
	RAKENTAMISESSA JA PURKAMISESSA SYNTYVÄT JÄTTEET		LIETTEET		
	jätenro/EWC		jätenro/EWC		
	<input type="checkbox"/> Rakennusjäte	170904	<input type="checkbox"/> Sadevesikaivoliete	200306	
<input type="checkbox"/> Saneerausjäte	170904	<input type="checkbox"/> Kaatopaikkakelpoinen liete			
<input type="checkbox"/> Puu, pintakäsittely	200138	jätenro/EWC _____			
<input type="checkbox"/> Puu, puhdas	170201	sanallinen kuvaus			
<input type="checkbox"/> Muovi	170203				
<input type="checkbox"/> Kipsi	170802				
<input type="checkbox"/> Betoni ja tiili	170107				
<input type="checkbox"/> Lasi	170904				
<input type="checkbox"/> Maa-aines	170504				
<input type="checkbox"/> Asbesti	170605				
		<input type="checkbox"/> Biojäte, luokka 3	200108		
		PROSESSOITAVAT JÄTTEET			
		<input type="checkbox"/> Prosessoitavat elintarvikkeet	160306		
		<input type="checkbox"/> Tietoturvajäte	200101		
		<input type="checkbox"/> Välittömästi hävitettävä jäte			
		jätenro/EWC _____			
		sanallinen kuvaus			
		<input type="checkbox"/> Erillinen hävitysdokumentti			
TARKEMMAT TIEDOT JÄTTEESTÄ: (esim. kaatopaikkakelpoisuus, selvitys jätteen syntytavasta)					
<input type="checkbox"/> Kuorma ei sisällä jätelajiin kuulumatonta jätettä.		jätenro/EWC			
JÄTTEEN TUOTTAJAN / HALTIJAN ALLEKIRJOITUS		Nimen selvennys	Pvm		
Vakuutan yllä antamani tiedot oikeiksi					
JÄTTEEN KULJETTAJA TÄYTTÄÄ	Ajoneuvon omistaja / kuljettaja		Auton rekisterinumero		
	Osoite		<input type="checkbox"/> Kuorma on tarkastettu silmämääräisesti noudettaessa		
	Pvm	Kuljettajan allekirjoitus	Nimen selvennys		
JÄTTEEN VASTAAN- OTTAJA TÄYTTÄÄ	<input type="checkbox"/> JÄTE VASTAANOTETTU		Allekirjoitus	Jätelaji	
	<input type="checkbox"/> JÄTETTÄ EI VASTAANOTETA				Poikkeava sijoituskohde
	<input type="checkbox"/> PUNNITUSOSITE ON SIIRTOASIAKIRJAN LIITTEENÄ				
Siirtokirjan sivut: 1. Ekopartnerit, 2. jätteen kuljettaja, 3. jätteen tuottaja / haltija, 4. Muu					
Siirtoasiakirjaa tulee säilyttää vähintään kolme (3) vuotta					

Ekokem-TSJ Yrityspalvelut Oy, Ravurinkatu 40, 20380 Turku

JÄTTEEN SIIRTOKIRJA

SIIRTOKIRJAN TÄYTTÖOHJEET

Jätteen tuottaja tai muu haltija

Jätteen tuottaja tai muu haltija ilmoittaa siirtokirjassa omat yhteystietonsa ja toimittamansa jätteen tiedot: jätelajin ja jätteen luokittelua tarkentavan jätenumeron (ympäristöministeriön asetus 1129/2001) sekä tarvittaessa sanallisen kuvauksen jätteestä.

Jätteen haltija allekirjoittaa siirtokirjan ja samalla vakuuttaa antamansa tiedot oikeiksi. Siirtokirja annetaan jätteen kuljettajalle toimitettavaksi kuorman mukana vastaanottajalle.

Jätteen kuljettaja

Jätteen kuljettaja ilmoittaa siirtokirjassa omat yhteystietonsa ja allekirjoittaa siirtokirjan omalta osaltaan.

Jos jätteen haltija ei ole täyttänyt siirtokirjaa tai ei ole allekirjoittanut sitä, pyrkii kuljettaja hankkimaan tiedot ja allekirjoituksen siirtokirjaan. Jos tietoja tai allekirjoitusta ei saada jätteen haltijalta, vastaa kuljettaja omalla allekirjoituksellaan kuorman sisällöstä annetuista tiedoista.

Jätteen vastaanottaja

Asiakaspalveluhenkilö tekee lomakkeeseen vastaanottomerkinnän ja tarvittaessa jätelajimerkinnän sekä allekirjoittaa siirtokirjan. Jätteen kuljettaja toimittaa siirtokirjan sivun 3. jätteen haltijalle. Sivun 2. jättä kuljettajan käyttöön.

Mikäli jätekuorma ei vastaa annettuja tietoja tai kuorma sisältää ilmoitetusta poikkeavaa jätettä, voidaan se palauttaa haltijalle. Jätteenlajittelusta ja lajiteltujen jakeiden asianmukaisen ympäristöluvan mukaiseen paikkaan toimittamisesta veloitetaan kustannukset kattava maksu.

Liite 3: TR mittaus

RAKENNUSLIIKE	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	



Työterveyslaitos



KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
	OIKEIN YHTEENSÄ		VÄÄRIN YHTEENSÄ	

$$TR\text{-TASO} = \frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \text{_____} \times 100 = \text{_____} \%$$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA

© Työterveyslaitos



TR-mittauskohteet	Havaintojen määrä	Hyväksymisperusteet
1. TYÖSKENTELY <ul style="list-style-type: none">• suojainten käyttö ja riskinotto	<ul style="list-style-type: none">• yksi jokaisesta työntekijästä	<ul style="list-style-type: none">• käyttää aina kypärää, silmiensuojaimia, turvajalkineita, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia• ei ota ilmiselvää riskiä (esim. putoamisvaara, viallisen laitteen käyttö, sammutusvälineiden puute tulityössä)• käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostimen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorkeus on yli 2 m, runkovaiheessa asennustyötä tekevillä ja avustavilla työntekijöillä oltava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAT <ul style="list-style-type: none">• rakennusaikaiset kulkusillat ja portaat• siirrellävät telineet• kiinteän telineen kerrosväli• työpukit ja tikkaat	<ul style="list-style-type: none">• yksi jokaisesta erillisestä rakenteesta ja välineestä• kiinteä teline: yksi kustakin työtasosta ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi perustamisesta, yksi rungon lujuudesta, yksi nousuteistä	<ul style="list-style-type: none">• kulkutie asianmukainen, kaiteet ja katos tarvittaessa• telineen perustus ja tuenta riittävä, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askelmallinen nousutie ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeassa telineessä kaiteet ja jalkalastat• työpukit ja tikkaat ehjät ja tukevat, työpukissa molemminpuoliset nousutiet tai putoamisvaarallisella puolella ohi astumisen estävä rakenne• A-tikkaat rakennustyöhön soveltuvat ja max sallittu työskentelykorkeus 1 m, vakuusvaatimukset täyttävillä A-tikkailla (alaturkipalkki tms.) kuitenkin max 2 m
3. KONEET JA VÄLINEET <ul style="list-style-type: none">• rakennussahat, kaasuhitsauslaitteet, hiomakoneet, elementtifakit, betonisillot, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostoapuvälineet, betonipumppuautot	<ul style="list-style-type: none">• yksi jokaisesta laitteesta	<ul style="list-style-type: none">• perustus ja tuenta• sijoituspaikka• rakenne ja varustus, kunto• säädetyt tarkastukset tehty• kaikissa hiomakoneissa kohdepoisto
4. PUTOAMISSUOJAUS <ul style="list-style-type: none">• tasojen vapaat reunat, kun putoamiskorkeus on 2 m• portaiden vapaat reunat• aukot• kaivannot	<ul style="list-style-type: none">• yksi jokaisesta erillisestä reunasta• yksi jokaisesta aukosta• yksi kerrosta kohden portaiden reunoista• yksi kaivannosta	<ul style="list-style-type: none">• tukevat kaiteet, kaikissa putoamissuojakaiteissa 3 johdetta tai verkkokaide• jalanmentävät aukot suojattu• aukkosuojat merkitty ja siirtyminen estetty• pääsy putoamisvaaralliselle alueelle estetty• kaivannon sortuminen estetty
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS <ul style="list-style-type: none">• työpisteen keinovalaistus• ruudun yleinen keinovalaistus kulkuteitä painottaen• rakennusaikaiset sähkökeskukset ($\geq 16A$) ja -kaapelit	<ul style="list-style-type: none">• yksi jokaisen työpisteen valaistuksesta• yksi ruudun yleisvalaistuksesta• yksi ruudun sähköistyksestä	<ul style="list-style-type: none">• keinovalaistus riittävä turvallisen liikkumisen ja laadun kannalta (jos päivänvalo riittää ei havaintoa tehdä)• sähkökeskukset ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tarkoituksenmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)
6. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO 6. a <ul style="list-style-type: none">• ruudun yleisjärjestys• työpisteen järjestys• jäteastiat• kiinteiden telineiden työtasojen järjestys 6. b <ul style="list-style-type: none">• ruudun pölyisyys	<ul style="list-style-type: none">• yksi ruudun yleisjärjestyksestä• yksi jokaisesta työpisteestä• yksi jokaisesta jäteastiasta• yksi telineen työtasosta• yksi ruudun pölyisyydestä	<ul style="list-style-type: none">• ruudussa ja telineen työtasolla ei jätettä, järjestys hyvä liikkumisen ja tavaroiden siirron kannalta• työpisteessä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta• jäteastiaan sopii lisää jätettä, jätteet lajiteltu tarvittaessa• ei työvaiheeseen kuulumatonta selvästi näkyvää pölyä