



Jere Ruotimo

Jätehuollon suunnitelmaohje rakennusprojektissa

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (Amk)

Rakennusalan työjohto: Rakennustekniikka

Opinnäytetyö

10.11.2023

Tiivistelmä

Tekijä(t):	Jere Ruotimo
Otsikko:	Jätehuollon suunnitelmaohje rakennusprojektissa
Sivumäärä:	36 sivua + 0 liitettä
Aika:	10.11.2023
Tutkinto:	Rakennusmestari (Amk)
Tutkinto-ohjelma:	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto:	Talonrakennustekniikka
Ohjaaja(t):	Lehtori Sakari Pesonen

Opinnäytetyön tarkoituksena oli tutkia ja selvittää, miten jätehuollon suunnittelua ja toteutusta voitaisiin parantaa. Tutkimuksen tulosten avulla luodaan jätehuollon suunnitelmaohje ja toimitaan taustamateriaalina työnjohdolle rakennusjätteiden turvallisuudessa ja toimivassa suunnittelussa sekä käsittelyssä.

Työn tavoitteena on ohjeen avulla parantaa työmaan työnjohdon tietoisuutta sekä auttaa heitä selvittämään, miten tehdään toimiva jätehuoltosuunnitelma. Hyvällä suunnitelmalla voidaan motivoida työnjohtajia ja työntekijöitä vastuulliseen jätehuoltoon. Työn tulosten avulla tuotetun ohjeen avulla voidaan minimoida jätteiden syntyminen sekä kierrättää mahdolliset jätteet kokonaan, jotta päästäisiin vähintään 70 % kierrätysasteeseen työmailla.

Työ tehtiin toimintatutkimus menetelmällä. Aineistona työlle käytettiin luotettavia kirjallisuuslähteitä, tiedostoja, RT-kortistoja sekä omia havaintoja työmailta. Tiedostojen avulla luotiin kuvaus työmaan jätehuollon suunnittelusta ja toteutuksesta sekä mitkä ovat eniten niihin vaikuttavat tekijät. Opinnäytetyötä katsotaan työnjohtajan näkökulmasta ja työssä ei käydä läpi rakennusprojektien jätehuoltoon liittyviä haitta- ja vaara aineita. Tulosten perusteella laadittava suunniteohje ei sovellu suoraan muihin rakennustyyppeihin.

Opinnäytetyön tulokseksi saatiin suunnitelmaohje työmaan jätehuollon toteuttamiselle sekä suunnittelulle. Suunnitelmaohjeen avulla voidaan luoda yleisesti jätehuoltosuunnitelma sekä löytää mahdollisia parannuskeinoja ja kohteita jätehuoltoon.

Avainsanat: jätehuolto, suunnitelmaohje, suunnittelu, toteutus, kierrätys, kierrätysaste, työnjohto

Abstract

Author(s):	Jere Ruotimo
Title:	Waste Management Plan Instructions for Construction Project
Number of Pages:	36 pages + 0 appendices
Date:	10 November 2023
Degree:	Bachelor of construction management
Degree Programme:	Construction Site Management
Specialisation option:	Construction Site Management
Instructor(s):	Sakari Pesonen, Senior lecturer

The purpose of the final year project was to study and chart how the planning and implementation of waste management could be improved. The results of the thesis will be used to create a waste management plan guideline and serve as background material for supervisors in safe and functional planning and processing of construction waste.

The aim of the graduate study is to use the instructions to improve the awareness of site supervisors and to help them figure out how to make an effective waste management plan. A good plan can help to motivate supervisors and employees towards responsible waste management. The instructions drawn up by the results of the work can be used to minimize waste generation and completely recycle any waste to achieve a recycling rate of at least 70% on construction sites.

The study was carried out using the action research method. Reliable literature sources, files, RT card lists and own observations from construction sites were used as material for the study. The files were used to create a description of the planning and implementation of waste management at the construction site and review which factors affect waste management most. The thesis focuses on the site manager's point of view and lacks an analysis of harmful and hazardous substances related to waste management in construction projects. The design guidelines based on the results are not directly applicable to other building types.

The result of the thesis was a plan guide for the implementation and planning of waste management at the construction site. The instructions can be utilized to create a waste management plan in general and to find possible remedies and targets for waste management.

Keywords: waste management, plan instructions, planning, implementation, recycling, recycling rate, supervision

Sisällys

1 JOHDANTO	5
1.1 Tarkoitus ja tavoite	5
2 YLEISESTI JÄTEHUOLLOSTA	6
2.1 Yleisimmät jätehuoltomateriaalit rakennusprojekteissa	9
2.2 Lajittelu ja kierrätys	11
3 RAKENNUSPROJEKTIN JÄTEHUOLTOON VAIKUTTAVAT LAIT, DIREKTIIVIT JA ASETUKSET	13
3.1 Valtioneuvoston asetus rakennusjätteistä	15
3.2 Valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma	16
3.3 Jäteverolaki	17
3.4 Ympäristönsuojelulaki	18
4 JÄTEHUOLLON SUUNNITTELU JA KÄSITTELY	19
4.1 Jätteiden käsittely rakennusprojektissa	23
4.2 Jätekalusto	26
4.3 Jätteiden siirto	29
5 MILLAISIA PUUTTEITA JÄTEHUOLTOSUUNNITELMISSA ON TYÖNJOHDON NÄKÖKULMASTA	30
5.1 Millaisia ongelmia jätehuollossa esiintyy työmaalla työnjohdon näkökulmasta	30
5.2 Millaisia kehittymismahdollisuuksia on jätehuoltosuunnitelmissa työnjohdon näkökulmasta	32
6 JÄTEHUOLTOSUUNNITELMAN LAATIMINEN	33
7 YHTEENVETO	35
Lähteet	37
Kuvaluettelo	38

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön työssä tutustutaan jätehuollon suunnitteluun ja toteutukseen. Työ käsittelee rakennusjätteiden käsittelyn niin kierrätyksessä kuin uusiokäytössä.

Työn ajankohtaisuus on tärkeää, koska nykyään rakennusprojektien tavoite on kierrättää tai hyödyntää vähintään 70 % jätteistä muulla tavoin kuin energiana tai polttoaineena (6). Monilla työmailla tämä ei kuitenkaan näy päällepäin. Monella työmaalla ei aikataulupaineiden, resurssien tai tietämyksen takia lajitella kaikkia jätelajikkeita. Työmailla ei myöskään pyritä minimoimaan jätteiden syntymistä. Työn kautta olisi tärkeää tuoda esille jätteiden lajittelun ja mahdollisen välttämisen ja kierrättämisen tuomat edut niin kustannuksellisesti kuin ympäristön puolesta. Toimivan ja kehittyvän jätehuollon kautta voimme saavuttaa rakennusprojektien tavoitteen vähintään 70 % kierrätykseen ja sitä kautta auttaa motivoimaan työntekijöitä sekä työnjohtajia vastuulliseen jätehuoltoon.

1.1 Tarkoitus ja tavoite

Opinnäytetyössä tutkitaan yleisesti jätehuoltosuunnitelmia ja niiden toteutustapoja työmailla, jonka kautta pystymme täsmentämään millaisia puutteita ja kehittymismahdollisuuksia rakennusprojektien jätehuollossa on työnjohdon näkökulmasta. Hyvällä jätehuollolla voidaan tehdä työympäristöstä siistimpi, turvallisempi ja selkeämpi.

Työn taustalla selvitetään myös, millaisia ympäristö- ja ilmasto-ongelmia rakennusjätteistä aiheutuu sekä miten mahdolliset ongelmat voitaisiin korjata toimivasti. Opinnäytetyön loppu tuloksen tarkoitus olisi luoda jätehuollon suunnitelmaohje ja toimia taustamateriaalina työnjohdolle rakennusjätteiden turvalliseen ja toimivaan suunnitteluun sekä käsittelyyn rakennusprojektissa.

Työn tavoitteena on ohjeen avulla parantaa työmaan työnjohdon tietoisuutta sekä auttaa heitä selvittämään, miten tehdään toimiva jätehuolto suunnitelma rakennusprojektin jätteiden käsittelyyn sekä parannetaan rakennusprojektien jätehuoltoa. Työn tulosten avulla tuotetun ohjeen mukaan voimme toteuttaa jätehuollon suunnittelua siten, että jätteiden syntyminen minimoitaisiin sekä mahdolliset jätteet kierrätettäisiin kokonaan. Ohjeen ja tulosten avulla voidaan lisätä yleistä tietoa jätehuollosta.

Tutkimuskysymykset työllä ovat;

- Miten rakennusjätteet huomioidaan jätehuoltosuunnitelmissa?
- Millaisia puutteita ja kehittymismahdollisuuksia on jätehuoltosuunnitelmissa työnjohdon näkökulmasta?

2 YLEISESTI JÄTEHUOLLOSTA

Jätehuoltoa on toteutettu suomessa pitkään, jonka myötä jätehuollolle on muodostunut kattavat lainsäädännöt. Lainsäädännöissä on määrätty eri toimijoille velvoitteet sekä vastuualueet. Esimerkiksi kunnilla on velvollisuus järjestää kotitalouksien jätehuolto omalla kunta-alueella. Myös julkisen palvelutoiminnan, sosiaali- ja terveystalouksien ja koulutustoiminnan yhdyskunta jätteet kuuluvat vastuualueeseen. Yritykset huolehtivat itse tuottamistaan jätteistään. Jos elinkeinoelämä ei saa tarvittavaansa palvelua markkinoilta kohtuuden rajoissa niin kunnalla on silloin toissijainen vastuu kyseisistä jätteistä. (15.)



Kuva 1. Yhdyskuntajätteitä (Ymparisto.fi, Yhdyskuntajätteen määrä lisääntyy).

Kuntien jätelaitokset palvelevat useampaa kuntaa kerralla, jonka avulla voidaan keskittää resursseja. Kuntien keskitetystä jätehuollossa ehkäistään jätteiden päätymistä muualle kuin jätelaitoksille pitämällä jätehuolto edullisena ja helpona kuluttajille. (15.) Helsingin seudun ympäristöpalvelut (HSY) on pääkaupunkiseudun ja Kirkkonummella toimiva jätehuoltopalvelu alueen asukkaille ja kuntien hallinto- ja palvelutoiminnalle. Sen kuntayhtymän perustaja- ja jäsenkunnat ovat Espoo, Helsinki, Kauniainen ja Vantaa. HSY tuottaa myös seutu- ja ympäristötietoa ilmanlaadusta, ilmastomuutoksesta ja asumisesta. HSY on Suomen suurin vesi- ja ympäristöalan toimija. (2.)

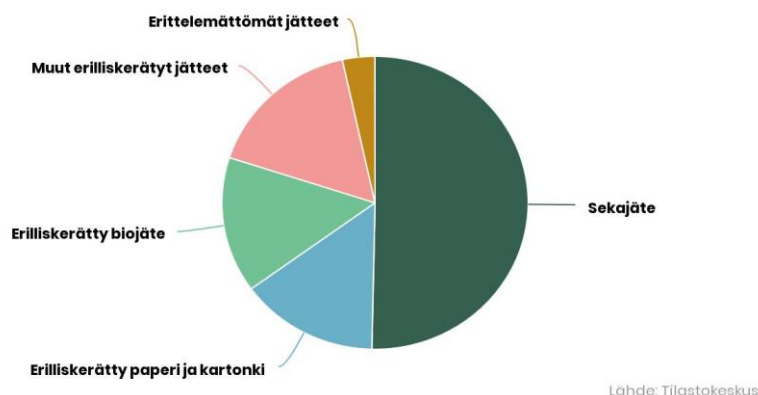


Kuva 2. HSY:n Kivikossa sijaitseva jätehuoltoasema (2).

HSY:n toimialueella on yli miljoona asukasta ja 50 000 yritystä, jotka tuottavat yhdyskuntajätettä yli 700 000 tonnia vuosittain. HSY:n toimialueella tyhjenetään päivittäin yli 34 000 jäteastia, joista 45 % syntyvästä jätteestä kierrätetään materiaalina ja sekajäte hyödynnetään energiaksi jätevoimalassa (2).

Yhdyskuntajätteen kertymät vuonna 2020

Muita erilliskerättyjä jätteitä ovat suuruusjärjestyksessä metalli, puu, muovi ja lasi sekä sähkö- ja elektroniikkaromu.



Kuva 3. Yhdyskuntajätteiden kertymät vuodelta 2020 (Ymparisto.fi, Yhdyskuntajätteen määrä lisääntyy).

Rakennusala on yksi suurimmista jätteiden tuottajista Suomen ja koko maailman mittakaavalla. Rakennusala tuottaa pelkästään Suomessa jo noin 13,7 miljoonaa tonnia jätettä vuosittain, joten rakentamisesta aiheutuva jätevirta on hyvin merkittävä. Rakentamisesta aiheutuvaa jätevirtaa ja jätteiden käsittelystä aiheutuvia päästöjä sekä ympäristövaikutuksia voidaan ehkäistä tehokkaasti jo jätteen syntypaikalla eli rakennustyömaalla. (3.)

Jätelaissa on asetettu suuret tavoitteet rakennusjätteelle ja sen kierrätysasteelle. Jätelaissa määriteltyjen tavoitteiden toteuttamista suositellaan aloittamaan välittömästi. Rakennusjätteiden kierrättäminen ja lajittelu säästää myös kustannuksissa. Sekalainen rakennusjäte vaatii jatkokäsittelyä jätehuoltoasemalla, jonka takia se on huomattavasti kalliimpaa työmaalle (5).

Rakennusprojektien tyypit ja tavat vaikuttavat rakennusjätteen laatuun ja määrään. Projektin koko vaikuttaa myös jätelajien lajitteluun esimerkiksi isommissa rakennusprojekteissa syntyy enemmän rakennusjätettä ja lajikkeet ovat suositeltavaa erotella tarkemmin, koska isossa rakennusprojektiissa voidaan valita jätevastaava. Jätevastaava hoitaa täysipäiväisesti rakennusjätteen lajittelun (5).



Kuva 4. Jätelavojen ohjetaulut eri jätelajien lajittelulle (16).

2.1 Yleisimmät jätehuoltomateriaalit rakennusprojekteissa

Rakennusprojekteissa syntyy eri rakennusjätelajeja projektin koosta riippumatta. Yleisimmät rakentamisesta syntyvät jätelajit ovat:

- **Puujäte**, joka on ongelmallinen jäte Suomessa, koska se ohjautuu melkein kokonaan energiantuotantoon. Jätepuun haketta käytetään lastulevyjen materiaaliksi ja kuormalavoja kierrätetään sellaisenaan sekä puukiven materiaalina. Suurin puujätteen tuottaja Suomessa on rakennusteollisuus. Puujäte on kierrättämisen ja lajittelun kannalta hankala, koska siinä voi olla mahdollisia epäpuhtauksia sekä home- tai kosteusvaurioita. Kierrätyskelpoista puuta menee siis myös energiakäyttöön sen lajittelun haastavuuden takia.
- **Metallijäte**, josta suurin osa on terästä sekä myös kupari- ja sinkkijätettä. Metallijätettä kierrätetään sulatamalla sitä. Metallia ei voida kuitenkaan kierrättää loputtomiin, koska siitä poistuu hävikkinä metallia jokaisen uudelleen kierrätyksen aikana.
- **Betoni, tiili ja muut kivipohjaiset aineet**, ovat päästöille ongelmallisia betonin valmistuksessa syntyvän hiilidioksidin takia. Betoni- ja muut kivipohjaiset aineet ovat korvaamattomia raaka-aineita monissa rakennuskohteissa juuri monikäyttöisyyden ja kestävyysnäkemyksen takia. Tämän takia ne ovat myös Suomen suurin jätelaji rakennusprojekteissa. Betonin ja muiden kivipohjaisten

aineiden kierrätys on monipuolista ja helppoa. Esimerkiksi betonia voidaan käyttää kokonaisina elementteinä, uusioraaka-aineena ja betonimurskeena. Betonimursketta voidaan käyttää kantavissa tienpohjissa maa-aineksena sekä betonin valmistuksessa jopa 25 %

- **Sekajäte**, esimerkkinä muovi. Muovia käytetään rakennusprojekteissa erittäin paljon. Kaikesta tuotetusta muovista noin 20 % käytetään rakennusprojekteissa. Se on monipuolinen ja hyvä rakennusmateriaali keveytensä ja kestävyytensä ansiosta. Muovin kierrätys on monivaiheinen. Ensiksi kierrätykseen sopivat muovit kerätään talteen, lajitellaan, kuljetetaan ja prosessoidaan. Prosessointi muoville tehdään joko kemiallisesti tai mekaanisesti. Kemiallisessa prosessoinnissa huonolaatuisesta muovista valmistetaan muoviraaka-aineita tai polttoainetta. Mekaaninen prosessointi on yleisempi ja se sopii hyvälaatuiselle muoville.

Kaikki hyötykäyttöön kelpaavat jätejakeet, kuten pahvit, kipsilevyt, eristevillat sekä lasi tulisi lajitella ja toimittaa jätehuoltoasemille (3).

Rakennusprojekteista aiheutuva jäte on huomattavasti kalliimpaa kuin yhdyskuntajätteet. Jätteen joukkoon työmaalla päätyy paljon kierrätettäviä tai käyttökelpoisia materiaaleja, jonka takia työnjohtajat ovat tärkeässä asemassa jätehuollon onnistumisen takaamiseksi. Työnjohtajien on luotava puitteet tehokkaan kierrättämisen mahdollistamiseen. Heidän tehtäviinsä kuuluu valvoa jätehuollon yleistä tilaa ja että jäteastioita on työmaalla riittävästi eri jättejakeille. Työnjohtajien tulee myös tilata rakennusjätteelle poiskuljetus jätehuoltoasemalle (3).

Työvaiheittain syntyvän jätteen määrä ja jätelajit.	
Valihe	Jätelajit
perustus, maa- ja pohjarakenteet	kiviaines, betoni, laasti, metalli, puu, pvc-putket, styrox, pakkausmuovi, solumuovi, laastisäkit
runko	betoni, metalli, tiili, harkko, laasti, eristeet, puu, kiinnitystarvikkeet, pahvi, teippi
vesikatto	puu, metalli, muovi, eristeet, tiili, huopa
väliseinät	kipsi, tiili, metalli, puu
pintalattiat	puu, kivipohjainen massa
maalauk- ja tapetointi	suojamuovi, pahvi, tyhjät maalipurkit, laasti, maalijäte, ylijäämätapetti
mattotyöt, laatoitus	PVC-muovi, laattajäte, laasti, pahvi
kalusteet, varusteet, kodinkoneiden asennus	pakkausmuovijäte, kuormalavat, pahvi, puu
ovet, ikkunat, metalli	suojamuovi, puu, eristeet, kuormalavat, pahvi
listoitus	puu, muovi
LVI, sähkötyöt	kaapeli, putket, pahvi, pakkausmateriaaleja

Kuva 5. Eri työvaiheista syntyvät jätelajit (Mäntylä, H & Heino, M. 2012).

2.2 Lajittelu ja kierrätys

Suomessa kehitetään jatkuvasti uusia keinoja rakennusjätteen kierrätyksen parantamiseksi. Silti käytäntö pysyy työmailla suhteellisen samana. Rakennusjätteet ovat noin viidenneksen koko Suomen kokonaisjättemäärästä. Rakennusprojekteissa kierrätykseen ja lajitteluun vaikuttavat tekijät ovat niiden kiireiset aikataulut, tilanpuutteet sekä tiedon puutteet. Myöskään kaikilla alueellisilla jätehuollon toimijoilla ei mahdollisuuksia vastaanottaa kaikkia rakennusprojektien jätelajeja (4).

Rakennusprojektien kierrätysaste on keskimäärin ollut 20–30 % vuonna 2017 ja nykyään rakennusprojektien kierrätysasteen pitäisi olla vähintään 70 % valtioneuvoston asetuksen mukaan. Lajittelulla voidaan selvittää, millaista jätettä työmaalla syntyy, jonka avulla voidaan parantaa resursseja kyseisen jätteen käsittelyyn. Iso osa jätteistä, jotka tulevat rakennusprojekteista on kahdesti ostettua materiaalia. Materiaalit maksetaan työmaalle sisään sekä pois. Lajittelu vaatii työmaalta opastusta ja suunnittelua, jotta se voitaisiin toteuttaa oikeaoppisesti sekä tehokkaasti. Rakennusprojektin periaatteet lajittelun suhteen tulisi kertoa

ennen työvaiheiden alkamista, sekä aloituspalavereissa tulisi selvittää syntyvät jätteet sekä niiden lajittelu työn aikana. Työn tekijöille tulisi esittää työnaikaiset lajittelupisteet ja kuinka työmaan sisäinen jätteiden kuljetus toteutuu. Aloituspalavereissa saataisiin esille jätehuollon tavoitteet ja periaatteet jo ennen työn alkamista työryhmälle. Hyvällä lajittelulla pystytään vaikuttamaan rakennusprojektin kierrätysasteeseen positiivisesti.

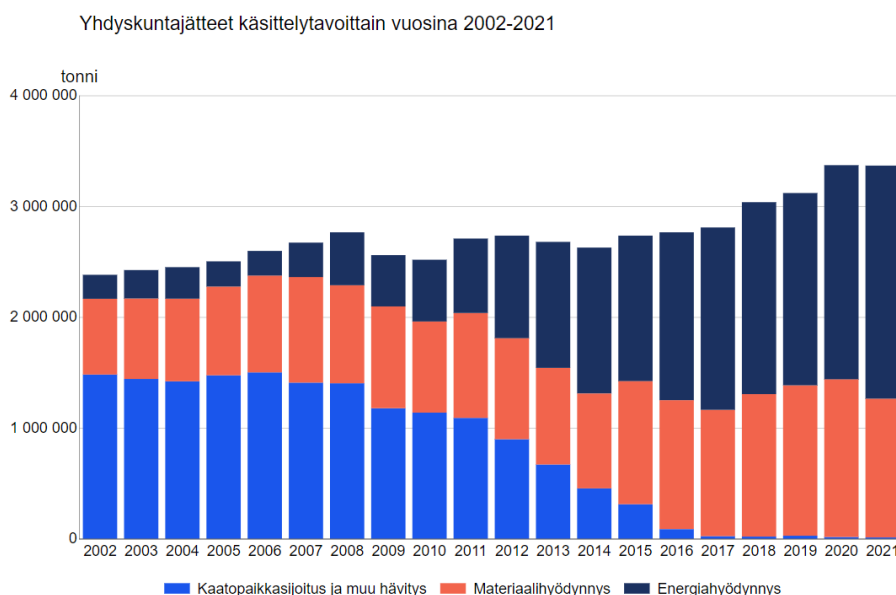
Työmaalla syntyvälle rakennus- ja purkujätteelle on järjestettävä erilliskeräys, joka mahdollistaisi, että suurin osa jätteestä voitaisiin valmistella uudelleenkäyttöön tai muulla tavoin kierrättää sekä hyödyntää (6). Rakennusjätteitä tulisi pystyä hyödyntämään esimerkiksi polttoaineena, jos rakennusjätettä ei pysty kierrättämään (5).

Jätteiden uudelleenkäyttö tarkoittaa koko jätteen tai sen osan uudelleen käyttämistä samaan tarkoitukseen kuin mihin se oli suunniteltu. Kun jätettä valmistetaan uudelleenkäyttöön, niin sillä tarkoitetaan sen puhdistamista, korjaamista tai tarkistamista toteuttavaa toimintaa ilman muuta esikäsittelyä (5).



Kuva 6. Rakennusalan jätteet ja kierrätys (Rakennustarkkailija, 2021).

Kierrättämisessä jäte valmistetaan tuotteeksi, aineeksi tai materiaaliksi sen alkuperäiseen tai muuhun tarkoitukseen. Kierrätyksenä ei pidetä sitä, että jäte käytettäisiin energiana, polttoaineena tai maantäyttöihin. Jätteen loppukäsittelyssä jäte viedään kaatopaikalle, poltetaan ilman energian keräystä tai ylipääntänsä toimintaa, jossa jätettä ei hyödynnetä.



Kuva 7. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoittain vuosina 2002–2021 (Tilastokeskus, jätetilasto).

3 RAKENNUSPROJEKTIN JÄTEHUOLTOON VAIKUTAVAT LAIT, DIREKTIIVIT JA ASETUKSET

Rakennusprojektien jätehuoltoon vaikuttaa monet lait, säädökset ja asetukset. Jätelaki sisällyttää omat asetukset rakennushankkeisiin ryhtyville, siitä miten jätehuolto toteutetaan. Jätelainsäädännöt seuraavat EU:n jätelainsäädännön kehitystä. Suomessa jätelainsäädäntö ovat osittain laajempia ja tiukempia suhteutettuna EU:n jätelainsäädäntöihin (8). Jätehuollon kehittämistä ohjaavat jätelait ja jäteasutus.

Jo suunnitteluvaiheessa on rakennushankkeeseen ryhtyvien osapuolien huolehdittava, että rakennushankkeessa toimitaan yleisen etusijajärjestyksen mukaan. Yleisellä etusijajärjestyksellä pyritään ensisijaisesti välttämään jätteen syntymistä. Jäte pyritään kierrättämään, jos sitä syntyy. Mikäli kierrätys ei ole mahdollista niin jäte hyödynnetään energiana.

Tehokkaalla suunnittelulla saadaan jätteiden määrää vähennettyä sekä panostettua jätehuoltoon ja jätteiden hyötykäyttöön. Jätteen haltijan tulee pyrkiä välttämään ensisijaisesti jätteensyntymistä. Syntynyt jäte kerätään ja mahdollisesti uudelleenkäytetään, jos kerätty jäte sisältää käyttökelpoisia tuotteita tai aineita. Jätteet on loppukäsiteltävä, jos kumpikaan vaihtoehtoista ei ole mahdollinen (5, 2 luku 15§).

Rakennus- ja purkujätteelle on järjestettävä erilliskeräys, jotta mahdollisimman iso osa jätteestä voidaan kierrättää tai uudelleen käyttää. Erilliskeräyksen järjestäminen on jätteiden haltijan vastuulla.

Aiemmin mainittu vuoden 2020 tavoite hyödyntää 70 % rakennus- ja purkujätteestä muuten kuin polttoaineena tai energiana vaatii, että erilliskeräys on järjestettävä ainakin seuraaville jätelajeille; betoni- ja muille kivipohjaisille jätteille, kipsipohjaisille jätteille, muovijätteille, paperi- ja kartonkijätteille, metallijätteille, lasijätteille, kyllästämättömille puujätteille sekä maa- ja kiviainesjätteille. (5, 3 luku 16§).

Ennen rakennus- ja purkujätteiden siirtoa täytyy laatia siirtoasiakirja. Siirtoasiakirjan laatii jätteiden haltija. Asiakirjan tulee sisältää tarpeelliset tiedot jätteen lajista, määrästä, laadusta, alkuperästä, toimituspaikasta, päivämäärästä ja kuljettajasta. Siirtoasiakirja luovutetaan jätteen vastaanottajalle. (5, 121 §).

Rakennushankkeessa käytettävien tuotteiden ja aineiden huolehtimisvelvoitteet ja kiellot pätevät ensisijaisesti tuotteiden toimittajiin ja valmistajiin. Tuotteiden ja aineiden valmistus on tehtävä säästeliäästi ja niissä on käytettävä jätteistä valmistettuja raaka-aineita, eivätkä ne saa olla haitallisia ympäristölle. Mikäli raaka-

aineet ovat haitallisia, niin ne on korvattava ympäristöystävällisillä raaka-aineilla. Tuotteet on myös pakattava ympäristöystävällisesti. (5, 2 luku 9 §.)

3.1 Valtioneuvoston asetus rakennusjätteistä

Valtioneuvoston asetus koskee rakennusprojekteissa syntyviä jätteitä. Esimerkiksi rakennus- ja purkujätteet, rakennuksesta tai muusta kiinteästä rakennelmasta uudis- ja korjausrakentamisesta ja purkamisesta, maa- ja vesirakentamisesta tai muusta vastaavasta rakentamisesta johtuvaa jätettä. (6, 1§). Asetuksen on tarkoitus vähentää jätteiden määrää ja niiden haitallisuutta sekä lisätä rakennusjätteiden hyötykäyttöä. Asetus ei koske pieniä rakennusprojekteja, joissa kivi- ja maa-ainesjätteen määrä on 800 tonnia ja muun rakennusjätteen alle 5 tonnia. Tämän takia asetusta sovelletaan suuremmissa kohteissa, joissa syntyvät rakennusjäte määrät ovat huomattavasti suurempia.

150 neliön tai pienemmän kokoisissa omakotitalo tai vastaavissa rakennusprojekteissa ei päde valtioneuvoston jätemäärä asetus. Rakennusprojektien päätoimeuttajat ovat vastuussa eri vaiheissa syntyvistä jätteistä. Rakennustyö on siis suunniteltava ja toteutettava jätelain periaatteiden mukaisesti. Rakentamisessa käytettyjä materiaaleja tulee käyttää säästeliäästi niin, että niistä ei syntyisi jätettä ja mahdolliset jätteet kierrätettäisiin mahdollisuuksien mukaan. Rakennusjätteistä ei saa aiheutua haittaa terveydelle, ympäristölle tai merkityksellistä vaikeutta jätehuollon järjestämiselle. Asetuksessa veloitetaan myös rakennusjätteen haltijaa huolehtimaan jätteen hyötykäytön suunnittelusta ja sen toteutuksesta, jos tämä ei aiheuta kohtuuttomia lisäkustannuksia.



Kuva 8. Rakennusjätettä (Tst-rakennus.fi, roskalava).

3.2 Valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma

Valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma on valtioneuvoston hyväksymä suunnitelma jätehuollon ja jätteen syntymisen ehkäisystä sekä niiden tavoitteista ja toimenpiteistä. Jätehuoltosuunnitelmassa esitetään toimia, joilla edistetään luonnonvarojen käyttöä, kehitetään jätehuoltoa sekä ehkäistään jätteistä syntyviä vaaroja sekä ympäristö- ja terveyshaittoja. Sen keskeisimpiä tavoitteita vuoteen 2030 on:

- Lisätä jätehuollon laadukkuutta sekä vähentää jätemääriä. Kasvattaa jätteiden uudelleenkäyttöä ja kierrätystä huomattavasti.
- Kerätä pieniä pitoisuuksia arvokkaista jättemateriaaleista ja lisätä jätteen biologista hyödyntämistä
- Turvata jätteiden haitatonta käsittelyä ja loppusijoitusta sekä lisätä kierrätykseen soveltumattoman jätteen polttoa.
- Lisätä uusia työpaikkoja kierrätyksen ja uudelleenkäytön myötä. Tehdä jätehuollosta osa kiertotaloutta sekä kasvattaa kokeilu- ja tutkimustoimintaa korkeammalle tasolle.

- Tuotannossa käytettäisiin vähemmän vaarallisia aineita ja se olisi materiaalitehokasta sekä haitatonta.

Jätehuoltosuunnitelman tavoite on parantaa myös rakennus- ja purkujätteiden tilastoinnin tarkkuutta. Jätehuoltosuunnitelmassa esitetään myös keinoja ja toimenpiteitä, tämän saavuttamiseksi.

3.3 Jäteverolaki

Jäteverolailla on tarkoitus vaikuttaa jätteiden hyödyntämisen lisäämiseen ja jätteiden kaatopaikalle (Kuva 9) sijoittamisen vähentämiseen. Jäteveroa maksetaan vain jätteistä, jotka loppusijoitetaan kaatopaikalle. Kaatopaikan pitäjät maksavat jäteveron ja heidän on ilmoitauduttava Verohallinnolle.

Yleisille ja yksityisille kaatopaikoille loppusijoitetut jätteet ovat kaikki verotettavia ja jätevero määräytyy jätteiden massan perusteella. Vero on sama kaikilla jätelajeilla. Kaatopaikan haltijan ei tarvitse maksaa jäteveroa jätteistä, mikäli haltija pystyy hyödyntämään jätteet kaatopaikalla. Jäteveroa voi anoa myös takaisin, mikäli jätteet viedään pois kaatopaikalta. Vuonna 2019 jäteveron suuruus oli 70 euroa per tonni ja jäteverokertymä oli samalta vuodelta noin 3 miljoonaa euroa. Jätevero vaikuttaa jättekustannusten kasvuun rakennusprojekteissa, minkä takia on tärkeää minimoida jätteensyntyä tai hyödyntää syntynyt rakennusjäte työmaalla, jotta kustannukset saataisiin pidettyä mahdollisimman alhaisina.



Kuva 9. Jätekasa, Helsingin Kyläsaaren kaatopaikalta (Vastavalo, jätekasa).

3.4 Ympäristönsuojelulaki

Ympäristönsuojelulaissa velvoitetaan käyttämään rakennus-, ylläpito- sekä käyttötapoja, joilla voidaan ehkäistä rakennusprojektien aiheuttama ympäristön pilaantuminen. Laissa suositellaan käyttämään uusimpia ja parhaiten käyttökelpoisia tekniikkoja. Uusimmilla tekniikoilla voidaan vähentää pohjavesien ja vesistöjen pilaantumisriskejä. Projektit voidaan suunnitella niin, että varaudutaan mahdollisiin riskeihin ja vahinkoihin sekä minimoidaan haitat mahdollisten vahinkojen sattuessa. Kaatopaikat ja jätteenkäsittelylaitokset aiheuttavat ympäristön pilaantumista ja ne tarvitsevat ympäristöluvan toimiakseen (17).

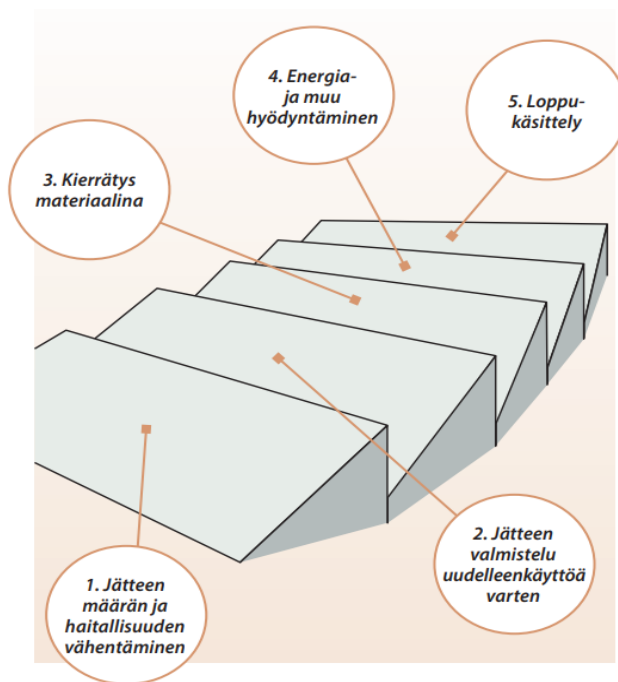


Kuva 10. Pilaantunut maaperä luvattomalta kaatopaikalta Kivikossa (Helsingin uutiset, 2020).

4 JÄTEHUOLLON SUUNNITTELU JA KÄSITTELY

Kun jätehuollon suunnittelu ja toteutus tehdään hyvin, niin sillä voidaan vaikuttaa rakennusprojektien kustannustehokkuuteen, työympäristöön ja -turvallisuuteen sekä toteuttaa projekti lainsäädäntöjen vaatimusten mukaisesti. Jätehuollon tavoite on ehkäistä jätteistä johtuvaa ympäristön pilaantumista sekä edistää luonnonvarojen kestäväää käyttöä (9, s. 11).

Jätehuollon suunnittelussa otetaan huomioon etusijajärjestys (Kuva 11). Etusijajärjestyksen tärkein asia on vähentää jätteiden syntymistä sekä niiden haitallisuutta.



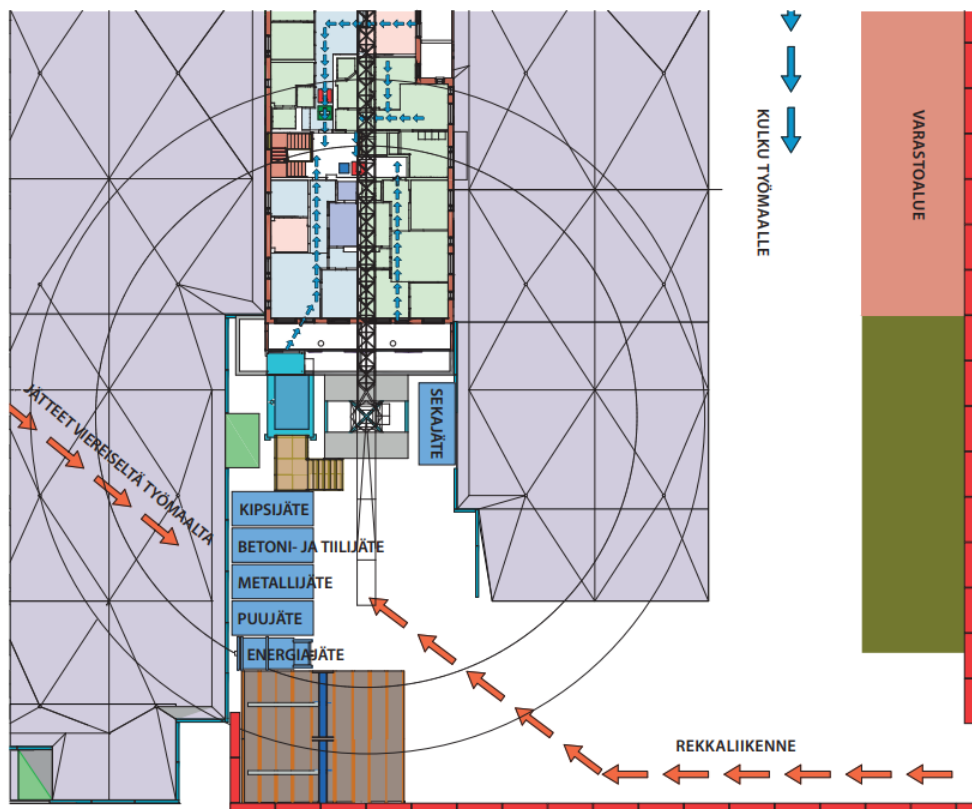
Kuva 11. Etusijajärjestyksen portaat (9, s. 2).

Materiaalit ja rakennusosat tulee ensisijaisesti aina kierrättää sekä uudelleen käyttää ennen kuin jätteet hyödynnetään energiaksi. Loppukäsiteltäväksi on toimitettava vain sellaiset jätteet, joita ei voida laadullisista tai taloudellisista syistä hyödyntää (9, s. 2).



Kuva 12. Esimerkki, miten jätteet käsitellään jätteenkäsittelylaitoksella.

Työmaan aluesuunnitelmassa tulee ottaa huomioon jätehuoltosuunnitelma. Aluesuunnitelmassa varataan tilaa keräys- ja lajittelualueille sekä jäteastioille (Kuva 13). Jätteiden keräily- ja lajittelualueet tulee merkitä rakennusalueella opastetauluille (10, s. 6). Kuljetusreitit jätteiden kierrätyspisteisiin tulee suunnitella siten, että jätteitä ei kuljeteta valmiiden osakohteiden tai käytössä olevien tilojen läpi.



Kuva 13. Esimerkki jätehuollosta aluesuunnitelmassa (9, s. 8).

Turvallisuus- ja jätehuoltosuunnitelmaa tehdessä rakennuttaja huolehtii vaarojen sekä haittojen ennaltaehkäisystä ja huomioinnista. Rakennuttaja nimeää hankkeelle turvallisuuskoordinaattorin, joka vastaa turvallisuusasiakirjan ylläpidosta ja toimeenpanosta. Työntekijöille on annettava riittävää opastusta jätteiden käsittelystä ja lajittelusta.



Kuva 14. Opastuskyltti jätteiden lajittelusta ja käsittelystä työmaalla (MKO, lajitteluohjeet).

Suunnittelussa huolehditaan, ettei rakennus- ja purkujätettä synny, jonka takia suunnittelussa keskitytään rakennusosiin ja teknisten järjestelmien korjattavuuteen ja vaihdettavuuteen. Mikäli rakennus tai osa siitä puretaan, niin siihen luodaan edellytykset käyttökelpoisten osien ja jätteiden käsittelyyn.

Rakennusprojektista ei saa aiheutua haittaa katualueelle, yleiselle alueelle, naapureille tai ohikulkijoille eikä sen jätehuolto saa aiheuttaa pölyhaittaa, ympäristön likaantumista ja roskaantumista tai maaperän pilaantumista. Valtioneuvoston asetus määrittää pilaantumisen raja-arvot eri aineiden kohdalla. Maalle tehdään puhdistustarve selvitys, jos on syytä epäillä maa-aineksen tai pohjaveden pilaantumista. Kunnallinen ympäristönsuojelumääräys tai rakennusvalvoja voivat määrätä mahdollisten haittojen ehkäisemiseksi projektille suojarakenteita tai muita toimenpiteitä.



Kuva 15. Esimerkkiä aidoilla rajatusta työmaasta (18).

4.1 Jätteiden käsittely rakennusprojektissa

Rakennusprojektin jätteiden käsittelyä voidaan tehostaa, kun jätteiden käsittely on osa asennustyötä ja iso osa jätehuollon kustannuksista johtuukin useista käsittelykerroista. Jätteiden käsittelyn toteuttaminen ja suunnittelu työvaihekohtaisesti on edellytys hyvälle jätehuoltosuunnitelmalle.

Rakennusprojektissa tulisi pyrkiä keräämään betoni-, tiili-, kivennäislaattajätteet, keramiikkajätteet, kipsipohjaiset jätteet, kyllästämättömät puujätteet, metallijätteet, lasijätteet, muovijätteet, paperi- ja kartonkijätteet, maa- ja kiviainesjätteet mikäli se on kustannuksellisesti ja teknisesti toteutettavissa.

Urakoitsija voi täyttää työmaan lajitteluvuorotteet toimittamalla lajittelemattomat jätteet käsittelylaitokseen. Merkittävät määrät kipsijätettä on kerättävä erilleen jo niiden syntypaikalla vaarallisten jätteiden lisäksi. Yleensä betoni- ja puujätteet ovat suurimmat jätelajit työmailla. Suurimmat jätelajit kannattaa pitää erillään muista jätteistä, koska käsittelymaksut lajittelemattomalle rakennusjätteelle ovat korkeita ja sen takia suuret jätelajit kannattaa kustannuksellista syistä eritellä. Myös jätteiden käsittelyyn voi vaikuttaa rakennustyömaan koko, mikä hankaloittaa monien jätelajien erillisen keräämisen pois muusta sekajätteestä.

Jätteiden siirtoon rakennusten sisällä voidaan käyttää pyörällistä jäteastiaa (Kuva 16), kottikärryä tai jätekärryä, jossa on korkeat laidat sekä nostosilmukat (Kuva 17). Kerroksista suoraan jätelavoille voidaan siirtää roskakuilujen avulla.



Kuva 16. Pyörällinen jäteastia (Vestia Oy, astiatilaukset).



Kuva 17. Jätekärry, korkeilla laidoilla ja nostosilmukoilla (Hexaplan, Teräksinen roskakärry nostolenkeillä).

Roskakuilut voidaan kiinnittää katolle, parvekkeelle tai ikkuna-aukkoihin. Kuiluihin voidaan asentaa vielä joka kerrokseen erillinen välisyöttökartio.



Kuva 18. Roskakuilu välisyöttökartiolla (Talhu Oy, Välisyöttökartio 81001).

Pölyä estetään leviämstä kuilusta suojapeitteillä ja yläpäihin asennettavilla pölynsuojaverkoilla. Jos rakennusprojektissa suunnitellaan rakennushissin asentamista, niin siinä tulee huomioida jätehuolto ja jätteiden siirtoa. Jätekärryjen tyhjennys kerroksittain voidaan toteuttaa myös kurottajan (Kuva 19) tai nosturin avulla sijoittamalla jätekärryt alueille, josta ne voidaan nostaa ja tyhjentää. Esimerkiksi parvekkeilta.



Kuva 19. Kurottaja (Uudenmaan Konepalvelu, Kurottaja Manitou MT625).

Eri jätelajeille voidaan tarvita useita keräyspisteitä, koska jätteiden kuljetusmatkat eivät saa olla pitkiä. Jäteastioiden kuljetusreitit ja nostot pitää suunnitella työturvallisuutta ja jäteautojen korkeutta huomioiden.

Vaihtolavat (Kuva 20) ovat perinteinen keräysväline jätteille, mutta niiden huonopuoli on jätteiden mahdollinen kastuminen tai likaantuminen. Vaihtolavojen tilalla voidaan käyttää jätteille kannellisia lavoja tai vastaavia keräyslavoja sekä jätteiden kuljetuksissa tulee varmistaa, etteivät jätteet leviä tai pölyä ympäristöön.



Kuva 20. Vaihtolava (Remeo, 10-12 m³ vaihtolava).

4.2 Jätekalusto

Rakennusprojektissa jätehuollon kannalta tulisi pyrkiä jätteiden lajitteluun jo niiden syntypaikalla. Jotta jätteet voidaan lajitella jo niiden syntypaikalla, niin

siihen vaaditaan helposti siirrettäviä ja käsiteltäviä jäteastioita. Työmaalla jätekaluston tarve tulee huomioida jo suunnittelussa. Syntyvän jätteen määrä ja jätteen eri jätejakeiden ajoitus vaikuttaa jätekaluston tarpeeseen. Jäteastioita tulee olla monia työmaalla. Suunnittelussa otetaan huomioon myös jätteiden varastointiastoiden tarvittava koko ja soveltuvuus sekä mahdollisiin kerroksiin ja työryhmiin tarvittavat jäteastiat. Jätekaluston tyyppi ja sen määrä muuttuvat työmaan edetessä vastaamaan työmaan tarvetta.

Jotta jätteiden lajittelua sujuisi hyvin niin tulisi jäteastioissa olla pyörät, jotka helpottaisivat astioiden siirtoa työpisteestä toiseen. Yleisesti työpistekohtaiset jäteastiat ovat lujitemuovista valmistettuja. Jäteastiat ovat kestäviä ja kevyitä käsitellä niiden materiaalin takia. Jäteastioiden koko vaihtelee 140, 240, 360 ja 660 litran välillä (Kuva 21). Vaihtoehtoisesti vapaampaa liikkumista varten voidaan käyttää jätessäkkejä, jotka ovat valmistettu muovista ja paperista. Työmaalle soveltuvat paksumman ainevahvuutensa takia suurtaloussäkit (Kuva 22) ja niiden koot voivat olla 2 litrasta 600 litraan asti. Kottikärryjä ja roskakärryjä voidaan käyttää raskaamman jätteen kuljetukseen.



Kuva 21. Erikokoiset jäteastiat (Rosk'n Roll, minkä kokoisia jäteastiat ovat).



Kuva 22. Suurtaloussäkki (Stark, Suursäkki Siisti Piha).

Jätehuoltopalvelun tarjoaja yleensä toimittaa jokaiselle jätelajille soveltuvat keräysvälineet ja niiden vuokra sisältyy palvelun hintaan. Rakennuskonevuokraamoista hankitaan yleensä myös pienempiä jäteastioita sekä siirtokalustoa. Osalla jätehuoltoa tarjoavista yrityksistä on myös jätelavoja, joissa on siirrettävät väliseinät, mitkä mahdollistavat eri jätelajien samanaikaisen keräämisen (Kuva 23). Keräysvälinetyyppien pitää sopia yhteen nosto- ja kuljetusaluksen kanssa, jotta se voidaan kuljettaa pois. Siirtolavojen sijasta voidaan mahdollisesti käyttää polypropeenista valmistettua suursäkkiä. Säkkien käyttö voi alen-
taa kustannuksia esimerkiksi lavojen katupaikkamaksun osalta. Suursäkkien kantokyky voi olla 500–1500 kg ja niiden tilavuus voi vaihdella 0–2 m³.



Kuva 23. Vaihtolava väliseinällä (Fincumet container, Vaihtolavat väliseinällä).

4.3 Jätteiden siirto

Jätteiden siirtoa varten on laadittava siirtoasiakirja, kun työmaalta kuljetetaan pois rakennus- ja purkujätettä, pilaantunutta maata, sako- ja umpikaivojätettä, hiekan- tai rasvanerotuskaivon tuottamaa jätettä. Siirtoasiakirjoilla on tarkoitus parantaa jätteiden seurantaa sekä ehkäistä jätteiden laitonta hävittämistä. Siirtoasiakirja on aina kuormakohtainen ja sitä koskevat määräykset on esitetty kuvassa 24.

Jätteen haltija	Jätteen kuljettaja	Jätteen vastaanottaja
Laatii siirtoasiakirjan Vahvistaa tietojen oikeellisuuden Säilyttää tai siirtää sopimuksella säilytysvelvollisuuden	Laatii siirtoasiakirjan sovittaessa Allekirjoittaa ja luovuttaa urakoitsijalle Pitää mukana jätteen siirron aikana	Vahvistaa jätteen vastaanoton ja vastaanotetun jätteen määrän Allekirjoittaa ja antaa kuljettajalle Säilyttää

Kuva 24. Siirtoasiakirjaa koskevat velvoitteet. (9, s. 3).

Pilaantumattoman maa-aineksen tai yhdyskuntajätteen kuljetukseen ei tarvitse laatia siirtoasiakirjaa. Jätteen haltijan on aina laadittava erillinen siirtoasiakirja jokaisesta kuljetettavasti kuormasta. Asiakirjojen laatimisen vastuu voidaan sopimuksen avulla siirtää yritykselle, joka vastaa jätteiden pois kuljetuksesta. Jätteiden alkuperäisen haltijan ja vastaanottajan on säilytettävä allekirjoitetut dokumentit kolmen vuoden ajan. Asiakirjat voidaan laatia ja säilyttää sähköisinä tiedostoina. Sähköiset tiedostot edellyttävät, että tiedostot ovat luettavissa kuljetuksen aikana. Jätteet voidaan kuljettaa lainmukaiseen käsittelypaikkaan rakennusurakoitsijan omasta toimesta, jos urakoitsija on rekisteröitynyt jätehuoltorekisteriin ja urakoitsija toimii siirtoasiakirjan velvoitteiden mukaisesti.

Jätehuollosta vastaava tekee sopimuksen jätehuoltorekisteriin kuuluvun kuljetusyrityksen ja rekisteröidyn tai ympäristöluvallisen vastaanottopaikan kanssa jokaisen jätelajin kuljetuksesta sekä käsittelystä. Kuljetuksesta vastaava yritys noutaa työmaan jätteet jätehuoltosuunnitelmassa sovitun noutorytmin mukaan tai kutsuttaessa. Siirtoasiakirjavelvoitteiden toteuttamisesta ja jäteraportoinnista voidaan sopia jätehuoltopalvelu tarjoajan kanssa. Yritys ja asiakas määrittelevät jäteraportoinnin sisällön ja toteutustavan. Jäteraportti voi olla kertaluonteinen koontiraportti, kuukausittainen väliraportti tai työvaiheittainen.

5 MILLAISIA PUUTTEITA JÄTEHUOLTOSUUNNITELMISSA ON TYÖNJOHDON NÄKÖKULMASTA

Jätehuollossa esiintyy monia ongelmia niin yleisesti kuin työnjohdon näkökulmasta. Ongelmat alkavat suunnitelmista, jonka kautta niistä muodostuu isompia ongelmia työmaalla niin kustannusten kuin kierrätysasteen kohdalla. Yleisinä ongelmina jätehuoltosuunnitelmissa esiintyy ennakointi ja selkeän tavoitteen toteuttaminen. Ennakoimalla mahdollisia ongelmakohtia rakennusprojektissa, voidaan estää kiireisestä aikataulusta aiheutuvia ongelmia sekä mahdollisia tietämyksenpuutteita. Selvällä ohjeistuksella voidaan kannustaa jätteiden lajitteluun. Kun seurataan suunnitelmasta ennakoivasti seuraavia työvaiheita, niin voidaan jo tietää seuraavien työvaiheiden materiaalit ja mahdollisuuksien mukaan käyttää samoja materiaaleja eri työvaiheissa, jotta säästettäisiin kustannuksissa ja jätteiden syntymisessä. Kun rakennusprojektille on ilmaistu selkeä tavoite jätehuollon suhteen, niin sitä on helpompi toteuttaa heti työmaan alusta loppuun asti.

5.1 Millaisia ongelmia jätehuollossa esiintyy työmaalla työnjohdon näkökulmasta

Rakennusprojektin kiireinen aikataulu voi vaikeuttaa työnjohdon seuraamista ja ohjeistamista jätteiden lajittelussa sekä jätteiden pois kuljettamisen tilaamisessa oikeaan aikaan. Puuttuvia materiaaleja tilataan useasti paljon pienissä kiiretilauksissa, jotta ei jäätäisiin aikataulussa jälkeen. Materiaalia voi tällöin tulla

monta kertaa eri työvaiheissa liikaa, mikä aiheuttaa lisää rakennusjätteen syntyä. Kiireisen aikataulun takia työntekijöiden ja urakoitsijoiden perehdytys työmaan jätehuoltoon ja sen tavoitteisiin voi heikentyä tai olla olematon. Tämä voi johtaa siihen, että työtehtävien aikana ei tehdä jätehuoltoa tai ei osata lajitella materiaaleja oikein.

Jätehuoltoon työmaalla vaikuttaa myös työmaan tila ja keräys- sekä lajittelualueiden sijainnit. Keräys- ja lajittelualueiden huono sijainti voi vaikeuttaa jätteiden keräämistä ja lajittelua. Jätteiden pois kuljetus hidastuu, jos keräys- ja lajittelualue on vaikeasti sijoitettu. Jäte-astioiden huonot sijainnit vaikuttavat myös lajittelun tasoon paineen alla, kun on kiire ja pitäisi saada jäte vain nopeasti pois. Lajittelemattomat jätteet vaativat myöhemmin jäteasemalla jatkokäsittelyä, joka tuo taas lisäkuluja.

Monet jätehuoltoon liittyvät ongelmat ovat työmaalla työnjohdon näkökulmasta toisistaan johtuvia ja jokainen ongelma aiheuttaa lisäkuluja ja laskevat kierrätysastetta. Jätehuollosta aiheutuu ongelmia työmaalla, kun jätehuoltosuunnitelmaa ei ole tehty huolellisesti ja tarkasti. Jätehuoltosuunnitelmaa tulee päivittää ja seurata koko ajan työmaan edetessä. Hyvällä ja tarkalla jätehuoltosuunnitelmalla voidaan ehkäistä jätehuoltoon kohdistuvaa aikataulupainetta tai tietotaidon puutetta työmaalla.

Jätehuollosta aiheutuvia ongelmia ei voida korjata vain yhdellä teolla. Jätehuoltoa on kehitettävä työmailla kokonaisuudessaan ja kehityksen on alettava jo rakennusprojektin aloituksessa, jotta voisimme saavuttaa vähintään 70 % kierrätysasteen työmailla.

5.2 Millaisia kehitysmahdollisuuksia on jätehuoltosuunnitelmissa työnjohdon näkökulmasta

Rakennusprojektien jätehuoltoon on useita kehitysmahdollisuuksia. Kehitysmahdollisuudet alkavat jo projektin aloituksessa ja suunnittelussa.

Jätehuollon suunnittelu alkaa työmaan aluesuunnitelmaa tehdessä. Tarvittavat jäteastiat tulisi sijoittaa mahdollisimman lähelle työmaan uloskäyntejä tai hissiä. Mahdolliset jätepuristimet tulisi sijoittaa lähelle uloskäyntejä, koska niihin kertyy eniten jätettä. Työmailla syntyy eri jätejakeita, joka voi aiheuttaa hämmennystä mihin jäteastiaan se kuuluu. Tästä syystä on tärkeää tehdä jätteiden lajittelusta selkeää ja yksinkertaista esimerkiksi opastetaulujen avulla. (12, s. 17.)

Suunnittelussa tulee huomioida myös jätehuollon kalustotarve syntyvälle jätteelle sekä sen määrälle. Kalustotarve vaihtelee työvaiheittain ja sen tarvetta tulisi ennakoida vastaamaan jokaisen työvaiheen tarvetta. Suunnittelussa tulisi myös tietää tai pystyä arvioimaan projektista syntyvien jätteiden määrää ja laatua (11, s. 31–32).

Materiaaleista syntyvän jätteen määrää ja laatua voidaan myös arvioida etukäteen rakenneratkaisujen ja tuotevalintojen avulla. Työtehtäviä suunnitellessa voitaisiin käyttää samoja materiaaleja useammassa eri rakenteessa ja työtehtävissä. Näin toimimalla materiaaleista syntyvät hukat ja ylijäämät voitaisiin kierrättää samassa kohteessa. Työvaiheiden suunnittelussa tulisi olla huolellinen ja selkeä. Määrälaskennoissa tulisi miettiä materiaalien kokoja, tilaus- ja kuljetusmahdollisuuksia, materiaalien monikäyttöisyyttä. Tarkasti arvioituilla materiaalmäärillä vähentäisimme myös kustannuksia jatkuvista lisämateriaalin tilauksista (13, s. 21).

Jätehuoltosuunnitelmaa luodessa olisi hyvä käydä työmaan erityispiirteet ja mahdolliset jätejakeet sekä niiden määrät läpi. Näin työmaalla ei olisi turhia jätelavoja olemattomille jätejakeille. On myös tärkeätä, että jätehuoltosuunnitelmaa ei vain unohdeta työmaan alkaessa. Jätehuoltosuunnitelmaa tulee seurata ja

päivittää koko rakennusprojektin aikana, jotta suunnitelma pysyy selkeänä ja tarkkana joka työvaiheessa (14, s. 12).

6 JÄTEHUOLTOSUUNNITELMAN LAATIMINEN

Jätehuoltosuunnitelman tavoite on vähentää rakennusjätteen syntymistä sekä toimia etusijajärjestyksen mukaisesti mahdollisten jätteiden lajitellussa. Hyvällä jätehuoltosuunnitelmalla lasketaan työmaan kustannuksia sekä nostetaan työmaan kierrätysastetta. Suunnitelman tulisi aina olla laadittu viranomais määräysten ja asetusten mukaisesti. Jätehuoltosuunnitelmat ovat aina työmaakohtaisia ja ne suunnitellaan vastaamaan kyseisen rakennusprojektin haasteita, tarpeita ja kokoa.

Jätehuoltosuunnitelmasta tulee löytää rakennusprojektin yleiset tiedot, laskelmat eri jätelajeista ja niiden syntymämääristä sekä lajittelusta. Jätehuoltosuunnitelmaa tulee seurata ja päivittää, jotta se olisi selvä ja tarkka koko työmaan keston ajan.

- Työmaaprojektin aloitus:

Työmaan jätehuoltoa suunnitellessa voidaan miettiä jo projektissa tarvittava jätekaluston kokonaisuus eri työvaiheiden ja jätelajien avulla. Suunniteltaessa arvioidaan jo mahdollisen syntyvän jätteen määrää ja huomioidaan rakenneratkaisuja ja tuotevalintoja niin, että syntyisi mahdollisemmin vähän jätettä ja että niitä voitaisiin käyttää useammassa rakenteessa. Myös arvioidaan jätteiden siirtämiseen ja varastointiin tarvittavia astioita, lavoja tai kuljetukseen ja keräykseen vaadittuja välineitä sekä arvioidaan jätteen syntymisen ajoitus. Jätekalustoa tulisi myös muuttaa vastaamaan aina työmaan tarvetta. Projektin koko on otettava huomioon jätehuoltoa suunnitellessa, miten keräysastiat ja lavat mahtuvat sinne ja miten ne merkitään aluesuunnitelmaan. Työmaalle ei aina mahdollisesti mahdu perinteisiä jätelavoja jokaiselle jätelajelle, jonka takia niitä

voidaan korvata esim. Jätelavoilla, jotka ovat väliseinillä jaettu eri jätelakeille tai etukuormauskonteilla, jotka ovat perinteisiä jätelavoja pienempiä.

- Jätteiden vähentäminen ja lajittelu:

Työmaan jätteiden vähentämiseen vaikutetaan jo työmaata suunnitellessa ja sen tuotannossa. Suunnittelussa voitaisiin ottaa huomioon jo rakenneratkaisut ja tyypit sekä suunnitella ne siten, että käytettäisiin samoja materiaaleja mahdollisimman monessa rakenteessa, näin myös ylimääräiset materiaalit saataisiin kierrätettyä tulevissa työtehtävissä.

Työmaa projektin lajittelua suunniteltaessa tulisi aluesuunnitelman avulla sijoittaa jäteastiat lähelle uloskäyntejä tai mahdollisista hissiä. Astioiden tulisi myös olla selvästi merkitty eri jätelakeille, jotta eri jätelakeita ei laitettaisi samoihin jäteastioihin epäselvyyksien takia. Aluesuunnitelmassa tulee huomioida jätehuoltosuunnitelma ja varata tila keräys- ja lajittelualueelle sekä jäteastioille. Keräys- ja lajittelualue tulee merkitä rakennusalueella opastetauluille ja kuljetusreitit jätteiden kierrätyspisteisiin tehdä siten, että jätteitä ei kuljeteta valmiiden kohtien tai käytössä olevien tilojen läpi. Jätteiden lajittelusta tulisi tehdä myös selkeää ja yksinkertaista mahdollisilla opastetauluilla, jotka auttavat selventämään jokaisen jätelakeen oman jäteastian.

- Kustannukset:

Työmaa säästäisi monissa kustannuksissa hyvin toteutetulla jätehuollolla. Kustannuksia voitaisiin säästää suunnittelemalla ja tilaamalla rakennusmateriaaleja, joita voitaisiin käyttää moneen eri rakennusvaiheeseen sekä kierrättää ja uudelleen käyttää. Vähentynyt rakennusjäte ei täyttäisi lavoja, jonka takia lisä säästöjä syntyisi pois jääneistä jätekuljetuksista ja niiden maksuista, myös jätelakeiden oikein lajittelemalla säästettäisiin käsittelymaksuista. Jäteastiat tulisi merkitä selkeästi eri jätelakeille ja ne tulisi asettaa uloskäynneille, jotta niiden lajitteluun ei menisi aikaa sekä että niiden lajittelu onnistuisi kiireisestä aikataulusta huolimatta. Jätteiden oikein lajitteluun voitaisiin esittää niin sanottu

palkintosysteemi kuten esimerkiksi tällä hetkellä eri työmailla toimiva työturvallisuus havainto systeemi, jossa jokainen työntekijä ilmoittaa mahdollisista työturvallisuus riskeistä ja läheltä piti tilanteista, jolloin voidaan välttää työtapaturmia. Systeemissä kannustetaan palkinnolla, kuten bonuksilla, tekemään havaintoja ja kun asetettu tavoite on täytetty, niin työntekijät saisivat kyseisen palkinnon tai bonuksen.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tutustuttiin jätehuollon suunnittelun ja toteutuksen perusteisiin sekä mahdollisiin ongelmiin ja niiden korjaukseen. Työ sisälsi rakennusjätteiden käsittelyä niin kierrätyksessä kuin uusiokäytössä. Taustalla on tarkoitus selvittää, millainen yleinen jätehuoltosuunnitelma on ja miten sen toteutus näkyy työmaalla sekä löytää ratkaisuja mahdollisiin jätehuoltoon liittyviin ongelmiin.

Rakennusalalla on todella suuri vaikutus jätteisiin ja niiden tuottoon maailman ja Suomen mittakaavalla. Rakennusalasta aiheutuu suuria määriä jätevirtaa ja siitä aiheutuvia päästöjä sekä ympäristövaikutuksia. Rakennusjätteelle asetettiin vähintään 70 % kierrätysasteen tavoite. Jätehuoltoa varten on luotu valtakunnallinen jätehuoltosuunnitelma, joka on valtioneuvoston hyväksymä suunnitelma. Sen tarkoitus on myös auttaa ehkäisemään jätteen syntymistä sekä jätteistä aiheutuvaa ympäristö-, terveyshaittoja ja -vaaroja.

Jotta päästäisiin vaadittuun kierrätysasteeseen on tehtävä tarkkaa työtä jätteiden käsittelyn suhteen. Ongelmia rakennusjätteistä aiheutuu jo niiden synnyssä, koska rakennusjätteiden syntymistä tulisi aina ensisijaisesti välttää. Jätteiden joukkoon päätyy myös paljon kierrätettäviä tai käyttökelpoisia materiaaleja, jonka takia työnjohtajat ovat tärkeässä asemassa jätehuollon onnistumisen takaamiseksi. Mikäli jätteen syntyä ei voida välttää, niin jäte pitäisi kierrättää tai valmistaa uudelleenkäyttöä varten. Jätteet on loppukäsiteltävä vasta siinä vaiheessa, kun siinä ei ole enää käyttökelpoisia tuotteita tai aineita.

Jätehuoltosuunnitelman tulee aina olla viranomaismääräysten ja asetusten mukainen ja ne ovat aina suunniteltu vastaamaan kyseisen rakennusprojektin haasteita, tarpeita ja kokoa. Silti Jätehuollon suunnittelussa ja toteutuksessa esiintyy monia ongelmia, niin yleisesti kuin työnjohdon näkökulmasta.

Rakennusprojektin koko on huomioitava jätehuollon suunnittelussa. Rakennusratkaisut ja tyypit on huomioitava mahdollisten materiaalivalintojen kohdalla. Jos samoja materiaaleja voitaisiin käyttää mahdollisimman monessa rakenteessa, niin pystyisimme arvioimaan paremmin materiaalin määrän tarpeen ja kierrättämään sitä tulevaisuudessa työvaiheissa. Jäteasiat tulee sijoittaa lähelle uloskäyntejä ja merkitä selkeästi eri jätelajeille, jotta lajittelu olisi selkeää ja helppoa. Ongelmia voidaan ratkaista, kun jätehuoltosuunnitelmaa aloitetaan tekemään jo hyvissä ajoin selkeästi ja huolellisesti. Jos jätehuollon suhteen on ilmaistu selkeä standardi ja tavoite, niin sitä on helpompi toteuttaa heti työmaan alusta loppuun asti.

Monet jätehuoltoon liittyvät ongelmat ovat toisistaan johtuvia ja ovat seurasta aina jätehuoltosuunnitelmasta. Jokainen ongelma aiheuttaa työmailla lisäkuluja ja laskee työmaan kierrätysastetta. Jätehuoltoa ei voida työmailla parantaa vain yhdellä teolla vaan siihen on puututtava jo tarkasti jätehuollon suunnittelussa, jotta voisimme saavuttaa yli 70 % kierrätysasteen työmaalla.

Lähteet

- 1 Tilastokeskus, jätetilasto. <https://www.stat.fi/tilasto/jate>
- 2 HSY, jätteet ja kierrätys. <https://www.hsy.fi/jatteet-ja-kierratys/>
- 3 Talk by students, Turku Amk; Rakentamisen jätteet kuriin – käyttökelpoinen materiaali ei kuulu kaatopaikalle 2022. <https://talkbystudents.turkuamk.fi/rakennustekniikka/rakentamisen-jatteet-kuriin-kayttokelpoinen-materiaali-ei-kuulu-kaatopaikalle/>
- 4 Katja vaulio, Materiaalin kierrätys rakennustyömaalla vuonna 2021. <https://www.delete.fi/blogi/materiaalin-kierratys-rakennustyomaalla-vuonna-2021/>
- 5 Jätelaki 646/2011. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110646>
- 6 Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179>
- 7 Ympäristöministeriö, jätteet. <https://ym.fi/jatteet>
- 8 Ympäristöministeriö, jätelainsäädäntö. <https://ym.fi/jatelainsaadanto>
- 9 RT 69-11183, 2015. https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/RT%2069-11183?external_system=Juha&page=1
- 10 RT C2-0454, 2017. <https://kortistot-rakennustieto-fi.ezproxy.metropolia.fi/kortit/Ratu%20C2-0454>
- 11 Mikko Iisakka, Opinnäytetyö, Työmaan jätehuoltosuunnitelma. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/497861/Iisakka_Mikko.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- 12 Sampsa Kautto, Opinnäytetyö, Rakennustyömaan jätehuollon kehittämisen kierrätysasteen nostamiseksi. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/510679/Kautto_Sampsa.pdf?sequence=2
- 13 Markus Mäenpää, Opinnäytetyö, Rakennustyömaan jätehuolto, kierrätys ja jätemäärän vähentäminen. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/336985/Rakennusty%F6maan%20j%E4tehuolto,%20kierr%E4tys%20ja%20j%E4tem%E4%E4r%E4n%20v%E4hent%E4minen.pdf?sequence=2>

- 14 Markku Hovilampi, Opinnäytetyö, Rakennustyömaan jätehuolto. <https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/41366/Hovilampi%20Markku.%20pdf.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- 15 Kivo, Jätehuolto ja kiertotalous. <https://kivo.fi/ymmarramme/jatehuolto-ja-kiertotalous/>
- 16 Talk by students, Turku Amk; Kierrätysasteen nosto rakennustyömaan runkovaiheessa. <https://talkbystudents.turkuamk.fi/rakennustekniikka/kierrätysasteen-nosto-rakennustyomaan-runkovaiheessa/>
- 17 Ympäristönsuojelulaki. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2014/20140527>
- 18 Rakennuslehti, rakennuslehden lukijat: YIT on Suomen kiinnostavin rakennusliike – Työpäällikkö ja mestari ovat avainrooleissa yrityskuvan jalkauttamisessa. <https://www.rakennuslehti.fi/2018/07/rakennuslehden-lukijat-yit-on-suomen-kiinnostavin-rakennusliike-tyopaallikko-ja-mestari-ovat-avainrooleissa-yrityskuvan-jalkauttamisessa/>

Kuvaluettelo

Kuva 1. Yhdyskuntajätteitä (Ymparisto.fi, Yhdyskuntajätteen määrä lisääntyy).

Kuva 2. HSY:n Kivikossa sijaitseva jätehuoltoasema (2).

Kuva 3. Yhdyskuntajätteiden kertymät vuodelta 2020 (Ymparisto.fi, Yhdyskuntajätteen määrä lisääntyy).

Kuva 4. Jätelavojen ohjetaulut eri jätelajien lajittelulle (16).

Kuva 5. Eri työvaiheista syntyvät jätelajit (Mäntylä, H & Heino, M.2012).

Kuva 6. Rakennusalan jätteet ja kierrätys (Rakennustarkkailija, 2021).

Kuva 7. Yhdyskuntajätteet käsittelytavoin vuosina 2002–2021 (Tilastokeskus, jätetilasto).

Kuva 8. Rakennusjätettä (Tst-rakennus.fi, roskalava).

Kuva 9. Jätekasa, Helsingin Kyläsaaren kaatopaikalta (Vastavalo, jätekasa).

Kuva 10. Pilaantunut maaperä luvattomalta kaatopaikalta Kivikossa (Helsingin uutiset, 2020).

Kuva 11. Etusijajärjestyksen portaat (9, s. 2).

Kuva 12. Esimerkkiä miten jätteet käsitellään jätteenkäsittelylaitoksella.

Kuva 13. Esimerkki jätehuollosta aluesuunnitelmassa (9, s. 8).

Kuva 14. Opastuskyltti jätteiden lajittelusta ja käsittelystä työmaalla (MKO, lajitteluhjeet).

Kuva 15. Esimerkkiä aidoilla rajatusta työmaasta (18).

Kuva 16. Pyörällinen jäteastia (Vestia Oy, astiatilaukset).

Kuva 17. Jätekärry, korkeilla laidoilla ja nostosilmukoilla (Hexaplan, Teräksinen roskakärry nostolenkeillä).

Kuva 18. Roskakuilu välisyöttökartiolla (Talhu Oy, Välisyöttökartio 81001).

Kuva 19. Kurottaja (Uudenmaan Konepalvelu, Kurottaja Manitou MT625).

Kuva 20. Vaihtolava (Remeo, 10-12 m³ vaihtolava).

Kuva 21. Erikokoiset jäteastiat (Rosk'n Roll, minkä kokoisia jäteastiat ovat).

Kuva 22. Suurtaloussäkki (Stark, Suursäkki Siisti Piha).

Kuva 23. Vaihtolava väliseinällä (Fincumet container, Vaihtolavat väliseinällä).

Kuva 24. Siirtoasiakirjaa koskevat velvoitteet. (9, s. 3).