

Sami-Pekka Miettinen

Työmaan jätteenkäsittely ja kustannusvaikutukset

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinööryö

1.4.2016

Tekijä(t) Otsikko	Sami-Pekka Miettinen Työmaan jätteenkäsittely ja kustannusvaikutukset
Sivumäärä Aika	32 sivua + 1 liite 1.4.2016
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakentamisen projektinhallinta
Ohjaaja(t)	Laatupäällikkö Ossi Pohjola, YIT Rakennus Oy Lehtori Tapani Järvenpää, Metropolia AMK
<p>Tässä opinnäytetyössä tutkittiin YIT rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun asuinkerrostalorakentamisen työmaiden jätteenkäsittelyn kustannustehokkuutta sekä toiminnan ympäristöystävällisyyttä tulevaisuudessa mahdollisen ympäristösertifioinnin näkökulmasta.</p> <p>Tarkoituksena oli kartoittaa asuntorakentamisen yksikön työmaiden jätehuollon nykytilaa ja esittää nykyiselle toiminnalle kustannuksiltaan tehokkaampia ja ympäristöystävällisempiä vaihtoehtoja. Aineistona käytettiin työmaiden loppuraportteja ja jätehuoltoyrityksen jätemääräraportteja. Työssä selvitettiin myös pääkaupunkiseudun asuntorakentamisen yksikön toiminnan mahdollista ympäristösertifiointia, jonka lähdetietona oli standardi SFS EN ISO 14001:2015.</p> <p>Tutkimuksessa vertailtiin kahdentoista valmistuneen työmaan jätemääriä, sekä näistä tarkemmin vielä kolmea eri työmaata. Näiden kolmen työmaan jätehuoltoa arvioitiin jätemäärien, jätteen uusiokäytön ja jätteenkuljetuskustannuksien perusteella.</p> <p>Työn tuloksena syntyi monia erilaisia vaihtoehtoja nykyiselle toiminnalle, sekä myös ehdotuksia tukemaan nykyisen toiminnan tehokkuutta. Lisäksi tehtiin kattava listaus ympäristösertifioinnin asettamista velvoitteista sekä ohjeistuksesta.</p>	
Avainsanat	jätehuolto, ympäristöystävällisyys, ympäristösertifikaatti

Author(s) Title	Sami-Pekka Miettinen Waste Management and Cost Efficiency of Construction site
Number of Pages Date	32 pages + 1 appendix 1.4.2016
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Project Management for Construction
Instructor(s)	Ossi Pohjola, Quality Control Manager, YIT Construction Ltd. Tapani Järvenpää, Senior Lecturer, Metropolia UAS
<p>This thesis was commissioned by YIT Construction Ltd., the department of residential construction in the Helsinki metropolitan area. The aim was to study the department's cost efficiency of waste management on its construction sites and its environmental friendliness, considering a possible environmental certificate.</p> <p>The purpose was to survey the current state of waste management and offer alternative options for enhanced cost efficiency and environmental friendliness. As initial data for this study, final reports from the construction sites and the waste management company's waste quantity reports were analyzed. This study also examined the requirements of environment certificate SFS EN ISO 14001:2015.</p> <p>The study compares twelve different finished construction sites regarding their waste management and three of the sites are compared in more detail. The three sites were evaluated in terms of their waste quantities, material recycling and waste transportation costs.</p> <p>As result, this study provides different alternatives and enhancements for current operations and a comprehensive list of obligations and directives defined by environmental certification.</p>	
Keywords	waste management, environmental friendliness, environmental certificate

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Jättemäärät rakentamisvaiheittain uudiskohteessa	2
2.1	Maa- ja pohjarakennus, perustukset	2
2.2	Runko- ja vesikattovaihe	2
2.3	Sisävalmistus- ja viimeistelyvaihe	3
3	Nykytilanne työmailla	4
3.1	Kustannukset	5
3.1.1	Asunto Oy Helsingin Jaakari	6
3.1.2	Asunto Oy Helsingin Linnunrata	8
3.1.3	Asunto Oy Vantaan Kuninkaanportti	9
3.1.4	Yhteenveto kustannuksista	10
3.2	Lajittelu ja jätemäärän pienentäminen työmaalla	11
3.3	Sita Suomi Oy ympäristöraportointi -työkalu	13
4	Ympäristösertifikaatti SFS-EN ISO 14001	15
4.1	Organisaatioon ja johtajuuteen liittyvät termit	15
4.1.1	Hallintajärjestelmä	15
4.1.2	Ympäristöjärjestelmä	15
4.1.3	Ympäristöpolitiikka	16
4.1.4	Organisaatio	16
4.1.5	Ylin johto	16
4.1.6	Sidosryhmä	16
4.2	Suunnitteluun liittyvät termit	16
4.2.1	Ympäristö	16
4.2.2	Ympäristönäkökohta	16
4.2.3	Ympäristövaikutus	16
4.2.4	Tavoite	17
4.2.5	Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen	17
4.2.6	Sitovat veloitteet	17
4.3	Tukitoimintoihin, toimintaan ja toiminnan parantamiseen liittyvät termit	17
4.3.1	Dokumentoitu tieto	17
4.3.2	Elinkaari	17

4.3.3	Auditointi	18
4.3.4	Suorituskyky	18
4.4	Organisaation ympäristöjärjestelmä ja toimintaympäristö	18
4.5	Ympäristöpolitiikka	19
4.6	Ympäristötavoitteet ja toimenpiteiden suunnittelu	20
4.7	Ympäristönäkökohdat	21
4.8	Sitovat velvoitteet	22
4.9	Riskien ja mahdollisuuksien käsittely sekä toiminta hätätilanteessa	23
4.10	Tukitoiminnot	24
4.11	Suorituskyvyn arviointi, poikkeamat ja korjaavat toimenpiteet	25
4.12	Sisäinen auditointi ja johdon katselmus	26
5	Tulokset	30
6	Yhteenveto	31
	Lähteet	33

1 Johdanto

Opinnäytetyö tehdään YIT rakennus Oy:n pääkaupunkiseudun asuntorakentamisen yksikköön, joka on merkittävimpiä uudisasuntojen tuottajia Uudellamaalla. Työn tarkoituksena on selvittää yksikön työmaiden jätteenhuollon nykytilaa ja tutkia, miten voitaisiin edelleen parantaa jätehuollon sujuvuutta ja kustannustehokkuutta, sekä toiminnan ympäristöystävällisyyttä. Työssä selvitetään myös, minkälaisia toimenpiteitä tarvittaisiin tulevan ympäristösertifikaatin mahdollistamiseksi.

Jätteenkäsittely on yksi keskeisistä asioista päivittäisessä työmaatoiminnassa, ja vaikuttaa olennaisesti mielikuviin ja mielipiteisiin yrityksestä. Pääsääntöisesti yksikön työmaiden siisteyden taso on korkealla ja jätehuolto on sujuvaa, mutta jätehuollon kustannustietoja, tietoa kierrättämisestä ja jätehuollon logistiikan järjestämisestä on vaihtelevasti. Tämän takia on ajankohtaista päivittää ja kartoittaa nykyistä tilannetta ja arvioida toiminnan tehokkuutta ja toiminnan vastaavuutta YIT:n arvojen kanssa.

Työn tarkoituksena on kartoittaa työmaiden jätehuollon nykytilaa, sekä valmiutta mahdollisesti tulevalle ympäristösertifikaatille. Tavoitteena on myös nostaa esiin parannusmahdollisuuksia nykyiselle toiminnalle ja esittää tilastotietoa toteutuneista kustannuksista ja jätemääristä. Tutkimuksen tarkoituksena on myös selvittää valmiudet mahdollisesti tulevalle ympäristösertifikaatille.

Työ rajattiin käsittämään YIT Rakennus Oy:n kerrostalot pääkaupunkiseutu -yksikön uudiskerrostalotyömaiden jätteenkäsittelyä. Työssä tarkasteltiin vain uudiskohteita ja purkutyömaat jätettiin pois työstä. Jätteenkäsittelyn tarkastelun painopisteenä työssä ovat kustannukset ja jätehuollon toimivuus sekä myös ympäristöystävällisyys. Tarkoituksena on myös selvittää yksikön valmiudet mahdolliselle ympäristösertifikaatille.

2 Jättemäärät rakentamisvaiheittain uudiskohteessa

Uudiskohteissa eri jätejakeiden syntyminen on hyvinkin sidonnainen eri rakentamisvaiheisiin, joka helpottaa jätehuollon ennakkosuunnittelua. Tässä luvussa käydään läpi eri rakennusvaiheissa tyypillisesti syntyvät jätejakeet.

2.1 Maa- ja pohjarakennus, perustukset

Maa- ja pohjarakennusvaiheessa syntyy tavallisesti hyvin vähän suoranaista jätettä. Ylimääräistä maa-ainesta voidaan käyttää maisemointiin tai täyttötöihin. Kaatopaikat ottavat usein maa-ainekset ilmaiseksi vastaan. Pilaantuneet maa-ainekset tulee hoitaa ympäristöviranomaisten hyväksynnällä asiaankuuluvaan paikkaan. Mikäli rakennettavalta alueelta joudutaan poistamaan juurakkoa ja kantoja, voidaan ne käyttää energijätteenä tai sekalaisena puujätteenä. [1, s.65;66.]

Kuntien päätöksistä riippuen, pieniä määriä maa-ainesta voidaan ilmoituksella ympäristöviranomaiselle haudata maaperään. Tällöin on kuitenkin otettava huomioon, onko rakennusalueella joitakin erityispiirteitä, jotka estävät hautaamisen. Rakennettaessa esimerkiksi tärkeälle pohjavesialueelle, ei hautaaminen tavallisesti ole mahdollista. On myös hyvä huomioida, että pilaantuneita maa-aineksia siirtäessä tulee laatia siirtoasiakirja kuten myös rakennusjätettä siirrettäessä. [2.]

Perustusvaiheessa valetaan suuria määriä betonia ja näin syntyy puujätettä muottitavaraa, mikäli käytetään puumuotteja sekä betonijätettä valuista. Vaikka muottikalusto olisi puuta, voidaan se usein puhdistaa ja käyttää uudelleen muottina tai muihin tarpeisiin. Ylijäämäbetoni on hyvä kerätä yhteen paikkaan työmaalla ja kuljettaa pois kunhan sitä on kertynyt täysi lavallinen kuljetuskustannuksien ja ympäristövaikutuksien minimoimiseksi.

2.2 Runko- ja vesikattovaihe

Betonirunkoisista kohteista syntyy runsaasti betonijätettä ja puurunkoisista taas puujätettä. Erinäisiä jätteitä syntyy muun muassa eristevillasta, sekä ikkunoiden ja ovien pakkausmateriaaleista. Tässä vaiheessa työmaalla voitaisiin lajitella kivi-, puu-, energijäte

ja eristevillajäte, jolloin pystyttäisiin säästämään jätteiden kuljetuskustannuksissa ja sekajätteen korkeammassa vastaanottomaksussa, sekä parantamaan lajittelemalla jätteidenkäsittelyn ympäristöystävällisyyttä. Nykyisellään tavallisesti pakkausmateriaalit ja eristejätteet kerätään yhdelle sekajätelavalle, jolloin maksetaan jälkilajittelusta ja tiheämistä sekajätelavan tyhjennyskuljetuksista. Toki täytyy myös huomioida syntyvien jätteiden määrä, koska voi hyvin olla, ettei ole kannattavaa pienistä jätemääristä johtuen ottaa eri jakeille omia jätelavoja. Tällöin hyödyttäisiin perusteellisemmasta jätehuoltosuunnittelusta ja voitaisiin ottaa työmaalle joitakin pienempiä jäteastioita, joihin lajiteltaisiin määrältään pienempiä jättejakeita.

2.3 Sisävalmistus- ja viimeistelyvaihe

Tässä rakennusvaiheessa syntyy runsaasti muovi- ja pahvijätettä pakkausmateriaaleista, metalli- ja kipsijätettä väliseinätöistä sekä esimerkiksi maalipurkkeja ja muuta sekalaista jätettä muista sisävalmistustöistä. Tässä vaiheessa työmaalle voitaisiin ottaa pakkausmateriaaleille jätteenpuristin, jonka vuokrahinta on moninkertainen tavanomaiseen jätelavaan verrattuna, mutta se kerryttää säästöä tyhjennyskustannuksissa. Väliseinätöistä syntyvälle kipsijätteelle on tavanomaista ottaa oma jätelava. Tässä vaiheessa usein täytyisi myöskin runkovaiheessa työmaalle otettu eristevillalava, kun julkisivun eristystyöt ja väliseinien eristystyöt saadaan valmiiksi.

3 Nykytilanne työmailla

Nykyisellään tilanne työmailla jätehuollon osalta on yleisesti hyvä, mutta yhteen jätehuollon palveluntarjoajaan keskittämällä pystyttäisiin automatisoimaan työmaan alkuvaiheen jätehuollon järjestämistä, ottamalla jätehuoltoyritys mukaan jätehuollon suunnitteluun. Tämä vapauttaisi resursseja työmaanhenkilöstöltä.

Pääkaupunkiseudun uudisrakentaminen tapahtuu nykyään melkein poikkeuksetta ahtaille tonteille, joka näkyy esimerkiksi maanalaisina pysäköintihalleina. Tästä syystä työmaalle pystytään harvoin järjestämään kaiken kattavaa jätelajittelua. Lajittelu rajoittuu määrällisesti suurimpiin jätejakeisiin eli puu-, kivi- ja sekajätteen lajittelemiseen. Tavallista on myös lajitella kipsi-, metalli- ja ongelmajäte tarpeen vaatiessa esimerkiksi väliseinätöiden aikana. Normaali käytäntö on myös kerätä kyllästetty puutavara sekä muut ongelmajätteet työmaalla yhteen paikkaan ja tilata sille kertakuljetus pois työmaalta.

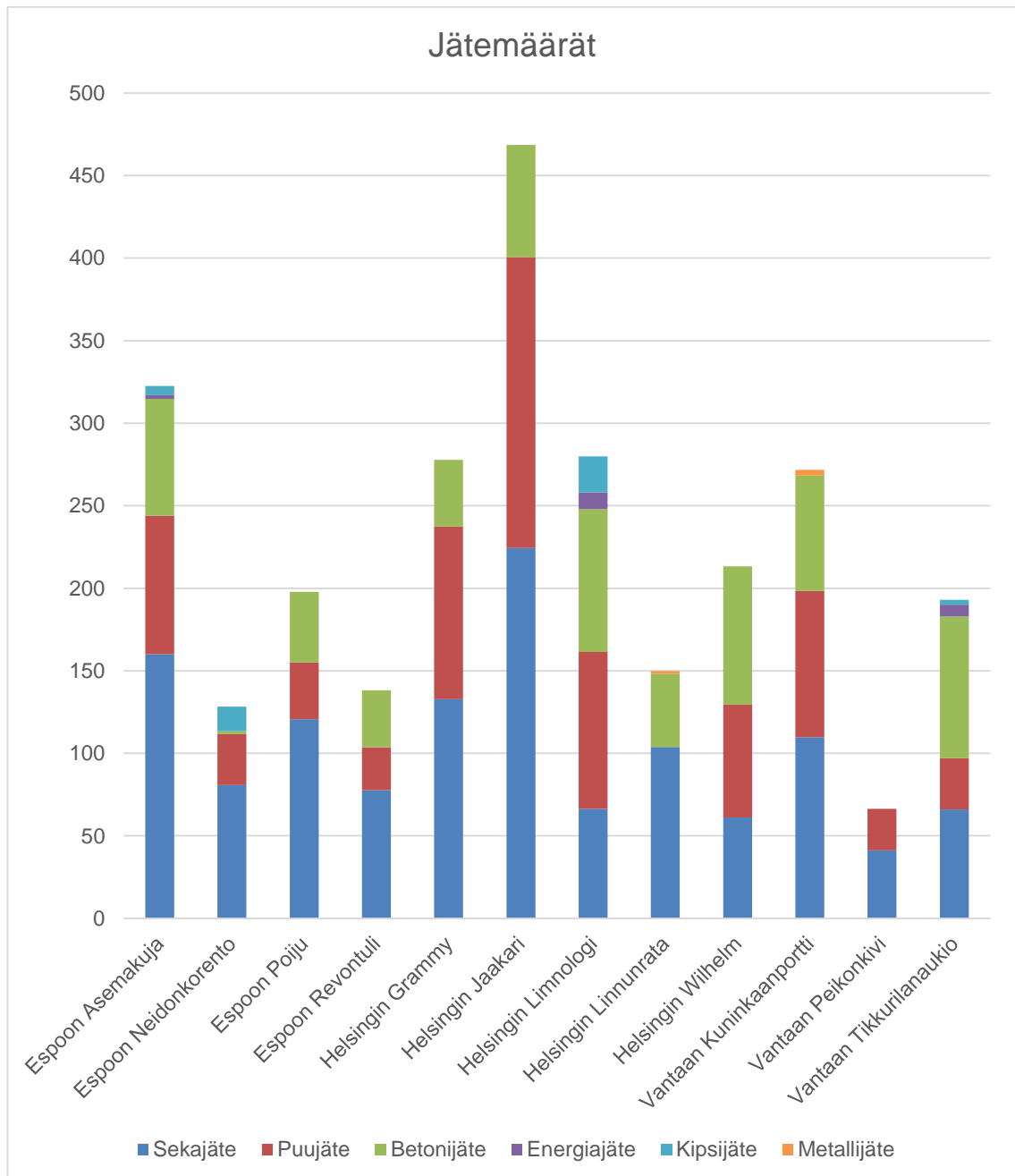
Otantana kustannusten ja jätemäärien tarkasteluun käytettiin kahtatoista pääkaupunkiseudun työmaata Helsingistä, Espoosta ja Vantaalta. Työmaat ajoittuivat vuosille 2010 – 2015 ja niiden vertailuun käytettiin työmaiden loppuraportteihin kirjattuja jätemääriä ja jätehuoltoyrityksen jätemääräraportteja. Kustannuksia tarkasteltiin kolmen työmaan osalta.

Talonrakennustyömaan tavanomainen jätemäärä asuinkerrostalotyömaalla on 6-11 kiloa rakennuskuutiolle, joka toteutui kolmasosassa tarkasteltavista kohteista. Muissa kohteissa kokonaisjätemäärä oli ohjearvoa suurempi, 12 – 20 kiloa rakennuskuutiolle. Tehokkain keino jätekustannuksien pienentämiseksi on vähentää syntyvän jätteen määrää, johon tehokkain vaikutuskeino on ennakkosuunnittelun tarkentaminen ja materiaalihukan minimointi. [3, s. 4.]

3.1 Kustannukset

Kustannuksien vertailussa käytettiin kahdentoista eri asunto-osakeyhtiön työmaan loppuraportteihin kirjattuja jätemääriä ja jätehuollon kustannuksia. Taulukossa 1 on esitelty vertailtujen työmaiden jätemäärät. Työmaiden TR-mittauksien keskiarvon perusteella todettiin työmaan siisteyden taso. Lajiteltuja jätejakeita olivat puu-, betoni- sekä rakennussekajäte. Osalla työmaista oli myös eritelty energia-, kipsi- sekä metallijäte.

Taulukko 1. Taulukko esittää tonneina työmaiden lopulliset jätemäärät.



3.1.1 Asunto Oy Helsingin Jaakari

Työmaa sijoittuu kooltaan sekä kokonaisjättemäärältään selkeästi vertailtavien työmaiden suurimmaksi. Kohde sijaitsee Helsingin Lauttasaareissa ja oli suuruudeltaan 24 369 r-m³. Jätettä syntyi kokonaisuudessaan 468,6 tonnia.

Taulukko 2. Taulukko esittää As Oy Helsingin Jaakarin jätemäärät.

Jätejake	Kuormat	Paino(tn)	tn/r-m ³	€/r-m ³
Sekajäte	90	224,3	0,009	3,08
Puujäte	80	176,2	0,007	0,75
Kiviaines	7	68,1	0,003	0,15
Yhteensä	177	468,6	0,019	3,98

Työmaalla kerättiin myös parakki-, ongelma- sekä metallijätettä, mutta kyseessä on muutamia kuormia, joten ne ovat jätetty pois taulukosta 2.

Työmaan TR-mittausten järjestyksen ja jätehuollon keskiarvo oli 94,1 %, joten voidaan olettaa, että työmaan suuresta koosta huolimatta jätehuolto on ollut sujuvaa ja työmaa on ollut siistissä kunnossa. Jätehuoltoyrityksen raportin mukaan sekajätteen materiaali-hyödyntämisaste on ollut 55 % ja energiahyödyntämisaste 28,4 %.

Kokonaisjättemäärä suhteutettuna rakennuskuutioihin oli todella korkea, 19 kiloa rakennuskuutiolle. Työmaa ylitti huomattavasti talonrakentamisen ohjearvon, joka on 6-11 kiloa rakennuskuutiolle. Lasketaan kokonaisjättemäärä, jolla työmaa olisi päässyt ohjearvon mukaiseen jättemäärään, 11 kiloa rakennuskuutiolle. Jätettä olisi saanut syntyä 256 - 280 tonnia. Kustannukset eivät ole suoraan verrannollisia jättemääriin, mutta voidaan olettaa, että jättemäärän vähentyessä jätehuollon kustannuksetkin vähenevät melkein samassa suhteessa.

Lasketaan kustannusten vertailua varten ohjearvon mukaiselle jätemäärälle kuormien lukumäärät, olettaen, että eri jätelajien määrät pienenevät samassa suhteessa. Sekajätteen uusi osuus olisi 122,5 – 134,1 tonnia, puujätteen osuus 96,2 – 105,4 tonnia ja kiviaineksen osuus 37,2 – 40,7 tonnia. Uusilla määrillä jätekuormia tulisi 97 - 106 kappaletta toteutuneen 177 kuorman sijaan. Voidaankin todeta, että jätemäärän pieneneminen vaikuttaisi suuresti jätehuollon kustannuksiin. Kohteen suurta jätemäärää voidaan selittää perustamistavalla, jossa osa perustuksista tehtiin meren pohjaan, joten kohde ei ole ollut niin sanottua rutiinituotantoa. Tästä johtuen suunnittelun painopisteenä ei ole voitu pitää materiaalien käytön tehokkuutta.

Tarkastellaan karkeasti kustannuksien muutosta sekajätteen osalta, jota kohteessa on syntynyt runsaasti ja josta aiheutuu muihin jätelajiin verrattuna eniten kustannuksia. Jätetään laskusta pois materiaalihävikki ja kaikki muut kustannukset paitsi jätelavan tyhjennysmaksu ja sekajätteen vastaanottomaksu. Yksi sekajätelavan tyhjennys maksaa 180 euroa sisältäen kuljetuskustannukset sekä vastaanottomaksun. Sekajätettä on syntynyt kohteessa 90 jätelavallista, joka on tyhjennyksen osalta maksanut 16 200 euroa. Ohjearvon mukaisella jätemäärällä sekajätekuormia olisi syntynyt 50–54 kappaletta. Tämä olisi maksanut 9000 – 9720 euroa. Jätehuollon suunnittelulla pystytään siis saavuttamaan selkeitä kustannussäästöjä.

3.1.2 Asunto Oy Helsingin Linnunrata

Helsingin Hermannissa sijainnut kohde oli kooltaan 19 354 r-m³. Taulukko 3 ei sisällä parakki- tai ongelmajätteitä, koska niiden osuus on vain muutamia kuormia. TR-mittausten keskiarvo järjestyksen ja jätehuollon osalta on 95,2 %, eli voidaan olettaa, että jätehuolto on ollut toimivaa ja työmaa on ollut siisteydeltään hyvässä kunnossa. Jätehuoltoyrityksen raportin mukaan sekajätteen materiaalihyödyntämisaste on ollut 52,4 % ja energiahyödyntämisaste 30,8 %.

Taulukko 3. Taulukko esittää As Oy Helsingin Linnunradan jätemäärät.

Jätejae	Kuormat	Paino(tn)	tn/r-m ³	€/r-m ³
Sekajäte	60	103,9	0,005	1,12
Puujäte	51	91,46	0,005	0,40
Kiviaines	4	44,28	0,002	0,002
Metalli	2	1,72	0,00009	-
Yhteensä	117	241,4	0,012	1,60

Kokonaisjätemäärä on hieman yli ohjearvon, 12 kiloa rakennuskuutiolle. Jättemäärää voidaan kuitenkin pitää hyväksyttävänä, koska kyseessä on tavallista suurempi kohde. Lasketaan ihanteellinen jättemäärä, 6 kiloa rakennuskuutiolle. Kokonaisuudessaan jätettä

olisi saanut syntyä 107 - 125 tonnia. Oletetaan, että jättejakeiden määrät pienenevät samassa suhteessa kokonaisjättemäärän kanssa. Näin sekajätettä syntyisi 46,0 – 53,8 tonnia, puujätettä 40,5 – 47,4 tonnia, kivijätettä 19,6 – 23,0 tonnia ja metallijätettä 0,8 – 0,9 tonnia. Jätekuormia tulisi 52 – 61 kappaletta.

3.1.3 Asunto Oy Vantaan Kuninkaanportti

Vantaan Hämeenkylässä sijainnut kohde oli suuruudeltaan 17 966 r-m³. Parakki- ja ongelmajätteet on jätetty pois taulukosta 4, koska niiden osuus jättemäärästä on hyvin pieni. Kohteessa TR-mittausten keskiarvo jätehuollon ja järjestyksen osalta on 95,7 %, joten voidaan olettaa, että työmaa on ollut siistissä kunnossa ja jätehuolto on ollut toimivaa. Jätehuoltoyrityksen raportin mukaan sekajätteen materiaalihyödyntämisaste on ollut 50 %, ja energiahyödyntämisaste 33 %.

Taulukko 4. Taulukossa esitetään As Oy Vantaan Kuninkaanportin jättemäärät.

Jätejake	Kuormat	Paino(tn)	tn/r-m ³	€/r-m ³
Sekajäte	60	109,74	0,006	0,50
Puujäte	52	88,68	0,005	0,40
Kiviaines	8	69,84	0,004	0,30
Metalli	2	3,46	0,0002	0,02
Yhteensä	122	277,1	0,0152	1,22

Kohteen kokonaisjättemäärä suhteutettuna rakennuskuutioihin ylittää selkeästi talonrakentamisen ohjearvon. Kohteessa on syntynyt 15,2 kiloa jätettä rakennuskuutiolle. Lasketaan ohjearvon mukainen jättemäärä 11 kiloa rakennuskuutiolle. Kokonaismäärä olisi

189 – 206 tonnia. Lasketaan edelleen eri jätelajien osuudet olettaen, että ne pienevät samassa suhteessa kokonaisjättemäärän kanssa. Sekajätteen osuus olisi 74,8 – 81,5 tonnia, puujätteen 60,5 – 65,9 tonnia, kivijätteen 47,6 – 51,9 tonnia ja metallijätteen 2,4 – 2,6 tonnia. Jätekuormia olisi 84 – 91 kappaletta.

3.1.4 Yhteenveto kustannuksista

Vertailtujen työmaiden kokonaisjättemäärät suhteutettuna rakennuskuutioihin ovat keskimääräisesti ohjearvoja suurempia. Varsinkin kooltaan suuremmissa kohteissa määrät saattavat olla miltei kaksinkertaiset ohjearvoihin verrattuna. Näin ollen jättemäärien pienentämisellä saavutettaisiin suurimmat taloudelliset säästöt.

Nykyisellään työmailta syntyy painoltaan ja kustannuksiltaan suurimmaksi osaksi rakennussekajätettä, johon lukeutuu sekalainen puujäte, muovit, solumuovieristeet, kipsilevyt, pahvi, kartonki, tiilet, betoni, eristelevyt, lasi, metalli, ja kaapelit. Työmaan kannalta järkevintä on eritellä sekajätteestä vain selkeästi määrältään suurempia jätelajeita, kuten kipsi-, metalli- ja kiviaines.

Sekajätteen suuren määrän aiheuttamia kustannuksia voitaisiin pienentää myös jätteen tarkemmalla lajittelulla työmaalla. Työmaalla, jossa sekajätelavan lisäksi ei ole muuta jätelavoja, sekajätelavan tyhjennystaajuus saattaa vilkkaimmillaan olla useita kertoja viikossa, jolloin tarkemmalla lajittelulla säästettäisiin kuljetuskustannuksissa. Sekajätteellä on myös korkea vastaanottomaksu verrattuna muihin jätelajeisiin. Pakkausmuovista ja pahvista saadaan hyvitys jätehuoltoyrityksiltä, joten niiden kerääminen erilleen olisi kannattavaa. Tavallisten jätteenkeräyslavojen ja -astioiden kuukausivuokrat ovat pieniä, joten muutaman keräysastian lisääminen työmaalle ei vaikuttaisi juurikaan jätehuollon kustannuksiin. Yhden sekajätelavan tyhjennyksen kustannuksilla voitaisiin vuokrata työmaalle useita jäteastioita. Jätehuoltosuunnitelman huolellisella laatisella voitaisiin suunnitella pieneen tilaan mahtuva jätteenkeräyspiste työmaakohtaisesti, hyödyntämällä erikokoisia jätteenkeräysastioita työmaan eri rakentamisvaiheissa syntyvien jätelajien mukaisesti. [4, s. 271;272.]

Jätehuoltoyritykset hoitavat sekajätteen jälkilajittelun omilla käsittelylaitoksillaan. Sekajätteestä pystytään erottamaan materiaaleja uusiokäyttöön, sekä energiajätettä säh-

kön- ja lämmöntuotantoon. Lajitteluprosessista syntyy myös rejektiä, joka jatkojalostetaan maanrakennusaineeksi. Varsinaista kaatopaikalle menevää jätettä syntyy sekajätteen kokonaismäärästä noin kahdestakymmenestä prosentista alaspäin. [5.]

3.2 Lajittelu ja jätemäärän pienentäminen työmaalla

Valtioneuvoston rakennusjätteitä koskevan päätöksen mukaan rakennusjätteidenhaltijan on huolehdittava siitä, että rakennusjäte hyödynnetään, jos rakennusjätettä syntyy yli 5 tonnia ja sen hyödyntäminen on teknillisesti mahdollista, eikä siitä aiheudu kohtuuttomia lisäkustannuksia verrattuna muilla tavoin järjestettyyn jätehuoltoon. Hyödynnettävät ja lajiteltavat jätteet kerätään työmaalla erillisiin astioihin. Kuvassa 1 esitetään eri jätelajien lajitteluvollisuuksia ja käyttömahdollisuuksia jaoteltuna eri tahojen antamiin määräyksiin ja jätelakiin. [6.]

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

Kuva 1. Ratu 1191-S, lajitteluperusteet. [7, s. 8.]

Taulukko 5.

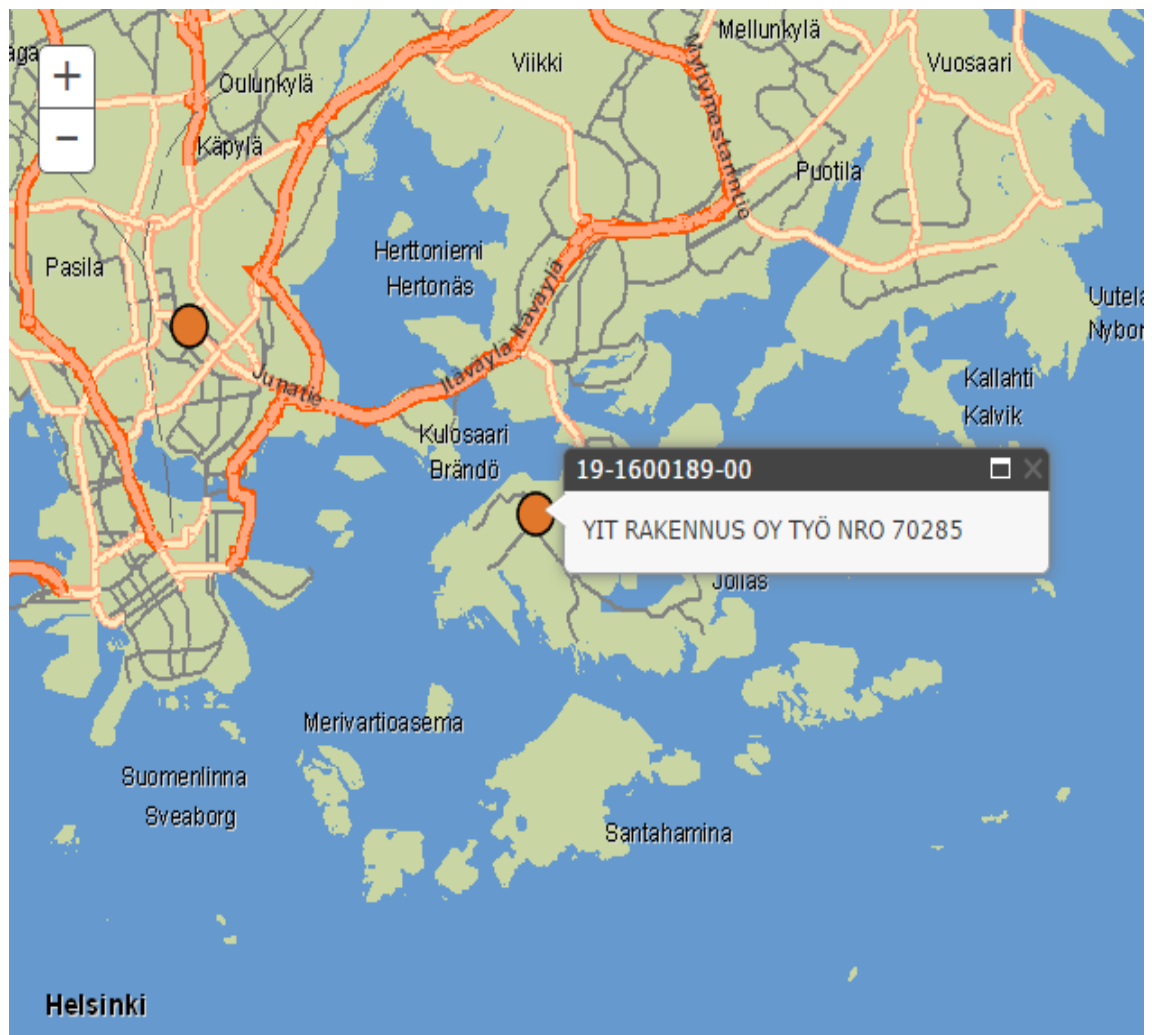
Ratu 1191-S materiaalikohtaisen hukan vähentäminen. [7, s.10-15]

Materiaali	Materiaalihukkien ja jätemäärien vähentäminen
Betoni	<ul style="list-style-type: none"> • Betonin menekki lasketaan mahdollisimman tarkkaan määrälaskentaohjeiden mukaan. • Seurataan valutyön edetessä betonin menekkiä ja tahdistetaan betonikuormia sen mukaan. • Tehdään kerralla mahdollisimman suuria valuja, jolloin ylijääneen betonimassan suhteellinen osuus kokonaismäärästä pienenee. • Silloin kuin mahdollista, suunnitellaan ylijäämäbetonille varakohde etukäteen. Tällöin tulee varmistaa betonilaadun soveltuminen varakohteeseen. • Muottien peittäminen estetään riittävän vahvoilla muoteilla ja oikealla valunopeudella. Muotti tiivistetään tarvittaessa.
Betoniteräs	<ul style="list-style-type: none"> • Käytetään esivalmistettuja irtoteräksiä, valmiiksi mitoitettuja teräsverkkoja ja valmiita raudoite-elementtejä. • Vältetään terästen pitkäaikaista varastointia. • Varastoidaan teräkset hyvään sääsuojaan siten, ettei työmaaliikenne aiheuta tankojen vääntymistä.
Puutavara	<ul style="list-style-type: none"> • Vältetään varastointia tilaamalla puutavaraa käytön ajankohtana. • Varastoidaan puutavara hyvään sääsuojaan vähintään 30 cm irti maasta ja varmistetaan tuulettuminen vaikkapa välirimojen avulla. • Vaikeasti toteutettavat rakenteet tilataan työmaalle esivalmistettuina. • Muottipuutavara käytetään mahdollisimman monta kertaa uudelleen tai se korvataan uudelleen käytettävillä muottielementeillä tai muottilevyillä.
Rakennuslevyt	<ul style="list-style-type: none"> • Tilataan työmaalle määrämittäisiä levyjä rakennekorkeuden mukaan. • Vältetään kipsilevyjen välivarastointia työmaalla kulkureittien varrelle. • Tilataan kipsilevyt muovitettuina ja peitetään ne suojapeitteellä sekä varmistetaan levynipun suoruus aluspuiden riittävällä määrällä. • Siirretään levyt työmaalla yhdellä kertaa niiden lopulliseen varastointipaikkaan. • Vältetään materiaalihukkaa huolellisella työsuunnittelulla.
Lämmöneristeet	<ul style="list-style-type: none"> • Vältetään lämmöneristeiden välivarastointia työmaalla. • Huolellinen sääsuojaus ja aluspuiden käyttö työmaalle varastoitaessa.
Laastit	<ul style="list-style-type: none"> • Käytetään kohteen mukaan sopivaa pakkauskokoa. • Tilataan laasti työmaalle vasta käytön ajankohtana. • Tutustutaan laastien käyttöohjeisiin.

Taulukkoon 5 on koottu esimerkkejä keinoista tavallisimpien rakennusmateriaalien hukan minimointiin. Mitä paremmin työmaalla pystytään ennalta suunnittelemaan työvaiheita, sitä vähemmän syntyy ylimääräistä jätettä.

3.3 Sita Suomi Oy ympäristöraportointi -työkalu

Sita Suomi Oy tarjoaa asiakkailleen käyttöön ympäristöraportointi-nimisen verkkoselain-pohjaisen työmaan jätemäärien ja kustannusten seurantatyökalun. Työkalun ideana on tarjota havainnollinen ja reaaliajassa päivittyvä työmaakohtainen erittely, josta voidaan muun muassa seurata jätemääriä jätejakeittain painon, kustannuksien ja päivämäärien mukaan. Työkalu on aktiivisena niillä työmailla, missä on jätehuoltosopimus Sita Suomi Oy:n kanssa, mutta sitä hyödynnetään toistaiseksi vielä hyvin vähän.





Kuva 2. Haluttu työmaa voidaan valita painamalla oranssia ympyrää kartalta.


Käyttäjällä voi olla käyttöoikeudet useammalle eri työmaalle. Eri työmaat näkyvät hakuosiossa kartalla, sekä luettelona, kuten kuvissa 2 ja 3. Haluttu aikaväli pystytään valitsemaan kuukauden tarkkuudella, jolloin jokaisesta aikavälin kuukaudesta saadaan oma erittely määrien ja kustannuksien mukaan. Kaikki tiedot on myös vietävissä Excel-tiedostoon.


Hae tapahtumat

Aikaväli

Alkaen 

Päätyen 

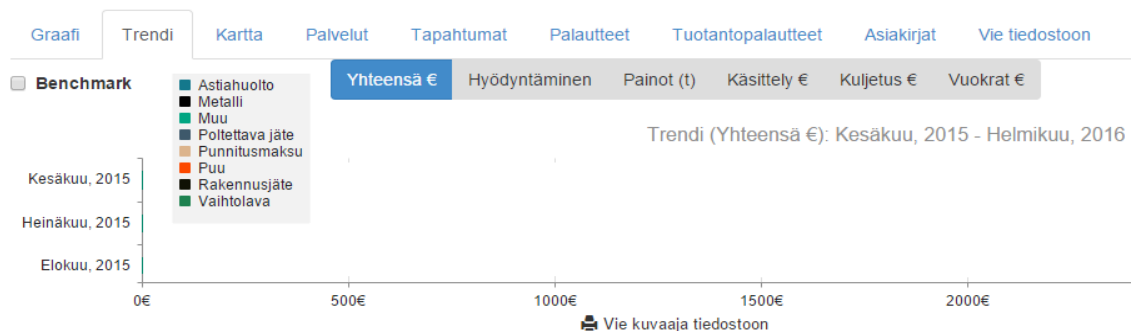
Laskutusasiakas 

Tyhjennyskohde 

Kuva 3. Tulokset Hakunäkymä Sita Suomi Oy:n ympäristöraportointi työkalusta.

Kuvassa 4 näkyy kuvaajapohja, johon valitun työmaan kuukausittaiset jätemäärät tulevat näkyviin. Määriä voidaan tarkastella painon tai kustannuksien perusteella ja se on valmiiksi jaoteltuna kuvaajassa eri jätejakeittain. Jätelavojen kuukausivuokrat ovat erikseen näkyvillä kustannustarkastelussa.

Hakutulokset



Kuva 4. Työmaan valinnan jälkeen aukeaa kuvan mukainen erittely.

4 Ympäristösertifikaatti SFS-EN ISO 14001

Tämän eurooppalaisen standardin tarkoituksena on löytää yrityksen toiminnalle tasapaino ympäristön, yhteiskunnan ja talouden välille. Ympäristöystävällisellä toiminnalla pyritään tyydyttämään nykyhetken tarpeet viemättä tulevilta sukupolvilta mahdollisuutta samaan. Tämä standardi tarjoaa viitekehyksen ympäristösuojeluun ja muuttuviin ympäristöolosuhteisiin reagoimiseen siten, että säilytetään tasapaino yhteiskuntaan ja talouteen liittyvien tarpeiden kanssa.

Ympäristösertifioinnin taustalla ovat lainsäädännön tiukkeneminen, saastumisen aiheuttama ympäristön kuormittumisen kasvu, resurssien tehoton käyttö, vääränlainen jätteiden käsittely, ilmastonmuutos, ekosysteemin heikkeneminen ja biodiversiteetin katoaminen.

[8, s. 8.]

Tässä luvussa käydään läpi velvoitteita ja ohjeistusta, joita edellytetään ympäristösertifikaatin hakijalta. Aluksi esitetään standardin termistöä, jonka jälkeen siirrytään yrityksen ympäristöjärjestelmän vaatimuksiin ja muihin velvoitteisiin.

4.1 Organisaatioon ja johtajuuteen liittyvät termit

Tässä luvussa määriteltävät termit liittyvät ympäristöjärjestelmän hallintaan. Termit liittyvät keskeisimpiin toimijoihin ja organisaation ympäristöjärjestelmään.

4.1.1 Hallintajärjestelmä

Joukko toisiinsa liittyviä tai vaikuttavia organisaation osatekijöitä, joilla määritellään politiikat ja tavoitteet sekä prosessit, joilla nämä tavoitteet saavutetaan [8, s. 8].

4.1.2 Ympäristöjärjestelmä

Hallintajärjestelmä, joka on osa organisaation johtamisjärjestelmää ja jota käytetään ympäristönäkökohtien hallintaan, sitovien velvoitteiden täyttämiseen sekä riskien ja mahdollisuuksien käsittelyyn [8, s. 9].

4.1.3 Ympäristöpolitiikka

Organisaation ylimmän johdon esittämä ympäristösuojelun tasoon liittyvä *organisaation* tarkoitus ja suunta [8, s. 9].

4.1.4 Organisaatio

Henkilö tai henkilöryhmä, jolla on omia toimintoja, joihin liittyy vastuita, valtuuksia ja vuorovaikutussuhteita, joilla se pyrkii saavuttamaan tavoitteensa [8, s. 9].

4.1.5 Ylin johto

Henkilö tai ryhmä, joka suuntaa ja ohjaa *organisaatiota* ylimmällä tasolla [8, s. 9].

4.1.6 Sidosryhmä

Henkilö tai *organisaatio*, joka voi vaikuttaa johonkin päätökseen tai toimintaan tai joka voi olla tai voi kokea olevansa päätöksen tai toiminnan vaikutuksen kohteena [8, s. 9].

4.2 Suunnitteluun liittyvät termit

Termit liittyvät organisaation ympäristönsuojelun tavoitetasoon. Ympäristöjärjestelmän perustamisen keskeisimmät termit ovat määriteltyinä tässä luvussa.

4.2.1 Ympäristö

Organisaation toimintaolosuhteet, joihin sisältyvät, ilma, vesi, maa, luonnonvarat, kasvi- ja eläinkunta, ihmiset ja näiden väliset vuorovaikutukset [8, s. 9].

4.2.2 Ympäristönäkökohta

Organisaation toimintojen, tuotteiden tai palvelujen osa, joka on tai voi olla vuorovaikutuksessa ympäristön kanssa [8, s. 9].

4.2.3 Ympäristövaikutus

Haitallinen tai hyödyllinen ympäristöä koskeva muutos, joka on kokonaan tai osittain seurausta *organisaation ympäristönäkökohdista* [8, s. 10].

4.2.4 Tavoite

Tulos, joka on tarkoitus saavuttaa. Tavoitteet voivat olla strategisia, taktisia tai operatiivisia. Tavoitteet voivat liittyä esimerkiksi talouteen, terveyteen ja turvallisuuteen tai ympäristöön, ja ne voivat olla esimerkiksi strategian määrittelyä, projektia, tuotetta, palvelua ja prosessia tai koko *organisaatiota* koskevia. [8, s. 10.]

4.2.5 Ympäristön pilaantumisen ehkäiseminen

Prosessien, käytäntöjen, tekniikoiden, materiaalien, tuotteiden, palvelujen tai energian käyttöä niin, että vältetään, vähennetään tai hallitaan kaiken tyyppisten saasteiden ja jätteiden syntymistä ja päästöjä, jotta vähennettäisiin haitallisia *ympäristövaikutuksia* [8, s. 10].

4.2.6 Sitovat veloitteet

Lakisääteiset vaatimukset, joita *organisaation* on noudatettava, ja muut vaatimukset, joita *organisaation* on noudatettava tai joita se päättää noudattaa [8, s. 10].

4.3 Tukitoimintoihin, toimintaan ja toiminnan parantamiseen liittyvät termit

Tämän luvun termit ovat liittyvät keskeisesti standardin mukaiseen toimintaan ja toiminnan parantamiseen, sekä tukitoimintaan. Ympäristöjärjestelmän suorituskykyä pyritään ylläpitämään dokumentoimalla tietoa sen toiminnasta ja parantamaan suorittamalla aikataulutettuja auditointeja organisaation johdon toimesta.

4.3.1 Dokumentoitu tieto

Tieto, jota organisaatiolla on tarve hallita ja ylläpitää, sekä tietoväline, joka tiedon sisältää. Dokumentoitu tieto voi olla missä tahansa tallennusmuodossa ja millä tahansa tietovälineellä ja mistä tahansa lähteestä peräisin. [8, s. 11.]

4.3.2 Elinkaari

Tuote- tai palvelujärjestelmän peräkkäiset tai vuorovaikutteiset vaiheet raaka-ainesten hankinnasta tai tuottamisesta luonnonvaroista loppusijoitukseen. Elinkaaren vaiheita ovat esimerkiksi raaka-ainesten hankinta, suunnittelu, tuotanto, kuljetus tai toimitus, käyttö, loppukäsittely ja loppusijoitus. [8, s. 11.]

4.3.3 Auditointi

Järjestelmällinen, riippumaton ja dokumentoitu prosessi, jolla hankitaan auditointinäyttöä ja arvioidaan sitä objektiivisesti, jotta voidaan määrittää, missä määrin sovitut auditointikriteerit täyttyvät [8, s. 12].

4.3.4 Suorituskyky

Mitattavissa oleva tulos. Suorituskyky voi liittyä joko määrällisiin tai laadullisiin havaintoihin. Suorituskyky voi liittyä toimintojen, prosessien, tuotteiden (joihin sisältyvät myös palvelut), järjestelmien tai *organisaatioiden* hallintaan. [8, s. 13.]

4.4 Organisaation ympäristöjärjestelmä ja toimintaympäristö

Organisaation toimintaympäristön ja sen sidosryhmien kartoittaminen ja ymmärtäminen ovat olennainen osa ympäristöjärjestelmän luomista, jonka tarkoituksena on kehittää ympäristönsuojelun tasoa [8, s. 13].

Tässä tapauksessa toimintaympäristö on sertifiointia hakeva yksikkö ja sidosryhmiä ovat yksikön käyttämät yhteistyökumppanit, esimerkiksi aliurakoitsijat. Toimintaympäristön kohderyhmä ovat asiakkaat.

Organisaation toimintaympäristön kannalta olennaisia sisäisiä ja ulkoisia esimerkkejä:

- a) ilmastoon, ilmanlaatuun, veden laatuun, maankäyttöön, saastumiseen, luonnonvarojen saatavuuteen ja biodiversiteettiin liittyvät ympäristöolosuhteet, jotka voivat joko vaikuttaa organisaation tarkoitukseen tai joihin organisaation ympäristönäkökohdat voivat vaikuttaa
- b) ulkoiset kulttuuriset, yhteiskunnalliset, poliittiset, lainsäädännölliset, taloudelliset, teknologiset, luonnonoloihin liittyvät ja kilpailulliset tilanteet, jotka voivat olla kansainvälisiä, kansallisia, alueellisia tai paikallisia
- c) organisaation sisäiset ominaisuudet tai toimintaympäristö, kuten sen toiminnot, tuotteet ja palvelut, strategia, kulttuuri ja kyvykkyydet.

[8, s. 27.]

Uudisrakentamisessa tällaisia tekijöitä ovat esimerkiksi materiaalien valinnat, materiaalihukan minimointi, jätteiden mahdollisimman tarkka uudelleen hyödyntäminen ja lajittelu.

4.5 Ympäristöpolitiikka

Ympäristöpolitiikalla tarkoitetaan ylimmän johdon asettamia periaatteita, joihin organisaatio sitoutuu, ympäristönsuojelun tukemiseksi ja sen tason parantamiseksi. Ympäristöpolitiikan määrittelyllä pyritään saavuttamaan asetetut tavoitteet. [8, s. 14.]

Standardissa on määritelty kolme ympäristöpolitiikkaa koskevaa perussitoumusta:

- a) ympäristön suojeleminen
- b) organisaatiota sitovien velvoitteiden täyttäminen
- c) ympäristöjärjestelmän jatkuva parantaminen ympäristönsuojelun tason parantamiseksi.

Organisaation ympäristöjärjestelmään kuuluvilla henkilöillä on oltava selkeä käsitys omista vastuistaan ja valtuuksistaan liittyen vaatimusten noudattamiseen ja haluttujen tulosten saavuttamiseen.

[8, s. 29.]

Lisäksi ympäristöpolitiikan on oltava

- a) ylläpidettynä dokumentoituna tietona
- b) koko organisaation tiedossa
- c) sidosryhmien saatavilla.

[8, s. 15.]

YIT:n pääkaupunkiseudun asuntorakentamisen yksikön ympäristöpolitiikan tavoitteeksi voitaisiin asettaa esimerkiksi jätteiden tehokkaampi lajittelu työmaalla ja materiaalihukan vähentäminen.

Organisaatiossa on myös määriteltävä, kenellä tai keillä on vastuu ja valtuudet

- a) varmistaa, että ympäristöjärjestelmä on standardin vaatimusten mukainen
- b) raportoida ylimmälle johdolle ympäristöjärjestelmän suorituskyvystä, johon sisältyy ympäristönsuojelun taso.

[8, s. 15.]

4.6 Ympäristötavoitteet ja toimenpiteiden suunnittelu

Toimenpiteiden suunnittelulla pyritään varmistamaan, että ympäristöjärjestelmä pystyy saavuttamaan halutut tulokset. Ympäristötavoitteet laatii organisaation ylin johto ja ne laaditaan strategisella, taktisella tai toiminnallisella tasolla. Tavoitteet tulee viestiä organisaation ohjauksessa työskenteleville henkilöille, joilla on mahdollisuus vaikuttaa niiden saavuttamiseen. Tässä luvussa esitetään työkalut toimenpiteiden suunnittelulle sekä ympäristötavoitteiden asettamiselle. [8, s. 33.]

Ympäristötavoitteiden tulee täyttää seuraavat ehdot:

- a) Niiden on oltava yhdenmukaisia ympäristöpolitiikan kanssa.
- b) Niiden on oltava mitattavissa, jos mahdollista.
- c) Niitä on seurattava.
- d) Niistä on viestittävä.
- e) Niitä on päivitettävä, kun se on tarkoituksenmukaista.

[8, s. 17.]

Organisaation on ylläpidettävä dokumentoitua tietoa ympäristötavoitteista. Lisäksi ympäristötavoitteiden saavuttamisen suunnittelussa on määriteltävä

- a) mitä tehdään
- b) mitä resursseja tarvitaan
- c) kuka tai ketkä ovat vastuussa

- d) milloin tarvittavat toimet saadaan valmiiksi
- e) kuinka tulokset arvioidaan ja millaisilla indikaattoreilla seurataan mitattavissa olevien ympäristötavoitteiden saavuttamista.

Organisaation on varmistettava myös ulkoistettujen prosessien valvonta ja niihin vaikuttaminen. Ulkoistettuihin prosesseihin käytettävän hallintakeinon tai vaikutuksen tyyppi ja laajuus on määriteltävä ympäristöjärjestelmässä.

[8, s. 17.]

Organisaation on elinkaarinäkökulman mukaisesti

- a) laadittava asianmukaiset hallintakeinot, joilla voidaan varmistaa, että tuotteiden ja palveluiden suunnittelu- ja kehittämisprosessissa käsitellään sen ympäristövaatimuksia ja tarkastellaan kaikkia elinkaaren vaiheita
- b) määritettävä tuotteiden ja palvelujen hankintaa koskevat ympäristövaatimuksensa, kun se on tarkoituksenmukaista
- c) viestittävä olennaisista ympäristövaatimuksistaan ulkoisille toimittajille
- d) tarkasteltava tarvetta tarjota tietoa mahdollisista merkittävistä ympäristövaikutuksista, jotka liittyvät sen tuotteiden tai palveluiden kuljetukseen tai toimitukseen, käyttöön, loppukäsittelyyn ja loppusijoitukseen.

[8, s. 20.]

4.7 Ympäristönäkökohdat

Organisaation on otettava huomioon ympäristönäkökohtia määrittäessään muutokset tuotteiden ja palveluiden osalta sekä normaalista poikkeavat olosuhteet ja ennustettavissa olevat hätätilanteet. Ympäristönäkökohtien määrittelyssä tulisi tarkastella niitä tuotteen elinkaaren vaiheita, joita organisaatio voi hallita tai joihin se voi vaikuttaa. [8, s. 31.]

Uudisrakentamisessa näitä vaiheita ovat esimerkiksi:

- materiaalitehokkuus suunnittelussa
- tuotanto, rakentamisen aikana syntyvät jätteet ja niiden käsittely.

Yllämainittuja näkökohtia organisaatio pystyy hallitsemaan, mutta on myös sellaisia tekijöitä, joihin se pystyy vaikuttamaan, esimerkiksi:

- materiaalien ja raaka-aineiden hankinta, niiden kuljetus ja toimitus
- ulkoisten toimittajien ympäristönsuojelun taso ja käytännöt.

Ympäristönäkökohdat ovat määriteltävissä useilla menetelmillä, mutta niiden perustana ovat organisaation määrittelemät ympäristökriteerit, joita voivat olla esimerkiksi päästöt ilmaan, veteen tai maaperään. [8, s. 31.]

Organisaatiolla tulee olla ylläpidettyä dokumentoitua tietoa:

- a) ympäristönäkökohdista ja niihin liittyvistä ympäristövaikutuksista
- b) sen merkittävien ympäristönäkökohtien määrittämiseen käytetyistä kriteereistä
- c) merkittävistä ympäristönäkökohdista.

[8, s. 16.]

4.8 Sitovat velvoitteet

Sitovia velvoitteita ovat lakisääteiset vaatimukset, kansainväliset ja paikalliset määräykset, lupa-asiakirjoissa määritellyt vaatimukset, viranomaismääräykset ja tuomioistuinten tai hallinto-oikeusistuinten päätökset. Näiden lisäksi sitoviin velvoitteisiin kuuluvat myös sidosryhmien esittämät vaatimukset, joita organisaation on noudatettava tai joita se on päättänyt noudattaa. [8, s. 32.]

Esimerkkejä soveltuvuuden mukaan pakollisista lakisääteisistä vaatimuksista, jotka liittyvät organisaation ympäristönäkökohtiin.

- a) Sopimukset yhteiskunnallisten ryhmien ja kansalaisjärjestöjen kanssa
- b) sopimukset viranomaisten tai asiakkaiden kanssa

- c) vapaaehtoiset sitoumukset merkintöihin tai muihin ympäristöä käsitteleviin ohjelmiin
- d) vapaaehtoiset periaatteet tai menettelytapaohjeet
- e) asiaankuuluvat organisaatio- tai toimialastandardit.

[8, s. 32.]

4.9 Riskien ja mahdollisuuksien käsittely sekä toiminta hätätilanteessa

Organisaation on määriteltävä riskit ja mahdollisuudet, jotka liittyvät sen ympäristönäkökohtiin, sitoviin velvoitteisiin, toimintaympäristöön tai sidosryhmiin. Tällä määrittelyllä on tarkoitus taata haluttujen tuloksien saavuttaminen, saada aikaan jatkuvaa parantamista ja vähentää tai estää ei-toivottuja vaikutuksia. Riskeillä ja mahdollisuuksilla voi olla haitallisia tai hyödyllisiä ympäristövaikutuksia. Organisaatiolta ei edellytetä muodollista riskienhallintaa tai dokumentoitua riskienhallintaprosessia, vaan se valitsee itse sopivan menetelmän riskien ja mahdollisuuksien määrittelyyn. [8, s. 15;20.]

Organisaation tulee ylläpitää dokumentoitua tietoa

- a) riskeistä ja mahdollisuuksista, joita on käsiteltävä
- b) ympäristönäkökohtien, sitovien velvoitteiden, riskein ja mahdollisuuksien sekä toimenpiteiden suunnittelun prosesseista siinä laajuudessa, että voidaan luottaa siihen, että ne suoritetaan suunnitellusti.

[8, s. 15.]

Organisaation on määritettävä ympäristöjärjestelmän soveltamisalan puitteissa hätätilanteet, eli organisaation on

- a) valmistauduttava reagoimaan suunnitteleamalla toimenpiteitä, joilla estetään tai lievennetään hätätilanteiden aiheuttamia haitallisia ympäristövaikutuksia
- b) reagoitava todellisiin hätätilanteisiin
- c) ryhdyttävä toimenpiteisiin, joilla estetään tai lievennetään hätätilanteiden seurauksia sen mukaan, mikä on tarkoituksenmukaista hätätilanteen ja mahdollisen ympäristövaikutuksen suuruuteen nähden

- d) testattava hätätilanteessa toimimiseen suunniteltuja toimenpiteitä määräajoin, kun se on käytännössä mahdollista
- e) katselmoitava ja päivitettävä prosesseja ja hätätilanteessa toimimiseen suunniteltuja toimenpiteitä määräajoin ja erityisesti hätätilanteiden tai testausten jälkeen
- f) tarjottava tarpeen mukaan asiaankuuluville sidosryhmille hätätilanteisiin valmistautumiseen ja reagointiin liittyvää asianmukaista tietoa ja koulutusta. Näihin kuuluvat myös organisaation ohjauksessa työskentelevät henkilöt.

Näistä prosesseista on ylläpidettävä dokumentoitua tietoa, jotta pystytään varmistumaan siitä, että ne ovat toteutettu suunnitellusti.

[8, s. 21.]

4.10 Tukitoiminnot

Organisaation on määriteltävä riittävät resurssit ympäristöjärjestelmän luomiseen, käyttöönottoon sekä ylläpitoon siitä vastaaville henkilöille. Ympäristönäkökohtien ja ympäristöjärjestelmän perusteella määritellään, minkälaisia pätevyysvaatimuksia asetetaan ympäristönsuojelun tasoon vaikuttaville henkilöille. Organisaation on varmistettava tämän jälkeen, että henkilöiden pätevyys on asianmukainen koulutuksen, harjoittelun tai kokemuksen perusteella. Pätevyyksistä on säilytettävä dokumentoitua näyttöä. [8, s. 18.]

Organisaation on varmistettava, että ympäristönsuojelun tason parissa työskentelevät henkilöt ovat tietoisia

- a) organisaation ympäristöpolitiikasta
- b) omaan työhönsä liittyvistä merkittävistä ympäristönäkökohdista ja niihin liittyvistä todellisista ja mahdollisista ympäristövaikutuksista
- c) siitä, millaista hyötyä ympäristönsuojelun tason parantamisesta on ja miten he osaltaan voivat lisätä ympäristöjärjestelmän vaikuttavuutta
- d) seurauksista, joita ympäristöjärjestelmän vaatimusten, kuten sitovien velvoitteiden noudattamatta jättämisellä voi olla.

[8, s. 8.]

Tässä tapauksessa riittää se, että henkilöt ovat asioista tietoisia. Ulkoa muistaminen tai dokumentoidun ympäristöpolitiikan hallussapito ei ole tarpeen, vaan riittää, että henkilöt tiedostavat organisaation ympäristöpolitiikan olemassaolon. [8, s. 34.]

Organisaation on luotava, otettava käyttöön ja ylläpidettävä ympäristöjärjestelmän kannalta olennaiseen sisäiseen ja ulkoiseen viestintään liittyviä prosesseja. Tarkoituksena on päättää, mistä, milloin, mille tahoille ja miten viestitään. Organisaation on myös vastattava ympäristöjärjestelmäänsä koskevaan olennaiseen viestintään, sekä säilytettävä dokumentoitua näyttöä siitä, silloin kun se on olennaista. [8, s. 19;20.]

Dokumentoidun tiedon pääpainopisteenä on ympäristöjärjestelmän toteuttamisessa ja ympäristönsuojelun tasossa, eikä monimutkaisissa tiedon hallintajärjestelmissä. Ympäristöjärjestelmään liittyvä dokumentoitu tieto voidaan yhdistää organisaation muihin tiedonhallintajärjestelmiin. Tietojen tulisi olla yksilöityjä ja tunnistettavissa, sekä tallennusmuodoltaan helposti käsiteltävissä. [8, s. 35.]

Lisäksi siihen on sisällettävä

- a) standardissa edellytetty dokumentoitu tieto
- b) dokumentoitu tieto, jonka organisaatio on määrittänyt ympäristöjärjestelmän vaikuttavuuden kannalta välttämättömäksi.

[8, s. 19.]

4.11 Suorituskyvyn arviointi, poikkeamat ja korjaavat toimenpiteet

Organisaation on seurattava, mitattava, analysoitava ja arvioitava ympäristönsuojelun tasoaan sekä arvioitava sen vaikuttavuutta. Seurannasta tulee säilöä asianmukaista dokumentoitua tietoa. [8, s. 37.]

Organisaatio määrittää

- a) mitä täytyy seurata ja mitata
- b) millä seuranta-, mittaus-, analysointi- tai arviointimenetelmillä varmistetaan kelvolliset tulokset tarvittaessa

- c) kriteerit, joilla organisaatio arvioi ympäristönsuojelun tasoaan, sekä asianmukaiset indikaattorit
- d) milloin seuranta ja mittaus on toteutettava
- e) milloin seurannan ja mittauksen tuloksia on analysoitava ja arvioitava.

[8, s. 21.]

Organisaation on myös luotava, otettava käyttöön ja ylläpidettävä prosesseja, joita tarvitaan sitovien velvoitteiden täyttymisen arviointiin, eli

- a) määritettävä, miten usein vaatimustenmukaisuus arvioidaan
- b) arvioitava vaatimustenmukaisuus ja ryhdyttävä tarvittaessa toimenpiteisiin
- c) ylläpidettävä tietämystä ja ymmärrystä vaatimustenmukaisuustilanteestaan.

[8, s. 21;22.]

Vaatimustenmukaisuuden arvioinnin tuloksista on säilytettävä dokumentoitua tietoa.

4.12 Sisäinen auditointi ja johdon katselmus

Organisaatio määrittää sisäisistä auditoinneista saatujen tietojen perusteella

- a) onko ympäristöjärjestelmä
 - i. organisaation omien ympäristöjärjestelmää koskevien vaatimusten mukainen
 - ii. standardin vaatimusten mukainen
- b) onko ympäristöjärjestelmä otettu käyttöön ja ylläpidetty vaikuttavasti.

Organisaatio laatii, toteuttaa ja ylläpitää sisäistä auditointiohjelmaa, jossa määritellään sisäisten auditointien taajuus, menetelmät, vastuut, suunnitteluvaatimukset ja raportointi.

[8, s. 22.]

Organisaation on

- a) määriteltävä kussakin auditoinnissa käytettävät auditointikriteerit ja soveltamisala
- b) valittava auditointijat ja suoritettava auditoinnit siten, että auditointiprosessin objektiivisuus ja puolueettomuus voidaan varmistaa
- c) varmistettava, että auditointien tuloksista raportoidaan asiaankuuluville johtoon kuuluville henkilöille.

Auditointiohjelman toteuttamisesta ja auditointien tuloksista on säilytettävä dokumentoitua tietoa.

[8, s. 22.]

Ympäristöjärjestelmä on katselmoitava ylimmän johdon toimesta suunnitelluin väliajoin, jotta voidaan varmistua siitä, että se on edelleen tarkoituksenmukainen, soveltuva ja vaikuttava.

Katselmuksessa on tarkasteltava

- a) aiempien johdon katselmusten vuoksi käynnistettyjen toimenpiteiden tilannetta
- b) muutoksia seuraaviin:
 - i. ympäristöjärjestelmän kannalta olennaiset ulkoiset ja sisäiset asiat
 - ii. sidosryhmien tarpeet ja odotukset, mukaan lukien sitovat velvoitteet
 - iii. merkittävät ympäristönäkökohdat
 - iv. riskit ja mahdollisuudet
- c) ympäristötavoitteiden saavuttamisen tasoa
- d) tietoja organisaation ympäristönsuojelun tasosta, mukaan lukien seuraavista kehityssuunnista:
 - i. poikkeamat ja korjaavat toimenpiteet
 - ii. seurannan ja mittauksen tulokset

- iii. sitovien velvoitteiden täyttäminen
- e) auditointien tulokset
- f) resurssien kestävyyttä
- g) asianmukaisia viestejä ulkoisilta sidosryhmiltä, mukaan lukien valitukset
- h) jatkuvan parantamisen mahdollisuuksia.

Johdon katselmusten tuloksiin on sisällyttävä seuraavat tiedot:

- a) johtopäätökset ympäristöjärjestelmän jatkuvasta soveltuvuudesta, tarkoituksenmukaisuudesta ja vaikuttavuudesta
- b) jatkuvan parantamisen mahdollisuuksiin liittyvät päätökset
- c) päätökset, jotka liittyvät tarpeisiin muuttaa ympäristöjärjestelmää, mukaan lukien resurssitarpeet
- d) tarvittavat toimenpiteet, jos ympäristötavoitteita ei ole saavutettu
- e) mahdollisuus parantaa ympäristöjärjestelmän yhdistämistä muihin liiketoimintaprosesseihin, jos tarpeen
- f) mahdolliset organisaation strategiaan kohdistuvat seuraukset.

Dokumentoitua tietoa on säilytettävä näyttönä johdon katselmuksien tuloksista.

[8, s. 22;23.]

Organisaation on parannettava jatkuvasti ympäristöjärjestelmän soveltuvuutta, tarkoituksenmukaisuutta ja vaikuttavuutta ympäristönsuojelun tason parantamiseksi.

Kun havaitaan poikkeama, organisaation on

- a) reagoitava poikkeamaan ja tilanteesta riippuen
 - i. ryhdyttävä toimiin sen hallitsemiseksi ja korjaamiseksi
 - ii. käsiteltävä seurauksia, mukaan lukien haitallisten ympäristövaikutusten lieventäminen

- b) arvioitava, tarvitaanko toimenpiteitä, joilla poistetaan poikkeaman syyt, jotta poikkeama ei toistu tai esiinny muualla
 - i. katselmoimalla poikkeama
 - ii. selvittämällä poikkeaman syyt
 - iii. etsimällä vastaavia poikkeamia tai niiden mahdollisuuksia
- c) toteutettava tarvittavat toimenpiteet
- d) arvioitava suoritettujen korjaavien toimenpiteiden vaikuttavuus
- e) tehtävä muutoksia ympäristöjärjestelmään, jos se on tarpeellista.

Organisaation on säilytettävä dokumentoitua tietoa

- poikkeaman luonteesta sekä niiden johdosta tehdyistä toimenpiteistä
- tehtyjen korjaavien toimenpiteiden tuloksista.

[8, s. 23;24.]

5 Tulokset

Työn tuloksena syntyi Excel-muotoinen taulukko (Liite 1), johon kirjattiin työssä vertailtujen työmaiden jätehuoltoon liittyvät keskeiset tiedot, jätemäärät jätejakeittain, jätemäärät suhteutettuna kohteiden rakennuskuutioihin, sekä kustannustietoa. Jätehuoltoon liittyen työssä kartoitettiin työmaiden siisteyden tasoa, sekä kustannuksia ja pohdittiin erilaisia muutosehdotuksia ja uusia toimintamalleja nykyiselle toiminnalle.

Tutkimuksen perusteella jätteiden kierrätyksen tehokkuuteen ja myös jätemäärään pystytään vaikuttamaan nykyistä tehokkaammin. Työmaalla voitaisiin hyötyä jätehuoltoyrityksien tarjoamista palveluista nykyistä enemmän, tiedottamalla jätehuoltoyritystä alkavista työmaista hyvissä ajoin ja ottamalla nämä mukaan jätehuollon suunnitteluun. Näin pystyttäisiin usein yhdellä palaverilla vaikuttamaan koko työmaan ajan jätehuollon ja lajittelun tehokkuuteen ja pienentämään kustannuksia.

Ympäristösertifioinnista saatiin yksikön toiminnalle listaus velvoitteista ja ohjeistuksesta, mitä sertifikaatissa SFS EN ISO 14001:2015 on esitetty.

6 Yhteenveto

Työssä vertailtujen työmaiden siisteys ja jätehuollon sujuvuus olivat valtaosin hyvällä mallilla, mutta muuttamalla joitakin toimintatapoja, jätehuollon kustannuksia pystyttäisiin pienentämään samoin kuin myös ympäristövaikutuksiakin. Suurin kustannuksiin ja ympäristöstävällisyyteen vaikuttava tekijä on työmaalla syntyvän jätteen määrä. Pienilläkin muutoksilla voisi olla positiivisia vaikutuksia jätemäärään. Toki lähtökohtaisesti jätemäärää pienennetään tehokkaimmin suunnittelemalla materiaalien käyttö mahdollisimman tarkasti ja uusiokäyttämällä materiaaleja mahdollisuuksien mukaan.

Työmaalla lajittelun ja kierrätyksen tehokkuuteen vaikuttaa keskeisesti se, miten jätelavat on sijoiteltu työmaalle. Runkotöistä syntyvää puujätettä pystytään nostamaan usein torninosturilla tontin reunoillekin, mutta sisätöistä syntyvälle muovi-, pahvi- ja energiajätteelle tulisi olla jätelavat mahdollisimman lähellä rakennusta. Työmaan edetessä tilan määrästä riippuen saatetaan myös joutua siirtelemään jätteiden keräyspaikkaa, joka vaikeuttaa lajittelun sujuvuutta.

Tähän ongelmaan auttaisi huomattavasti se, että jokainen oma työntekijä ja aliurakoitsija hoitaisivat oman jätteenlajittelunsa saman tien, kun jätettä syntyy. Näin rakennustyömaan siivoajat voisivat keskittyä sisätöväiheessä rakennuksen pölyttömyyteen ja muihin pikkutarkempiin korjauksiin, kun aikaa ei kuluisi raivaukseen.

Yksi keino urakoitsijoiden työskentelyn siisteyden ylläpitämiseen voisi olla raportointipohja, johon kirjattaisiin siisteyden laiminlyöntejä. Raportti lähetettäisiin urakoitsijan työnjohtolle ja näin rikkeestä jäisi selkeä kirjallinen dokumentti. Urakoitsijoille voitaisiin antaa työn alkaessa nimetty jätteastia, joka kulkisi urakoitsijan mukana työmaalla. Tämä helpottaisi eri urakoitsijoiden siisteyden seurantaa.

Keinoja siisteyden ylläpitämiseen on monia, eivätkä kaikki ratkaisut toimi kaikilla työmailla, mutta mielestäni tärkein lähtökohta siihen olisi työntekijöiden tiedottaminen ja perehdyttäminen siihen, mitä yritetään saada aikaan. Työntekijöille voitaisiin kertoa työmaan alkuvaiheessa, minkä verran jätettä tavanomaisesti syntyy kyseessä olevan työmaan kokoisessa hankkeessa. Työntekijät voisivat seurata työmaan edetessä jätemääriä ja eri jättejakeiden jakaumaa ja näin olla tietoisempia oman toimintansa konkreettisista vaikutuksista.

Valmiudet ympäristösertifiointille ovat hyvät, koska tietoa ja taitoa ympäristöasioista löytyy jo yksiköstä. Sertifiointi vaatisi ympäristöjärjestelmän luomisen, johon tulisi nimittää vastuuhenkilöitä eri osa-alueille. Ympäristöjärjestelmään kuuluvat henkilöt määrittäisivät johdon kanssa tavoitteet, velvoitteet, menettelyt ja muut järjestelmän toiminnan perusedellytykset. Suunnittelu kannattaisi toteuttaa kaikkien osapuolien kanssa yhteistyössä ja käyttää siihen riittävästi aikaa, jotta pysyttäisiin kerralla suunnittelemaan järjestelmä, jossa tietojen dokumentointi, toiminnan valvonta ja toiminnan tavoitteet olisivat mahdollisimman vaivattomasti toteutettavissa.

Ympäristötavoitteeksi sopisivat hyvin työmaiden jätemäärien pienentäminen sekä työmaiden jätteiden lajittelun tehostaminen. Ympäristöjärjestelmän henkilöt voisivat määrittellä muitakin tavoitteita, mutta työn tulosten perusteella nämä kaksi asiaa olisivat ainakin sellaisia, joihin vaikuttaminen olisi kannattavaa. Osassa työssä vertailuista työmaista jätemäärät olivat suuria ja eteenkin sekajätettä on syntynyt paljon. Jätehuoltoyritykset lajittelevat sekajätteen omilla käsittelylaitoksillaan, mutta siltikin sekajätteen kokonaismäärästä karkeasti noin viidesosa päätyy lopulta kaatopaikalle. Ympäristön kannalta pelkästään syntyvän sekajätteen määrän vähentämisellä olisi huomattavia positiivisia vaikutuksia.

Kireät aikataulut tuotannossa tuovat oman haasteensa työmaiden jätehuollon suunnittelulle ja lajittelun tehostamiselle. Tämän takia kannattaakin käyttää apuna jätehuoltoyrityksien tarjoamia palveluita mahdollisimman laajamittaisesti, esimerkiksi ottamalla nämä mukaan työmaan jätehuollon suunnitteluun. Kyseessä on laajamittainen muutos yksikön toiminnalle, joten ennakkosuunnittelun osuus on onnistumisen kannalta olennainen. Tärkeää on määritellä tarkkaan aluksi pitkän tähtäimen tavoitteet, jotka ovat saavutettavissa ja joilla on konkreettinen positiivinen vaikutus ympäristöön.

Lähteet

- 1 Huhtinen, Kaarina; Lilja, Raimo; Sokka, Laura; Salmenperä, Hanna; Runsten, Suvi. 2007. Valtakunnallinen jätesuunnitelma vuoteen 2016. Suomen ympäristökeskus.
- 2 Jätelaki 646/2011 17.6.2011.
- 3 RT 69–11183. 2015. Rakentamisen jätehuolto. Helsinki: Rakennustieto.
- 4 Ratu KI-6020. 2010. Talonrakentamisen tuotantotekniikka. Rakennustyömaan jätehuolto. Helsinki: Rakennustieto.
- 5 Rakennusjäte. < <http://www.sita.fi/fi/sita-yrityksena/ymparistotietopankki/miten-materiaalit-kierratetaan-kierratys/rakennusjate>>. Luettu 15.2.2016.
- 6 Valtioneuvoston asetus jätteistä 179/2012 19.4.2012.
- 7 Ratu 1191-S. 2000. Rakennustyön materiaalisät ja -hukat. Helsinki: Rakennustieto.
- 8 SFS-EN ISO 14001. 2015. Ympäristöjärjestelmät. Vaatimukset ja niiden soveltamisohjeita. Suomen standardisoimisliitto SFS ry.