



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

VAARALLISET JÄTTEET

Aqua Palvelu Oy

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Ympäristötekniikka
Ympäristöteknologia
Opinnäytetyö AMK
Kevät 2013
Emmi Mäki-Petäjä

Lahden ammattikorkeakoulu
Ympäristötekniikka

MÄKI-PETÄJÄ, EMMI:

Vaaralliset jätteet
Aqua Palvelu Oy

Ympäristötekniikan opinnäytetyö, 22 sivua

Kevät 2013

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön aiheena on vaarallisten jätteiden huolto Aqua Palvelu Oy:ssä. Aqua Palvelu Oy on osa Lahti Aqua -konsernia ja vastaa vesihuollon käyttö- ja kunnossapitotehtävistä Lahden ja Hollolan kunnissa. Opinnäytetyö on rajattu koskemaan jätehuoltoa ainoastaan vaarallisten jätteiden osalta eikä koske muiden jätejakeiden keräystä. Työssä käsitellään vaarallisiin jätteisiin liittyviä velvoitteita sekä jätehuollon aiheuttamia kustannuksia.

Jätteen tuottaja on Suomen lainsäädännön mukaan velvollinen järjestämään vaarallisten jätteiden asianmukaisen huollon, jolloin niistä ei aiheudu vaaraa ympäristölle eikä ihmisille. Työn tarkoituksena oli suunnitella Aqua Palvelulle toimintatavat vaarallisten jätteiden keräystä, varastointia ja eteenpäin toimittamista varten.

Käytännön työ aloitettiin keräämällä ja lajittelemalla vesilaitoksen tiloihin kertyneet vaaralliset jätteet ja toimittamalla ne jatkokäsittelyyn. Jätteiden keräyksen yhteydessä saatiin käsitys Aqua Palvelun toiminnassa syntyvistä vaarallisista jätteistä ja niiden määrästä. Sen pohjalta suunniteltiin jättepiste, johon tilattiin tarvittavat jätteastiat ja johon kerätään kaikki vaaralliset jätteet.

Vaarallisen jätteen keräyksen järjestämiselle oli tarvetta, koska aikaisemmin jätteet joko jäivät varastoon tai päätyivät kaatopaikkajätteen sekaan. Suunniteltu toimintatapa ja jättepiste ovat osoittautuneet käytännöllisiksi ja henkilökunta motivoituneeksi jätteiden lajitteluun.

Asiasanat: vaarallinen jäte, ongelmajäte, jätehuolto, jätteiden lajittelu

Lahti University of Applied Sciences

Degree Programme in Environmental Technology

MÄKI-PETÄJÄ, EMMI:

Handling of hazardous waste
Aqua Palvelu Oy

Bachelor's Thesis in Environmental Engineering, 22 pages

Spring 2013

ABSTRACT

The objective of this Bachelor's thesis was to create a system for handling hazardous waste in a wastewater plant. The work was commissioned by Aqua Palvelu Oy, a subsidiary of Lahti Aqua Oy, which is responsible for both clean water and wastewater management in the cities of Lahti and Hollola. The basis of this work is the legislation concerning hazardous waste. Individuals and companies are required by law to collect hazardous waste and deliver it to a certified waste handling company. The cost of hazardous waste management is also discussed briefly in the thesis.

The aim of this work was to plan a safe and practical way to collect and store hazardous waste. There is no hazardous waste produced in the water purifying processes, but rather in the maintenance of the plant, vehicles and equipment. The work was carried out by organizing a hazardous waste survey in the wastewater plants. The hazardous waste that had accumulated in the facilities was identified, sorted and sent further to be processed by Lassila & Tikanoja Oy (a company in the waste management field). Literature concerning hazardous waste was studied prior to and during the survey. Further help in identifying some waste material was received from Lassila & Tikanoja. The next phase of the work was to plan a system for collecting various hazardous wastes. The survey revealed which types of hazardous waste is produced by Aqua Palvelu. By assessing the amounts of waste, the number of waste bins needed was determined. A hazardous waste collecting point was set up in the wastewater plant.

The survey conducted shows that there was a need for collecting hazardous waste. In the past hazardous waste was either stored in the facilities possibly for several years, or discarded with other waste. The results of this work are encouraging. The employees seem to be motivated and the set up of the collecting point seems to be functional and well measured.

Key words: hazardous waste, waste management, waste sorting

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	LAHTI AQUA -KONSERNI	3
3	LAINSÄÄDÄNTÖ	5
4.1	Kariniemi	7
4.2	Ali-Juhakkala	8
4.3	Vaarallisten jätteiden eteenpäin toimittaminen	9
5	VAARALLISEN JÄTTEEN HUOLLON SUUNNITTELU	10
5.1	Syntyvät jätteet	10
5.2	Jätteenkeräysastiat	11
5.3	Keräysastioiden sijainti	13
5.4	Varastokirjanpito	15
5.5	Vaarallisen jätteen luovuttaminen ja kuljetus	15
5.6	Siirtoasiakirja	16
5.7	Koulutus ja työturvallisuus	16
6	ARVIOINTI	19
6.1	Kustannukset	19
6.2	Jätejakeiden hinta	20
7	YHTEENVETO	21
	LÄHTEET	22

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella ja toteuttaa vaarallisen jätteen keräysjärjestelmä Aqua Palvelu Oy:lle. Opinnäytetyö tehtiin kahdessa osassa: kesällä 2010, jolloin varsinainen projekti toteutettiin, sekä keväällä 2013, jolloin kirjoitettiin itse opinnäytetyö ja toteutettiin ns. seurantaosa, jossa tarkasteltiin ensimmäisessä osassa tehtyjä valintoja ja päätöksiä hiukan pidemmällä aikavälillä.

Työn ensimmäinen vaihe oli vaarallisten jätteiden kartoitus jätevedenpuhdistamoilla, joissa koottiin kiinteistöistä niihin kertyneet jätteet. Vaarallisia jätteitä oli runsaasti, koska aikaisemmin niille ei ollut organisoitu jätehuoltoa. Joitakin jättejakeita kerättiin jo silloin (esim. jäteöljyt, akut ja paristot), mutta toiset saattoivat päätyä kaatopaikkajätteen sekaan tai yksinkertaisesti jäädä varastoon vuosikausiksi odottamaan. Ensimmäinen työtehtävä oli siis kerätä vanhat jätteet ja toimittaa ne asianmukaisesti jatkokäsittelyyn. Jätteet piti tunnistaa ja lajitella ennen niiden luovuttamista eteenpäin. Työn toinen vaihe oli suunnitella, miten vaarallisten jätteiden keräys hoidetaan jatkossa. Suunniteltiin ongelmajättepiste, jossa on keräysastiat kaikille talossa syntyville vaarallisille jättejakeille.

Jätelain kokonaisuudistuksen myötä vuonna 2012 entinen ”ongelmajäte”-termi muutettiin kuvaavampaan muotoon ”vaarallinen jäte”, joka myös vastaa paremmin kansainvälisiä termejä (engl. hazardous waste) (Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu 2012). Tässä opinnäytetyössä käytetään pääasiassa uutta termiä vaarallinen jäte, mutta esimerkiksi keräyspisteen nimeen vanha ongelmajäte-käsite sopii ytimekkyytensä myötä paremmin.

Työhön kuului selvittää, kuinka paljon ja millaista vaarallista jätettä vesilaitoksen toiminnassa syntyy, ja sen perusteella päättää, minkälainen toimintatapa olisi paras. Tavoitteena oli suunnitella mahdollisimman selkeä ja käytännöllinen keräysjärjestelmä, jotta se olisi työntekijöille helppokäyttöinen. Jätteiden lajittelun haasteena on monimutkaisuus ja hankaluus, jolloin lajittelu saattaa kaatua motivaation puutteeseen. Lajittelun tulisi olla vaivatonta ja osa luonnollista työtoimintaa. Työ dokumentoitiin kirjoittamalla raportti Aqua Palvelun käyttöön, jonka sisältämien ohjeiden mukaan vaarallisten jätteiden huolto järjestetään

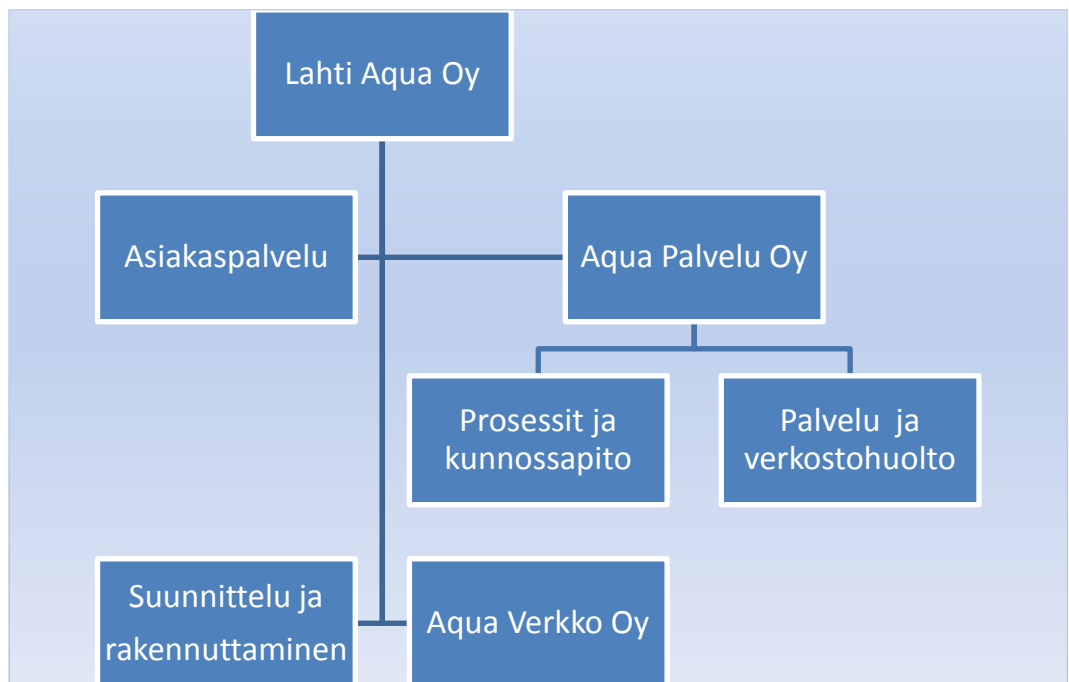
jatkossa. Laadittiin myös koulutusmateriaalia, jota voidaan käyttää työntekijöiden informoimiseen työpaikkakokouksissa.

Projektin jatko-osassa keväällä 2013 selvitettiin, miten vaarallisen jätteen huolto on toiminut ensimmäisinä vuosina. Toimivuutta arvioitiin tutkimalla jätemääriä, keräyspisteiden siisteyttä ja työntekijöiden kokemuksia aiheesta. Näiden tutkimusten pohjalta mietittiin, pitäisikö vaarallisen jätteen huoltoa vielä kehittää. Pohdittiin esimerkiksi tarvitseeko ongelmajätepiste uudelleen organisointia, valittiinko jätepisteeseen oikeat astiamäärät ja -koot tai kaipaako henkilökunta lisäkoulutusta.

2 LAHTI AQUA -KONSERNI

Lahti Aqua Oy on Lahden kaupungin omistama vesilaitos, joka tarjoaa vesihuoltopalvelut Lahden ja Hollolan kuntien alueella. Yrityksen tulot syntyvät pääasiassa veden myymisestä kotitalouksille ja teollisuudelle sekä jätevesien käsittelystä. Lahti Aquan liikevaihto vuonna 2012 oli 28,5 milj. euroa ja siitä liikevoittoa oli 21,3 prosenttia (Lahti Aqua Oy 2013a). Työntekijöitä konsernissa on yli 80 henkilöä, joista Aqua Palvelussa noin 60 henkeä (Lahti Aqua Oy 2012, 21). Lahti Aqua -konserni on perustettu 2008 (sitä ennen Lahti Vesi Oy), mutta vesilaitoksella on ollut vesihuoltotoimintaa Lahdessa vuodesta 1910 lähtien (Lahti Aqua Oy 2013b).

Lahti Aqua -konserni jakaantuu kolmeen osaan: emoyhtiö Lahti Aqua Oy ja tytäryhtiöt Aqua Palvelu Oy ja Aqua Verkko Oy. Lahti Aqua vastaa vesihuoltotoiminnasta ja sen kehittämisestä, asiakaspalvelusta ja konsernin hallinnosta. Aqua Palvelu vastaa vesihuollon prosessien toiminnasta sekä laitosten ja verkoston kunnossapidosta. Aqua Verkko omistaa vesijohtoverkoston ja laitokset. Lahti Aqua myös omistaa 50 % Kujalan Komposti Oy:stä. (Lahti Aqua Oy 2012, 1.)



KUVIO 1. Lahti Aqua -konsernin organisaatiokaavio.

Aqua Palvelun toiminta jakaantuu seuraaviin osiin: prosessit ja kunnossapito (työllistää n. 36 henkilöä), sekä palvelutuotanto ja tutkimus (n. 26 hlöä). Aqua Palvelun vastuulla on sekä talousveden tuottaminen että jätevesien puhdistaminen. Aqua Palvelu toimittaa talousvettä noin 120 000 asukkaalle Lahdessa ja Hollolassa. Talousvettä tuotetaan kotitalouksien ja teollisuuden käyttöön lähes 8 milj. m³ vuodessa (Lahti Aqua Oy 2012, 9). Vesi on pohjavettä Salpausselän harjusta, joka johdetaan Lahdessa ja Hollolassa sijaitsevista vedenottamoista.

Jätevedenpuhdistamoja on kaksi, Kariniemessä ja Ali-Juhakkalassa. Niissä käsitellään Lahden ja Hollolan jätevedet, päivittäin yli 30 000 kuutiota (Lahti Aqua Oy 2013c). Puhdistusmenetelmänä käytetään biologis-kemiallista aktiivilieteprosessia. Jätevedestä poistetaan mekaanisesti hiekka ja kiinteät jätteet, biologisesti typpi ja orgaaninen aines, ja kemiallisesti saostamalla fosfori. Puhdistusprosessissa syntyvä liete mädätetään, kuivataan ja viedään Kujalan Komposti Oy:hyn, jossa liete kompostoidaan muun biojätteen kanssa. Lietteen mädätyksessä syntyy biokaasua (josta n. 65 % metaania). Kaasu otetaan talteen, poltetaan ja poltosta saatavalla energialla lämmitetään yhtiön kiinteistöjä. Ylimääräinen lämpö myydään Lahti Energian kaukolämpöverkkoon. (Lahti Aqua Oy 2012, 18.)

Lahti Aquan toimintaa ohjaavat pitkälti ympäristöviranomaisten asettamat rajat ja lupaehtot. Ympäristöstä huolehtiminen ja sen puhtaana säilyttäminen kuuluu olennaisesti yhtiön toimintaperiaatteisiin, käytetäänhän raaka-aineena ensiluokkaista luonnontuotetta: pohjavettä. Veden tuotannossa noudatetaan vedenottoluvissa annettuja määriä. Puhtaan veden käsittelyssä ja desinfioinnissa ei synny vaarallisia jätteitä, kuten ei myöskään jäteveden puhdistuksessa. Jätevedelle on määritetty ympäristöluvassa puhdistusvaatimukset, jotka täytyy saavuttaa ennen, kuin vesi voidaan päästää takaisin luontoon. Puhdistettu jätevesi lasketaan Porvoonjokeen, jonka tilaa tarkkaillaan jatkuvasti. Jätevedenpuhdistusprosessia on tehostettu ja tehostetaan edelleen laitosten saneerausten myötä. Muita ympäristön kannalta myönteisiä toimia ovat energian säästö ja jätteiden lajittelu. Energiaa säästetään mm. jätevedenpuhdistamon poistoilman lämmöntalteenotolla sekä lietteen mädätyksessä syntyvän metaanikaasun hyödyntämisellä lämmityksessä.

3 LAINSÄÄDÄNTÖ

Tässä luvussa perehdytään siihen, mitä Suomen laissa sanotaan vaarallisesta jätteestä, jätteen tuottajan velvollisuuksista ja miten lainsäädäntö vaikuttaa Aqua Palvelun toimintaan. Vaarallinen jäte määritellään jätelain (646/2011) 6. pykälässä seuraavalla tavalla:

Vaarallisella jätteellä tarkoitetaan jätettä, jolla on palo- tai räjähdysvaarallinen, tartuntavaarallinen, muu terveydelle vaarallinen, ympäristölle vaarallinen tai muu vastaava ominaisuus (vaaraominaisuus).

Jätelain 13. pykälässä määrätään, ettei jätettä saa hylätä eikä käsitellä hallitsemattomasti. Jätteestä ja jätehuollosta ei saa aiheutua vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle, roskaantumista tai yleisen turvallisuuden heikentymistä.

Jätteen haltijan, tässä tapauksessa Aqua Palvelun, on jätelain 28. pykälän mukaan järjestettävä jätehuolto. Jätteen haltijan on lisäksi oltava selvillä tuottamansa jätteen alkuperästä, määrästä, lajista ja muista jätehuollon järjestämiselle merkityksellisistä jätteen ominaisuuksista sekä jätteen ympäristö- ja terveysvaikutuksista ja tarvittaessa sen on annettava jätettä koskevat tiedot muille jätehuollon toimijoille (Jätelaki 646/2011, 12 §). Näitä tietoja tarvitaan, kun tilataan jätekuljetusta.

Vaarallisen jätteen pakkauksen on oltava tiivis ja uudelleen suljettava, ja sen on kestettävä tavanomaisesta käytöstä, siirtämisestä ja säilytysolosuhteista aiheutuva kuormitus ja rasitus. Pakkauksen ja sulkimen materiaalit eivät saa reagoida vaarallisen jätteen kanssa siten, että aiheutuu vaaraa tai haittaa terveydelle tai ympäristölle. (Valtioneuvoston asetus 179/2012, 8 §). Aqua Palvelulle hankitut jäteastiat ovat VAK-hyväksytyjä (VAK-lyhenne tulee sanoista vaarallisen aineen kuljetus), ja ne täyttävät edellä mainitut ehdot.

Jätelain 16. pykälän mukaan vaarallinen jäte on pakattava ja merkittävä ja siitä on annettava tarpeelliset tiedot jätehuollon kaikissa vaiheissa, jotta jätteen siirtoja ja ominaisuuksia voidaan seurata sen syntypaikalta hyödyntämiseen tai

loppukäsittelyyn asti. Pakkausmerkinnäksi riittää tässä tapauksessa jäteastian etikettitarra, edellyttäen että jätteet on lajiteltu oikeaoppisesti omiin astioihinsa. Jätelain 17. pykälässä kielletään laimentamasta tai muuten sekoittamasta vaarallista jätettä lajiltaan tai laadultaan erilaiseen jätteeseen.

Jos Aqua Palvelun toiminnassa syntyy muita vaarallisia jätteitä kuin niitä, joille on hankittu keräysastiat, jäte voidaan säilyttää alkuperäisessä pakkauksessaan sillä ehdolla, että jäte ei koostumukseltaan ja ominaisuuksiltaan olennaisesti poikkea siitä aineesta, josta jäte on pääosin muodostunut. Jos vaarallisen jätteen koostumusta ei voida kohtuudella selvittää, on pakkaukseen merkittävä ”Vaarallista jätettä, koostumus tuntematon”. (Valtioneuvoston asetus 179/2012, 9 §.)

Jätteen luovuttaminen on sallittua vain jätehuoltorekisteriin hyväksytyille toimijalle (Jätelaki 646/2011, 29 §). Vaarallista jätettä luovutettaessa ja siirrettäessä on aina oltava siirtoasiakirja. Aqua Palvelu on tilannut jätteen poiskuljettamisen Lassila & Tikanoja Oy:ltä, jonka palvelutarjontaan kuuluu myös siirtoasiakirjan laatiminen. Siirtoasiakirjassa on oltava valvonnan ja seurannan kannalta tärkeät, edellä mainitut tiedot jätteen laadusta. Sen lisäksi asiakirjasta käy ilmi jätteen luovuttajan ja kuljettajan nimi sekä sen päämäärä. Jätteen haltijan ja vastaanottajan on säilytettävä allekirjoittamansa siirtoasiakirja tai sen jäljennös kolmen vuoden ajan. (Jätelaki 646/2011, 121 §.)

4 VAARALLISTEN JÄTTEIDEN KARTOITUS

Aqua Palvelu Oy:n toiminta ei rajoitu ainoastaan jätevedenpuhdistamoille, vaan töitä tehdään lisäksi mm. vedenottamoilla, ylävesisäiliöillä ja vedenpumppaamoilla sekä koko vesijohto- ja viemäriverkoston alueella.

Vaarallisten jätteiden kartoitus ja keräys keskitettiin puhdistamoille, koska ne ovat kaiken toiminnan ”tukikohtia”. Niiden yhteydessä sijaitsevat henkilöstötilat, autotallit, varastot, korjauspajat ja jätteen keräystilat. Suurin osa vaarallisista jätteistä syntyy juuri jätevedenpuhdistamoilla tai niiden yhteydessä sijaitsevilla kunnossapidon pajoilla.

4.1 Kariniemi

Vaarallisten jätteiden kartoitus suoritettiin kesällä 2010 keräämällä Kariniemen ja Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamoilta sinne vuosien aikana kertyneet vaaralliset jätteet. Kartoitus aloitettiin Kariniemestä. Pitkäaikainen työntekijä oli korvaamattomana apuna kartoituksessa. Hän osasi kertoa puhdistamolla aikaisemmin käytetyistä ja nykyään käytettävistä aineista ja tiesi myös, mitkä aineet olivat käyneet tarpeettomiksi. Kariniemen puhdistamosta kerätyt jätteet kasattiin yhteen paikkaan ja lajiteltiin sitten eri jätejakeisiin, yhteensä 11:een eri ryhmään. Epäselvissä tapauksissa kysyttiin lajitteluohjeita Lassila & Tikanojan asiakaspalvelusta (silloin nimellä ongelmajätepalvelu). Jätteet jaettiin seuraaviin jakeisiin: aerosolipullot, maalijäte, liuotinjäte, happojäte, emäsjäte, kiinteä öljyinen jäte, loisteputkilamput, energiansäästölamput, lyijyakut, paristot ja pienakut sekä sähkö- ja elektroniikkaromu (SER). Huolellinen lajittelu helpottaa jätteen jatkokäsittelyä sekä pienentää jätteen käsittelystä aiheutuvia kustannuksia.

Kartoituksessa löytyi useita kanistereita ja pulloja, joiden sisällöstä ei ollut varmuutta. Tulevaisuudessa kaikki kemikaalit säilytetään alkuperäisissä astioissaan, jolloin etiketistä löytyy tarvittavat tiedot, tai merkitään uusi säilytysastia heti, ettei tieto sisällöstä pääse katoamaan.



KUVIO 2. Jättekartoituksen satoa: vanhoja, ruosteisia kemikaalipulloja.

4.2 Ali-Juhakkala

Ali-Juhakkalan jätevedenpuhdistamolla toteutettiin samanlainen jättekartoitus. Sieltä löytyi samoja jätejakeita kuin Kariniemestä, mutta pienemmissä määrissä. Ali-Juhakkalasta kerätyt jätejakeet olivat seuraavat: maali-, aerosoli-, laboratorio-, paristo- ja akkujäte, kiinteä öljyinen jäte sekä loisteputkilamput. Eniten varastoon oli kertynyt kiinteää öljyistä jätettä, maalijätettä ja loisteputkilamppuja. Ali-Juhakkalassa sijaitsee laboratorio, jossa oli pari laatikollista tarpeettomia kemikaaleja, joita ei enää uusien analyysimenetelmien myötä käytetä. Vaaralliset jätteet kerättiin ns. öljyvarastoon, jonne ne kerätään jatkossakin odottamaan kuljetusta Kariniemen ongelmajättepisteeseen.

4.3 Vaarallisten jätteiden eteenpäin toimittaminen

Lassila & Tikanoja Oy (L&T) vastaa Lahti Aqua Oy:n muustakin jätehuollosta, joten se oli luonnollinen valinta hoitamaan myös vaarallisen jätteen kuljetukset. L&T:lta tilattiin auto hakemaan kerätyt jätteet molemmilta puhdistamoilta. L&T käsittelee vaaralliset jätteet ja muuttaa ne, jos mahdollista, teollisuuden raaka-aineiksi (Lassila & Tikanoja 2013). L&T suosittelee, että vaaralliset jätteet noudettaisiin vähintään kerran vuodessa. Näin jätehuoltoon tulee säännöllisyyttä eivätkä vaaralliset jätteet pääse unohtumaan varastoon. Myös keräyspiste ja jäteastiat pysyvät siistimpinä, kun ne siivotaan ja huolletaan vähintään kerran vuodessa. Siisti ja toimiva keräyspiste kannustaa huolehtimaan jätehuollosta paremmin.

5 VAARALLISEN JÄTTEEN HUOLLON SUUNNITTELU

5.1 Syntyvät jätteet

Jätekartoituksen yhteydessä saatiin käsitys, minkälaista vaarallista jätettä jätevedenpuhdistamoilla kertyy. Varsinaisessa jätevedenpuhdistusprosessissa ei synny vaarallista jätettä, mutta muut toiminnot puhdistamoilla ja muissa Aqua Palvelun kohteissa (esim. vedenottamot) tuottavat pieniä määriä jätettä.

Kappalemääräisesti suurin vaarallisen jätteen jae on loisteputkilamput, joilla hoidetaan puhdistamojen ja pääosin muidenkin kiinteistöjen valaistus. Toinen yleinen jätejae on aerosolipullot, joihin useat huolto- ja korjaustöissä käytettävät kemikaalit on pakattu. Aerosolipakkauksia ei aikaisemmin käsitelty vaarallisena jätteenä, vaan ne hävitettiin kaatopaikkajätteen mukana. Myös paristo- ja akkujätettä syntyy säännöllisesti. Maali- ja liuotinjätettä syntyy satunnaisesti, tosin etenkin maalijätettä oli kertynyt vuosien varrella runsaasti. Kiinteää öljyistä jätettä, kuten esim. trasseleita, imeytysainetta ja öljynsuodattimia, kertyy voiteluöljyjen vaihdon yhteydessä ja autojen huollossa. Käytetyt voiteluöljyt kerätään talteen. Ne haetaan ja käsitellään veloituksetta, koska ne voidaan uusiokäyttää. Käytettyjen voiteluöljyjen nouto voidaan pitää erillään muusta vaarallisen jätteen huollosta, koska siihen on jo muodostunut vuosien varrella oma, toimiva käytäntönsä ja keräysastiat saattavat vaatia tyhjennystä useammin kuin muut vaaralliset jätteet.

Seuraavalla sivulla sijaitsevasta taulukosta 1 käy ilmi Kariniemestä ja Ali-Juhakkalasta noudettujen vaarallisten jätteiden määrä vuodesta 2010 tähän päivään. Tiedot ovat peräisin Lassila & Tikanojan lähettämistä laskuista. Vuosien 2011 ja 2012 jätemäärät ovat todennäköisesti sitä luokkaa kuin ns. normaalitilanteessa kertyy vuoden aikana. Ensimmäisen vuoden (2010) jätemäärä sisältää varastoon vuosikausien aikana jääneet jätteet ja on siten suurempi kuin vuoden aikana oletettavasti kertyvä jätemäärä. Alkuvuodesta 2013 Kariniemessä on uusittu mm. sähkökeskuksia ja muutenkin poistettu vanhoja sähkö- ja elektroniikkaromuja. Se selittää korkeat SE-jätemäärät.

TAULUKKO 1. Vaarallisen jätteen määrät vuosina 2010 - 2013

Jätelaji (määrä / kg)	v.2010	v.2011	v.2012	v.2013	Yht. / jätelaji
SE-jäte		202	208	1160	1570
Lyijyakut	351	83	400		834
Öljyinen kiinteä jäte	269	59	160		488
Loisteputkilamput	271	26	112		409
Maalijäte	160	65	24		249
Raskasmetalliparistot	100	66			166
Aerosolijäte	49	10	7		66
Happojäte	26				26
Laboratorio- ja kemikaalijäte	21				21
Polymeroituva jäte	19				19
Liuotinjäte	10				10
Emäsjäte	8				8
Yhteensä / vuosi	1284	511	911	1160	

5.2 Jätteenkeräysastiat

Vaarallisen jätteen keräystä ja lajittelua suunniteltaessa arvioitiin syntyvien jätteiden määrää. Koska etenkin Kariniemestä kerätyt jätteet olivat kertyneet vuosien (ellei vuosikymmenten, puhdistamo on aloittanut toimintansa vuonna 1976) saatossa, vuoden aikana kertyvää jätemäärää oli vaikea arvioida niiden perusteella. Henkilökunnan kanssa keskustelemalla päästiin kuitenkin arvioon, jonka pohjalta määriteltiin keräysastioiden tarve kullekin jätejakeelle. Osaa jätejakeista syntyy niin harvoin, ettei niille tarvitse varata astiaa, vaan ne voidaan tarpeen mukaan kerätä esimerkiksi pahvilaatikkoon (kiinteät jätteet) tai kanisteriin (nestemäiset) ja jättää ongelmajättepisteeseen odottamaan L&T:n noutoa. Keräysastioihin tulee aina merkitä selkeästi niiden sisältö. Säännöllisesti kertyville jätteille päätettiin hankkia L&T:lta keräysastiat, jotta ongelmajättepiste näyttäisi siistiltä ja asialliselta, ja täten motivoisi vaarallisen jätteen vastuulliseen keräämiseen ja lajitteluun.

L&T:lta tilattiin yhteensä 6 uutta astiaa Kariniemeen sekä jo olemassa olleet öljyisen jätteen astiat vaihdettiin myös ns. kiertäviksi astioiksi. L&T tuo aina mukanaan uudet, tyhjät astiat jätteiden noudon yhteydessä. Jäteastioiden autoon

lastaaminen helpottuu, kun noutaja voi viedä mukanaan täyden astian ja jättää tyhjän tilalle eikä astioita tarvitse tyhjentää. Uusissa astioissa on pyörät alla (akkulaatikkoja lukuun ottamatta), mikä helpottaa astioiden liikuttelua.

Astiat päätettiin ostaa sen sijaan, että niistä maksettaisiin jatkuvasti vuokraa. Ostaminen tulee pidemmän päälle edullisemmaksi kuin vuokraaminen. Kiertävät jäteastiat pestään ja huolletaan L&T:n toimesta aina ennen seuraavalle asiakkaalle viemistä. Näin keräysastiat ja ongelmajätepiste pysyvät siistimpinä. Astioissa on tarrat kyljessä ja kannessa, jotka opastavat lajittelussa ja kertovat, mitä jätettä astiaan saa laittaa. Kariniemessä astioita on nyt aerosolijätteelle (astian koko 240 l), maali- ja liimajätteelle (240 l), kiinteälle öljyiselle jätteelle (240 l ja 660 l), loisteputkilampuille (astiaan mahtuu n. 400 kpl), paristojätteelle (140 l) sekä kaksi akkulaatikkoo (2 x 600 l), joista toiseen kerätään lyijyakkuja ja toiseen SE-romua. Muiden vaarallisten jätteiden, joita syntyy satunnaisesti pieniä määriä, keräämiseen ja säilyttämiseen hyödynnetään esim. niiden vanhoja pakkauksia.

Ali-Juhakalassa vaarallista jätettä syntyy niin vähän, ettei sinne hankittu jäteastioita muulle kuin kiinteälle öljyiselle jätteelle. Pienet määrät muuta



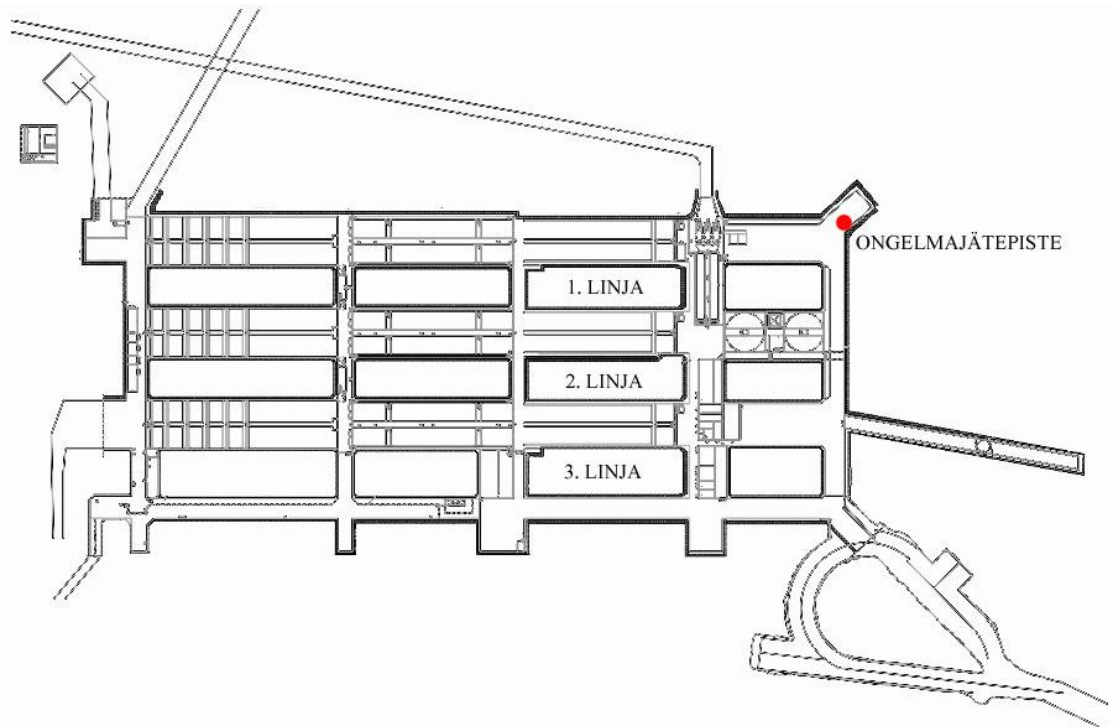
KUVIO 3. Uudet jäteastiat Kariniemen puhdistamon ongelmajätepisteessä.

vaarallista jätettä kerätään olemassa oleviin kanistereihin, laatikoihin yms. pakkauksiin. Paristojätettä syntyy säännöllisesti pieniä määriä ja se kerätään pieneen muoviasiaan, kuten tähänkin mennessä on tehty. Pienikokoinen sähkö- ja elektroniikkaromu sekä loisteputkilamput kulkevat sähkömiesten autoissa Kariniemen keräyspisteeseen. Kariniemen ja Ali-Juhakkalan välillä on päivittäin edestakaista liikennettä, joten pienet määrät vaarallista jätettä on helposti kuljetettavissa Kariniemen ongelmajätepisteeseen. On vain huolehdittava, että jätteet on pakattu tiivistä eivätkä esimerkiksi loisteputkilamput pääse rikkoutumaan kuljetuksen aikana.

5.3 Keräysastioiden sijainti

Vaarallisen jätteen keräyspaikkaa valittaessa oli kaksi mahdollista vaihtoehtoa. Ehdotukset olivat ulos sijoitettava lukittava kontti, jonka sisälle jäteastiat olisivat tulleet, tai ongelmajätepiste puhdistamon sisällä. Konttiajatukselta luovuttiin, koska koettiin, että puhdistamalla sijaitseva keräyspiste on lähempänä jätteen syntysijaa ja täten käytännöllisempi. Sisätilan etuna oli myös se, että siellä lämpötila pysyy tasaisena vuoden ympäri. Konttia harkittiin lähinnä sen takia, että Kariniemen puhdistamon ovesta ei mahdu sisälle isokokoinen jätteenkuljetusauto, mutta onneksi L&T:lta löytyy myös pienempi auto, jolla pääsee sisälle. Vaarallisen jätteen keräys- ja varastointipisteen sijainniksi valittiin siis Kariniemen välppäämö. Siellä on tarpeeksi tilaa jäteastioille ja jäteauto mahtuu helposti kääntymään siellä. Muut paitsi jäteöljyn keräysastiat sijoitetaan tähän ongelmajätepisteeseen. Käytettyjen voiteluöljyjen keräyspiste sijaitsee ns. öljyvälikössä. Ongelmajätepisteestä löytyy astiat loisteputkilampuille, akku- ja paristojätteelle, aerosoli- ja maalijätteelle, kiinteälle öljyiselle jätteelle sekä sähkö- ja elektroniikkaromulle (SER).

Ongelmajätepisteen jäteastioita saattaa joutua joskus siirtämään, sillä seinällä kulkeva putki voi tukkeutua aika ajoin ja aiheuttaa sotkua avatessa. Astiat on kuitenkin helppo siirtää sivummalle, koska niissä on pyörät alla akkulaatikkoja lukuun ottamatta. Laatikot voidaan siirtää trukilla. Ongelmajätepistettä pystyy



KUVIO 4. Kariniemen jätevedenpuhdistamon pohjapiirros. Ongelmajätepieste merkitty punaisella.

myös siistimään helposti, koska sitä vastapäätä on vesipiste ja seinät ja lattian voi siten helposti pestä painepesurilla, jota käytetään yleisesti puhdistamon siistimiseen.

Kun on kyse pienikokoisista jätteistä, joita syntyy säännöllisesti, kuten esimerkiksi paristot tai aerosolipullot, kannattaa keräysastia sijoittaa mahdollisimman lähelle jätteen syntypaikkaa. Muuten jätteet saattavat päätyä lähimpään roska-astiaan tai jäädä ajelehtimaan työtiloihin. Tällaisia pienempiä keräysastioita tarvitaan kunnossapitoyksikön pajaan sekä sähkömiesten työhuoneeseen paristoille. Nämä astiat tyhjenetään ongelmajätepiesteeseen. Näin saadaan vaaralliset jätteet todennäköisemmin talteen ja estetään niiden joutuminen kaatopaikkajätteeseen. Keräysastioiksi käyvät esim. tyhjt, auki leikatut kanisterit tai ämpärit, joihin merkitään, mille jätteelle ne on tarkoitettu.

Ali-Juhakkalassa vaarallinen jäte kerätään öljyvarastoon, jossa on jäteastiat kiinteälle öljyiselle jätteelle (240 l) sekä käytetylle voiteluöljylle. Muut

mahdollisesti syntyvät vaaralliset jätteet kerätään väliaikaisesti astioihin ja kuljetetaan Kariniemen keräyspisteeseen. Laboratoriossa syntyvät jätteet säilytetään laboratorion omissa tiloissa.

5.4 Varastokirjanpito

Laki velvoittaa kaikki vaarallisen jätteen tuottajat ja haltijat, kotitalouksia lukuun ottamatta, pitämään kirjaa hallussaan olevista vaarallisista jätteistään. Varastokirjanpidosta pitäisi käydä ilmi, mitä jätteitä varastossa on ja mitä sieltä on viety pois. (Heinonen 2006, 104.) Kirjanpito on tässä tapauksessa käytännössä lähes mahdoton pitää ajan tasalla, koska jäte kertyy pienissä erissä monen työntekijän toimesta. Kirjanpidosta olisi kohtuutonta vaivaa ottaen huomioon, että kertyvät jätemäärät ovat kuitenkin niin pieniä, ettei Aqua Palvelu ole niistä ilmoitusvelvollinen (Heinonen 2006, 116).

Jos tietoa varastossa olevasta jätemäärästä kuitenkin tarvitaan johonkin tarkoitukseen, siitä voidaan antaa arvio, josta kokoluokka käy ilmi. Keskimääräinen, vuoden aikana kertyvä jätemäärä saadaan L&T:n laskuista. Laskusta käy ilmi vastaanotetun jätteen tarkka määrä (paino/kg) jätelajien mukaan eriteltyinä.

5.5 Vaarallisen jätteen luovuttaminen ja kuljetus

Vaarallisesta jätteestä on hyvä hankkiutua eroon säännöllisesti, vaikka sitä ei syntyisikään suuria määriä. Vastuuhenkilöksi valittu työntekijä tilaa kuljetuksen ja pitää huolen siitä, että muut työntekijät ovat tietoisia tulevasta noudosta. Näin kaikki vaaralliset jätteet saadaan ajoissa kerätyksi ennen auton tuloa. Helpointa tietysti olisi, kun jätteen syntyessä se vietäisiin välittömästi keräyspisteeseen. Todennäköisesti jätettä kuitenkin kertyy myös muualle. Ennen L&T:n tuloa tulee tarkistaa paikat ja kerätä mahdolliset vaaralliset jätteet yhteen.

Vaarallisen aineen, joksi vaarallinen jäte lasketaan, lähettäjän on lain mukaan velvollisuus luokitella, pakata ja merkitä lähetettävät aineet (Jätelaki 646/2011, 16 §). L&T:n toimittamat jäteastiat on hyväksytty vaarallisten aineiden kuljetukseen (VAK), ja niissä olevat tarramerkinnot kertovat tarpeelliset tiedot sisällöstä,

edellyttäen että jätteet on lajiteltu oikein. Vaarallinen jäte, jolle ei ole omaa keräysastiaa, kuten esim. jäteliuotin, voidaan säilyttää alkuperäispakkauksissaan tai kerätä esim. kanisteriin, johon täytyy merkitä selvästi sisältö (Heinonen 2006, 69).

5.6 Siirtoasiakirja

Vaarallisia jätteitä luovutettaessa ja kuljetettaessa tarvitaan aina siirtoasiakirja, joka sisältää tiedot jätteestä. Siirtoasiakirjan laatii ja tuo mukanaan Lassila & Tikanoja. Tilauksen tekijän täytyy ilmoittaa tiedot jätejakeista ja -määristä asiakirjaa varten (Heinonen 2006, 121). Tässä tapauksessa tiedoksi jätemääristä riittää, kun ilmoittaa jätteen koon. Näillä tiedoilla L&T pystyy laatimaan siirtoasiakirjan sekä ottamaan oikean määrän uusia astioita mukaansa. Jos jätettä on hyvin vähän eikä se ole painavaa, riittää, että astiaan vaihdetaan uusi sisäsäkki.

Aqua Palvelun kannalta siirtoasiakirja on tärkeä, koska siitä käy ilmi, että vaarallinen jäte on luovutettu eteenpäin asianmukaiselle, jätehuoltorekisteriin hyväksytylle kerääjälle. Siirtoasiakirja täytyy lain mukaan säilyttää kolme vuotta. (Jätelaki 646/2011, 121 §.) Niiden säilytykseen on oma mappi, jota säilytetään valvomossa Kariniemessä.

Muutaman kerran siirtoasiakirja on jäänyt saamatta ja sen perään on täytynyt soittaa Lassila & Tikanojalle, jotka ovat sitten lähettäneet asiakirjan jälkikäteen. Lain mukaan siirtoasiakirja on allekirjoitettava vaarallisten jätteiden luovutuksen ja vastaanottamisen yhteydessä, mutta jostain syystä tämä on jäänyt joskus L&T:n taholta tekemättä. Ongelmajätteen yhteyteen onkin siitä syystä kiinnitetty postilaatikko, johon L&T:n kuljettajan on helppo jättää siirtoasiakirja.

5.7 Koulutus ja työturvallisuus

Prosessien ja kunnossapidon henkilökunnalle, jotka ovat tekemisissä vaarallisten jätteiden kanssa, täytyy järjestää koulutus koskien jätehuoltoasioita.

Koulutuksessa käydään läpi, mikä on vaarallista jätettä, miten sen tunnistaa ja miten sitä käsitellään. Henkilökunnalle pitää olla selvää, missä vaarallisen jätteen

keräyspaikat ovat ja kenen vastuuseen kuuluu huolehtia niiden tyhjennyksestä ja ongelmajätteen yleisestä siisteydestä.

Vaarallisen jätteen tunnistaa helpoiten alla esitetyistä vaaramerkeistä eli tuotteen alkuperäispakkaukseen neliönmuotoiselle, oranssille pohjalle painetusta vaaramerkistä.



KUVIO 5. Vaaramerkinnät. Yläriivi vasemmalta: haitallinen tai ärsyttävä, syttyvä, myrkyllinen. Keskiriivi: syövyttävä, hapettava, räjähtävä. Alariivi: ympäristölle vaarallinen.

Koulutuksessa käydään läpi työturvallisuutta koskien vaarallisen jätteen käsittelyä. Suurin osa Aqua Palvelussa käsiteltävistä vaarallisista jätteistä on kiinteitä, jolloin suojaruusteeksi riittävät suojakäsineet ja tavalliset työvaatteet (Heinonen 2006, 46). Vaarallisia jätteitä on kuitenkin aina käsiteltävä varoen, esim. loisteputki- ja energiansäästölamput ja akut sisältävät vaarallisia kemikaaleja, jotka tuotteen rikkoutuessa voivat aiheuttaa vaaratilanteita. Nestemäiset jätteet, kuten esimerkiksi maalit ja liuottimet, säilytetään omilla pakkauksissaan eikä niitä saa tyhjentää keräysastioihin. Säilyttämällä tuotteet alkuperäispakkauksissaan estetään kemikaalien haihtuminen, mikä on erityisen tärkeää, koska keräyspisteessä ei ole erillistä kohdeilmanpoistolaitetta. Näin vältetään myös kemikaalien keskinäisiltä reaktioilta. Eri jättejakeet on tärkeä säilyttää erillään toisistaan sekä turvallisuus- että kustannussyistä. Jätteiden käsittely on edullisempaa, kun ne on huolellisesti lajiteltu ja merkitty tunnistusta varten.

Lajitteluohjeet laadittiin jätekartoituksen jälkeen, kun tiedettiin, minkälaista vaarallista jätettä puhdistamoilla syntyy. Ohjeissa on esimerkkejä jokaisesta syntyvästä jättejakeesta. Listasta voi siis tarkistaa, mihin jätteastiaan jokin tietty aine pitää laittaa. Lajitteluohjeet on saatavilla Kariniemen puhdistamon valvomosta, Vaaralliset jätteet -kansioista. Epäselvissä tilanteissa lisätietoa löytyy Ekokemin julkaisemasta Ongelmajäteoppaasta tai L&T:n asiakaspalvelunumerosta.

Jätehuollon sujumista varten valittiin vastuuhenkilö, jonka tehtäviin kuuluu tilata L&T:n auto. Vastuuhenkilö huolehtii myös siirtoasiakirjoista ja niiden tallentamisesta. Vastuuhenkilönä toimii Aqua Palvelun prosessi-insinööri.

6 ARVIOINTI

Vaarallisen jätteen keräyksen aloittamisesta tulee kuluvan vuoden kesänä kolme vuotta. Prosessi-insinööri Meiseri (2013) kertoi, miten jätehuolto on sujunut ensimmäisinä vuosina. Vaarallisen jätteen keräys on otettu myönteisesti vastaan, eikä suurempia hankaluuksia ole ilmennyt. Työntekijät, jotka ovat tekemisissä vaarallisten jätteiden kanssa ts. käyttävät niiksi luettuja kemikaaleja työssään tai käsittelevät loisteputkia tai akkuja, ovat tietoisia ongelmajätteen sijainnista ja jätteiden lajittelusta. Aiheesta ei ole järjestetty alkuperäisestä suunnitelmasta poiketen virallista koulutustilaisuutta, vaan tieto vaarallisen jätteen keräyksestä on kulkeutunut luonnollisesti esimiehiltä työntekijöille muun työn ohessa. Kerättävät jättejakeet ovat selkeitä ja helppo erottaa toisistaan, joten tarkempia ohjeita ei ole kaivattu.

Jäteastiat täyttyvät eri tahtiin ja sen sijaan, että tyhjennys tilattaisiin kerran tai kaksi vuodessa, se on tilattu, kun jokin astia on täynnä. Samalla on noudettu muut kertyneet jätteet. Loisteputkilampuille on ostettu toinenkin keräysastia, sillä niitä kertyy runsaasti. Muuten aikaisemmin hankitut astiamäärät ja -koot vaikuttavat olevan oikein mitoitettuja. Jos jotakin jätelajia ei enää kerry merkittäviä määriä, turhista astioista voidaan luopua, jolloin ne palautuvat L&T:n astioiden kiertoon.

6.1 Kustannukset

Vaarallisen jätteen huollosta aiheutui kustannuksia ensimmäisen vuoden aikana, eli jätekartoituksen jälkeen, noin 2300 euroa. Tässä luvussa esitettyihin summiin sisältyy jäteastioiden hinnat, jätteen kuljetus- ja käsittelymaksut sekä jätteen tunnistamispalvelut. Jätteen tunnistamispalvelua ei ole tarvittu kuin ensimmäisen jäte-erän yhteydessä, kun jätekartoituksessa löytyi muutamia merkitsemättömiä pulloja, jonka sisällöstä ei ollut tietoa. Sittemmin jätteet ovat olleet selkeästi lajiteltuina omiin keräysastioihinsa. Jätteen tunnistamispalvelu maksaa noin 60 euroa tunnilta (veroton hinta). Kahtena seuraavana vuonna (2011 ja 2012) kustannukset pysyivät alle tuhannessa eurossa. Jatkossa voidaan odottaa, että kulut ovat suunnilleen samaa luokkaa. Vuonna 2013 Kariniemen puhdistamo on uudistettu ja vanhoja sähkö- ja elektroniikkaromuja on toimitettu pois runsain

määrin. Sen takia vaarallisen jätteen käsittelykuluja on kertynyt toukokuuhun mennessä jo yli 2000 euroa.

Yksi jätteiden noutokerta maksaa noin 150 euroa, joten voidaan miettiä, olisiko edullisempaa tilata lisäastioita eniten kertyville jätejakeille, jotta tyhjennysväliä voitaisiin pidentää. 150 euroa on toisaalta hyvin pieni rahamäärä, vaikka se maksettaisiinkin muutamia kertoja vuodessa, kun on kyse Lahti Aquan kokoisesta yrityksestä, jonka liikevaihto on lähes 30 milj. euroa vuodessa. Kaikki hintatiedot ovat peräisin Lassila & Tikanojan toimittamista laskuista.

6.2 Jätejakeiden hinta

Jätteenkäsittelymaksu vaihtelee jätejakeiden mukaan. Jätejakeille on määritetty käsittelymaksu kilogrammaa kohden. Suurimmalla osalla jätevedenpuhdistamoilta kerätyistä jätteistä veroton käsittelymaksu per kilo vaihtelee yhden euron molemmin puolin. Kalleimmat käsittelymaksut ovat laboratorio- ja liuotinjätteillä, joiden hinta kiloa kohden on 4 - 6 euroa. Jätteenkäsittely on ilmaista tuottajanvastuuseen kuuluvien jätejakeiden osalta. Tällaisia ovat loisteputkilamput, akut ja paristot (Jätelaki 646/2011, 48 §). Niistä L&T veloittaa vain kuljetusmaksut. Toisin kuin kotitalouksien kohdalla, teollisuuden sähkö- ja elektroniikkaromua ei oteta ilmaiseksi vastaan.

7 YHTEENVETO

Ympäristön kunnioittaminen ja sen puhtaana säilyttäminen kuuluu olennaisesti Aqua Palvelun ja Lahti Aqua -konsernin arvoihin. Ympäristöalalla toimivalle yritykselle on sopivaa, että myös jätehuolto hoidetaan vastuullisesti.

Velvoittaahan jo lainsäädäntö huolehtimaan vaarallisista jätteistä asianmukaisesti.

Tässä opinnäytetyössä käsitellyn projektin tarkoituksena oli luoda Aqua Palvelulle toimintatapa, joka kattaa vaarallisen jätteen huollon. Tavoitteena oli pyrkiä käytännöllisyyteen ja vaivattomuuteen jätehuollon suhteen. Alkuun pääsemiseksi tarvittiin varastojen suursiivous ja suunnitelma, kuinka jätteet kerätään tulevaisuudessa, jotta niitä ei pääse kertymään suuria määriä. Kolme vuotta vaarallisen jätteen keräyksen aloittamisesta voidaan todeta, että opinnäytetyölle asetetussa tavoitteessa onnistuttiin hyvin.

Vaarallisen jätteen keräykseen on suhtauduttu yllättävänkin positiivisesti ja motivoituneesti. Keräys on parantanut työympäristön siisteyttä ja turvallisuutta siten parantaen työtehokkuutta. Vaarallisia jätteitä ei ole enää päätynyt sekajätteeseen ja oletettavasti kaatopaikkajätteen määrä on sitä myöden hieman pienentynyt. Toimintatapoja voidaan edelleen kehittää käyttäjien kokemusten myötä ja hioa niistä mahdollisimman hyvin toimivia.

LÄHTEET

Heinonen, T. 2006. Ongelmajäteopas. Ekokem Oy Ab. Hämeenlinna: Karisto.

Jätelaki 646/2011. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646>

Lahti Aqua Oy. 2012. Vuosikertomus 2011. Esite. Saatavissa:
<http://www.lahtiaqua.fi/Yritys/Esitteet/Vuosikertomukset>

Lahti Aqua Oy. 2013a. Lahti Aqua konsernin keskeiset tunnusluvut 2012 [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa: <http://www.lahtiaqua.fi/Yritys/Keskeiset%20tunnusluvut>

Lahti Aqua Oy. 2013b. Historia [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa:
<http://www.lahtiaqua.fi/Yritys/Historia>

Lahti Aqua Oy. 2013c. Jätevedenpuhdistamot [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa:
<http://www.lahtiaqua.fi/Toiminta/J%C3%A4teveden%20puhdistus/J%C3%A4tevedenpuhdistamot>

Lassila & Tikanoja. 2013. Vaaralliset jätteet [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa:
<http://www.lassila-tikanoja.fi/palvelut/jatehuolto-ja-kierratys/vaaralliset-jatteet/Sivut/default.aspx>

Meiseri, A. 2013. Prosessi-insinööri. Aqua Palvelu Oy. Haastattelu 25.4.2013.

Valtioneuvoston asetus 179/2012. Saatavissa:
<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2012/20120179>

Valtion ympäristöhallinnon verkkopalvelu. 2012. Vaarallisten jätteiden synty ja käsittely [viitattu 3.5.2013]. Saatavissa:
<http://www.ymparisto.fi/default.asp?contentid=168213&lan=fi>

