

Jätteiden termisen käsittelyn toimintopaikkahierarkian kehittäminen

Case: Fortum Waste Solutions Oy Riihimäki

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikan ala
Energia- ja ympäristötekniikka
Opinnäytetyö
Kevät 2018
Pepe Kuisma

Lahden ammattikorkeakoulu
Energia- ja ympäristötekniikka

KUISMA, PEPE:

Jätteiden termisen käsittelyn
toimintopaikkahierarkian kehittäminen
Case: Fortum Waste Solutions Oy
Riihimäki

Ympäristö- ja energiatekniikan opinnäytetyö, 32 sivua, 1 liitesivu

Kevät 2018

TIIVISTELMÄ

Jätteenpolttolaitoksilla on suuri rooli kaatopaikoille menevän jätteen määrän vähentämisessä. Jätteen poltto ei kuitenkaan ole täysin ongelmatonta. Polttoaineen suuri laadunvaihtelu ja sen sisältämät haitalliset aineet aiheuttavat joskus suuriakin ongelmia laitoksen toiminnalle. Älykkäät ja ajantasaiset tietokonejärjestelmät helpottavat ongelmatilanteissa ja ovat äärimmäisen tärkeitä nykyaikaisen laitoksen toiminnalle.

Fortum Waste Solutions Oy:n Riihimäen laitosalueelle tehtiin selvitys kolmen termisen käsittelyn laitoksen toimintopaikkahierarkioiden nykytilasta. Selvityksen pohjalta laitoksille suunniteltiin ja toteutettiin uudet hierarkiat. Työssä tutustuttiin kahden läheisesti yhteistyötä tekevän Fortum Oyj:n laitoksen toimintopaikkahierarkioihin, tutkittiin aiheeseen liittyviä standardeja ja ohjeistuksia sekä haastateltiin hierarkiaa päivittäin työssään käyttäviä henkilöitä.

Haastatteluiden, standardien ja ohjeistuksien pohjalta laitoksille luotiin yhtenäinen toimintopaikkahierarkia, joka palvelee käyttäjiään entistä paremmin ja on miellyttävämpi käyttää. Parannukset muun muassa vähentävät toimintojen etsimiseen kuluva aikaa ja mahdollistavat laitteiden kattavamman vikakirjanpidon. Samalla jokaisen laitoksen toimintopaikat käytiin läpi ja poistetut sekä väärissä hierarkioissa olevat laitteet ja toiminnot kerättiin listaan, josta ne tullaan sijoittamaan oikeille paikoille tai poistamaan.

Asiasanat: voimalat, jätteenpolttolaitokset, tietojärjestelmät, toimintopaikka, viitetunnus, hierarkia

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Energy and Environmental Technology

KUISMA, PEPE: Improvement of item designation
hierarchy for waste incineration
plants
Case: Fortum Waste Solutions Oy
Riihimäki

Bachelor's Thesis in Environmental and Energy Engineering, 32 pages, 1
page of appendices

Spring 2018

ABSTRACT

Incineration plants have greatly decreased the amount of waste that ends up in landfills. However, the burning of municipal and hazardous wastes can be problematic at times. The quality of fuel can change drastically in short amount of time, and the toxins created from burning waste can cause massive problems for the facility. Intelligent and up-to-date IT systems are crucial for a modern plant to function properly and, can usually help in problematic situations.

This study was carried out for Fortum Waste Solutions Oy Riihimäki to sort out the state of the item designation hierarchy for three waste-to-energy plants. Based on the study, new hierarchies were designed and formed for all three WTE plants. User interviews, standards, guidelines and hierarchies from two other Fortum Oyj power plants were studied to figure out the best possible hierarchy for these WTE plants.

All three WTE plants were given mutual item designation hierarchy, which should be simpler and more convenient for the user compared to the old ones. The new hierarchy should cut time wasted for looking for a correct item from the hierarchy and allow more comprehensive malfunction statistics. Each plant's hierarchies were also checked, and misplaced or decommissioned items will be relocated to the correct hierarchies or deleted altogether.

Key words: power plants, WTE, waste-to-energy, incineration, IT systems, item designation, identification system, hierarchy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
2	FORTUM WASTE SOLUTIONS OY	3
2.1	Toiminta ja historia	3
2.2	Terminen käsittely Riihimäellä	4
2.3	Muut laitokset	5
2.4	Energian tuotanto	5
3	VIITETUNNUSJÄRJESTELMÄT ENERGIAN TUOTANNOSSA	7
3.1	Standardit viitetunnusjärjestelmissä	7
3.2	Viitetunnusstandardien historia	7
3.3	AKZ	8
3.4	KKS	9
3.5	RDS-PP	11
3.6	SFS	13
3.7	Käytössä oleva viitetunnusjärjestelmä	13
3.8	Viitetunnusjärjestelmät muilla laitoksilla	14
4	VOIMALAITOKSEN TOIMINTOPAIKKAHIERARKIA	16
4.1	Toimintopaikkahierarkian tarkoitus	16
4.2	Toimintopaikkahierarkian nykytila	16
4.2.1	Polttolaitos 1	17
4.2.2	Jätevoimala 1	18
4.2.3	Jätevoimala 2	21
5	HIERARKIAN KEHITTÄMINEN	23
5.1	Toteutus	23
5.2	Lopputulos	25
5.3	Jatkotoimenpiteet	28
6	YHTEENVETO	29
	LÄHTEET	30
	LIITTEET	32

Sanasto

Arinapolttolaitos = Eryityisesti jätteiden poltossa yleisesti käytössä oleva polttolaitostyyppi. Siinä polttoaine syötetään tulipesään kattilan pohjalle, jossa se palaa. Liikkuvat arinat työtävät polttoainetta hitaasti eteenpäin. Samalla uutta polttoainetta syötetään arinan alkupäähän.

HCB = Heksaklooribentseeni

Järjestelmä = Tässä työssä järjestelmällä tarkoitetaan hierarkian kolmatta tasoa, joka jakaa laitoksen pienempiin kokonaisuuksiin.

Kustannuspaikka = Laitos on jaettu kustannuspaikkoihin, jotta laitoksen kustannuksia voidaan seurata tarkemmin ja selvittää, mistä kustannukset on peräisin.

Luonnonkiertokattila = Luonnonkiertokattilassa kattilan päällä olevasta lieriöstä nestemäinen vesi laskee painovoimaisesti kattilan höyrystinputkiin. Höyrystynyt vesi nousee vettä pienemmän tiheydensä ansiosta takaisin lieriöön ja sieltä laitoksen höyryverkkoon.

Maximo = IBM:n kehittämä tietokonejärjestelmä yrityksen toimintojen hallintaan.

Rumpu-uuni = Sylinterin muotoinen pyörivä uuni, jossa polttoaine palaa.

Tehdasstandardi = Laitokselle sen rakennusvaiheessa määritetty ohje, jonka mukaan asiat tehdään ja nimetään.

Terminen käsittely = Käsiteltävän aineen polttaminen

Toimintopaikkahierarkia = Laitoksen toimintojen ja laitteiden järjestely niiden riippuvuussuhteiden mukaan. Ylimmällä tasolla koko laitos ja alimmalla yksittäinen laite. Yleensä määritellään viitetunnusjärjestelmästä.

Vastapainevoimalaitos = Sähkön ja lämmön yhteistuotantolaitos.

Viitetunnusjärjestelmä = Laitoksen laitteiden, toimintojen, putkien ja muiden laitosrakenteiden nimeämiseen käytettävä ohje.

1 JOHDANTO

Jätteen polttaminen asettaa voimalaitokselle erityisehtoja verrattuna tavanomaisiin voimalaitoksiin. Polttoaineen vaihteleva laatu, sen sisältämät suuret ja joskus räjähdysherkät kappaleet, poltosta aiheutuvat myrkylliset sekä syövyttävät kaasut asettavat laitokset kovalle rasitukselle. Monivaiheinen kaasunpesu tuo omat haasteensa laitoksen toimintaan. Jotta savukaasut pysyvät lupaehdoissa annetuissa rajoissa, on kaasunpesun jokaisen osan toimittava äärimäisellä varmuudella.

Nykyaikaisen jätteenpolttolaitoksen toiminta perustuu voimakkaasti tietotekniikkaan ja laitosten toimintavarmuuteen vaikuttaa paljon sen tietotekniikan taso. Nykyään laitoksen lähes kaikki operointi tehdään tietokoneella, tekniset tiedostot ovat sähköisessä muodossa sekä kaikki päiväkirjamerkinnot ja työtilaukset ovat sähköisiä. Tekniikasta on paljon apua, mutta vain jos varsinaiset tietojärjestelmät ovat ajan tasalla ja helposti käytettävissä. Tässä opinnäytetyössä keskitytään laitoksen toimintopaikkahierarkiaan, jonka tarkoituksena on helpottaa tuotannon ja kunnossapidon toimintaa ja mahdollisesti parantaa laitoksen toimintavarmuutta.

Toimintopaikkahierarkian tulisi jakaa laitos tai laitosalue helposti ymmärrettäviin osakokonaisuuksiin niin, että laitoksen jokainen laite tai toiminto olisi helposti löydettävissä. Tämän pitäisi helpottaa laitoksen käyttäjien pitämää kirjapitopa ja esimerkiksi työtilausten tekemistä. Fortum Waste Solutions Oy:n Riihimäen laitosalue on sen käyttöönoton jälkeen laajentunut merkittävästi. Alueelle on lisätty toimintoja, joiden toimipaikkojen nimeämisessä on pyritty käyttämään samaa standardia, mutta toimipaikkahierarkioiden rakentaminen on monessa tilanteessa jäänyt puolittiehen. Huonosti rakennetut hierarkiat vaikeuttavat toiminnon löytymistä tietokannasta, mikä aiheuttaa ongelmia sekä tuotannon että kunnossapidon toiminnassa.

Opinnäytteen tavoitteena oli luoda laitokselle looginen, helppokäyttöinen ja selkeä toimintopaikkahierarkia. Teoriassa laitokselle olisi voitu ottaa

käyttöön standardisoitu viitetunnusjärjestelmä ja muodostaa hierarkia sen perusteella. Tästä olisi aiheutunut kuitenkin valtava määrä työtä, koska jokaiselle laitteelle on sen tullessa laitokselle annettu laitetunnus käytössä olevan tehdasstandardin mukaan. Laitetunnus lukee sekä laitteessa että kaikissa piirustuksissa, sähkökuvissa ja tiedostoissa ja kaikkiin jouduttaisiin korjaamaan uuden tunnusjärjestelmän mukainen laitetunnus. Näin ollen oli järkevämpää luoda laitokselle yksilöllinen hierarkia, joka noudattaa nykyistä tehdasstandardia.

Työ rajattiin koskemaan kolmea termisen käsittelyn laitosta ja lopputuloksena on hierarkiarakenne, joka on yhtäläinen kaikilla kolmella laitoksella. Tulevaisuutta ajatellen hierarkia ja sen kirjain-numero tunnus muodostettiin niin, että hierarkiaa voidaan halutessa laajentaa tai ottaa käyttöön koko laitosalueelle.

Voimalaitosten toimintopaikkojen nimeämiselle ja hierarkioinnille on olemassa useita standardeja ja malleja. Työn aikana tutkittiin, millaisia toimintopaikkahierarkia malleja on saatavilla ja voisiko niitä soveltaa tällä laitoksella. Työn edetessä oltiin myös yhteydessä kahteen muuhun Fortum Oy:n voimalaitokseen, josta saatiin mallia, millaisia järjestelmiä muualla on käytössä. Tärkein lähde oli kuitenkin haastattelut, joiden kohteena oli voimalaitoksen tuotannon ja kunnossapidon esimiehet.

2 FORTUM WASTE SOLUTIONS OY

2.1 Toiminta ja historia

Työn toimeksiantaja Fortum Waste Solutions Oy (myöhemmin FWS) on suomalainen kiertotalousyhtiö. Sillä on noin 30 toimipaikkaa pohjoismaissa, jotka työllistävät yhteensä noin 650 henkilöä. Päätoimipaikkoja ovat Suomessa sijaitsevat Riihimäki ja Hanko sekä Ruotsin Kumla ja Tanskan Nyborg. FWS:n palveluihin kuuluu muun muassa energiantuotanto, kierrätys- ja yrityspalvelut, pilaantuneiden maiden käsittely, vaarallisten- ja yhdyskuntajätteiden vastaanotto, käsittely ja hyötykäyttö sekä öljyn ja öljyisten vesien käsittely. (Ekokem 2016.)

FWS Oy on perustettu vuonna 1979 Riihimäen Kuulojaan. Silloisen Oy Suomen Ongelmajäte – Finlands Problemavfall Ab:n tehtävä oli vastata uuden jätehuoltolain määräyksiin ongelmajätteestä ja sen käsittelystä. Vaarallisen jätteen käsittely aloitettiin Riihimäellä 1984, jolloin otettiin käyttöön korkeämpötilapolttouuni eli polttolaitos 1, fysikaalis-kemiallinen laitos sekä ongelmajätteen kaatopaikka. Samana vuonna alkoi myös kaukolämmön jakelu Riihimäelle. Vuonna 1985 nimeksi tuli suomalaisille tuttu Ekokem. (Fortum 2018.)

Yhdyskuntajätteen poltto Riihimäellä alkoi 2007 kun jätevoimala 1 valmistui ja otettiin käyttöön. Se oli ensimmäinen nykyaikainen arinapolttolaitos Suomessa. Samalla alkoi myös sähkön myynti sähköverkkoon. Vuonna 2012 jätevoimala 2 käynnistyi lähes kaksinkertaistaen yhdyskuntajätteen polton. Samana vuonna Ekokem osti ruotsalaisen Sakab Ab:n. Tanskaan Ekokem laajeni vuonna 2015, kun se osti ympäristöhuoltoyhtiö NORDin. (Fortum 2018)

Vuoden 2016 elokuussa Fortum Oyj osti Ekokemin ja liitti sen City Solutions -divisioonaansa. Samalla myös Ekokem nimestä luovuttiin. (Fortum 2016.) Samalla suurin osa Käytössä olleista tietokonejärjestelmistä vaihtui Fortumilla käytössä olevaan IBM Maximoon. Tässä yhteydessä oli myös tarkoitus tehdä toimintopaikkahierarkioiden

päivitys, mutta muiden kiireiden vuoksi päivityksen teko siirrettiin myöhempään ajankohtaan.

2.2 Terminen käsittely Riihimäellä

Riihimäen laitosalueella on kolme termisen käsittelyn laitosta, jotka polttavat vaarallista-, yhdyskunta- ja rakennusjätettä. Polttolaitos 1 on ollut toiminnassa FWS:n alusta lähtien. Sen sydän on 12 metriä pitkä rumpu-uuni, jonka lämpötila on 1050 - 1300 °C. Korkea lämpötila ja jätteen pitkä poltto aika varmistaa, että jäte palaa kokonaan ja puhtaasti. Näin korkea lämpötila on ehdoton klooripitoisen jätteen polttamiseksi. Polttoaineena käytetään vaarallisia jätteitä. Öljy toimii prosessin tukipolttoaineena, jotta tarvittava lämpötila täydelliseen palamiseen saadaan ylläpidettyä. Polttolaitoksen lämpöteho on noin 20 MW, joka hyödynnetään sähkön ja kaukolämmön tuotannossa. Polttolaitoksen tavoite on käsitellä noin 160 tonnia ongelmajätteitä vuorokaudessa, mutta sekalaisen jätteen laadun takia määrä vaihtelee suuresti. (Ekokem 2016.)

Jätevoimala 1 on vuonna 2007 valmistunut jätteen polttoon tehty vastapainevoimalaitos. Se on arinakattila, joka toimii luonnonkierto-periaatteella. Jätevoimala 1 käyttää polttoaineenaan yhdyskunta- ja rakennusjätettä, jota poltetaan noin 470 tonnia vuorokaudessa. Normaalityössä jäte ei tarvitse tukipolttoainetta, vaan palaminen ylläpitää itseään. Häiriötilanteita varten on kaksi öljypoltinta, jolla palamista voidaan tukea. Jätevoimala 1:n lämpöteho on noin 56 MW, jota käytetään sähkön- ja kaukolämmöntuotantoon. (Ekokem 2016.)

Jätevoimala 2 valmistui viisi vuotta jätevoimala 1:n jälkeen ja on jätevoimala 1:n tapaan luonnonkiertoon perustuva arinakattila. Sen lämpöteho on 31 MW ja poltettavan jätteen määrä noin 350 tonnia vuorokaudessa. (Ekokem 2016). Jätevoimaloiden polttolämpötila on 850 °C – 1 100 °C jätteen puhtaan palamisen varmistamiseksi (Ramboll 2009, 21).

2.3 Muut laitokset

Fysikaalis-kemiallinen laitos vastaa epäorgaanisten jätteiden käsittelystä. Hapot ja emäkset neutraloidaan ja raskasmetalleja sisältävät liuokset saostetaan. Tämän jälkeen suotovesi käsitellään vesilaitoksella. Haihdutuslaitos käsittelee prosessiteollisuudessa saastuneita vesiä. Erotettu vaarallinen jäte hyödynnetään polttolaitoksella energiana ja puhdistettu vesi johdetaan kunnan viemäriverkkoon. Loisteputkien käsittelylaitoksella putket murskataan ja niissä oleva elohopea saostetaan elohopeasulfidiksi. Lasi ja metallit kierrätetään uusioraaka-aineeksi. (Fortum 2018.)

Asiakkailta tulevien jätevesien lisäksi vesilaitos puhdistaa myös koko laitosalueen jäte-, suoto- ja sadevedet. Suurin osa käsitellyistä vesistä hyödynnetään laitoksella prosessivetenä. Erittäin saastuneet orgaanista materiaalia sisältävät vedet poltetaan polttolaitoksella. (Fortum 2018.)

Vuonna 2017 käyttöön otettu kiertotalouskylä koostuu ekojalostamosta, muovijalostamosta ja Gasum Oy:n biokaasulaitoksesta. Kiertotalouskylä käsittelee vuodessa jopa 100 000 tonnia yhdyskuntajätettä ja tästä määrästä noin 50 prosenttia saadaan materiaalihyötykäyttöön biojätteenä, muoveina ja metalleina. Samalla yhdyskuntajätteen kokonaishyötykäyttöaste nousee 98 prosenttiin. (Ekokem 2016.)

2.4 Energian tuotanto

Perinteisiin voimalaitoksiin verrattuna FWS Riihimäen laitos on hieman poikkeava. Yleensä laitoksessa voimalaitos ja turbiini ovat yksi blokki ja ne toimivat itsenäisesti muiden blokkien toiminnasta riippumatta. Riihimäellä kaikki voimalaitokset ja turbiinit ovat yhteisessä höyryverkossa. Näin ollen jokainen osa vaikuttaa toisiinsa. Poikkeavaan ratkaisuun on päädytty siksi, että voimalaitosten ja turbiinien määrä laitosalueella on lisääntynyt useaan otteeseen. Yhteinen höyryverkko myös mahdollistaa paremman energiantuotannon, vaikka yksi laitoksista olisi seisokissa.

Termisen käsittelyn laitokset tuottavat nimellisteholtaan noin 107 MW energiaa. Neljän turbiinigeneraattorin avulla energiasta pystytään hyödyntämään sähkönä noin 17 MW. Tuotetusta sähköstä osa käytetään laitosalueella ja jäljellejäävä myydään valtion verkkoon. Loput energiasta hyödynnetään kaukolämpönä, josta pieni osa käytetään laitosalueella ja muuten ohjataan Riihimäen ja Hyvinkään kaupunkien kaukolämpöverkkoihin. Kaukolämmöntuotanto kattaa valtaosan Riihimäen ympärivuotisesta lämmönkulutuksesta ja Hyvinkään kulutuksesta noin 80 prosenttia. (HLV 2017; Riihimäen Kaukolämpö Oy 2017.)

3 VIITETUNNUSJÄRJESTELMÄT ENERGIAN TUOTANNOSSA

3.1 Standardit viitetunnusjärjestelmissä

Standardisointi on luotu helpottamaan koko yhteiskunnan jokapäiväistä toimintaa. Se on yhteisten toimintatapojen luomista, joiden tavoitteena on parantaa asioiden yhteensopivuutta ja helpottaa niiden vertailua keskenään. Standardi voi olla tae tuotteen ympäristöystävällisyydestä, se voi kertoa positiivisella tavalla yrityksen tavasta kohdella työntekijöitään tai se voi olla yleinen ohjeistus tavasta tehdä asioita. Standardit eivät kuitenkaan ole määräyksiä, vaan niiden noudattaminen on lähtökohtaisesti vapaaehtoista (SFS ry 2017; SFSedu 2018a).

SFS ry eli Suomen Standardisoimisliitto on kansallinen yhdistys, joka toimii Suomen standardoimisjärjestelmän keskusjärjestönä. Valtaosa SFS:n standardeista on eurooppalaisen standardisoimisjärjestö CEN:n (European Committee for Standardization) kehittämiä. Myös kansainvälisellä tasolla toimivan ISO:n (International Organization for Standardization) kehittämiä ja Suomessa vahvistettuja standardeja käytetään, mutta ne ovat hieman harvinaisempia. Eri organisaatioiden vahvistamat standardit tunnistaa standardin tunnuksesta. SFS on kansallinen standardi ja vain Suomessa käytössä, SFS-EN on sekä Suomessa että Euroopassa käytössä oleva standardi ja SFS-EN ISO on hyväksytty edellisen lisäksi myös kansainvälisesti. SFS-ISO-tunnus tarkoittaa, että CEN ei ole vahvistanut standardia, mutta se on sekä kansallisesti että kansainvälisesti vahvistettu. (SFS ry 2018; SFSedu 2018b.)

3.2 Viitetunnusstandardien historia

Laitosta rakennettaessa tai uutta osaa siihen liitettäessä on tarpeen käyttää siihen tarkoitukseen luotua tunnistusjärjestelmää.

Viitetunnusjärjestelmää käytetään laitoksissa ja muissa järjestelmissä kohteiden tai järjestelmän osien luotettavaan tunnistamiseen sekä kohteiden informaation tarkasteluun. (SESKO 2011, 9.)

Euroopassa on ennen standardien kehittämistä käytetty kirjain- ja numerokoodeja laitosten ja eri järjestelmien tunnistamiseen. Nämä koodit perustuivat kansallisiin suosituksiin tai suunnittelijan itse kehittämään tunnusjärjestelmään. Kansainväliset standardi IEC 60113-2:1971 ja IEC 60750:1983 loivat pohjan, josta laadittiin suomalainen SFS 4622:1986 Yksikkötunnukset sähkötekniikassa. Se oli ensimmäinen kansallisen standardin saanut viitetunnusjärjestelmä Suomessa. 2000-luvulla astui voimaan kansainvälinen viitetunnusstandardi IEC 61346, joka kumosi kansalliset standardit ja oppaat. Se on neliosainen, ja se sai Suomessa kansallisen tunnuksen SFS-EN 61346-1, -2, -3, -4. Vuonna 2009 viitetunnusstandardi uudistui ja syntyi kaksiosainen ISO/IEC 81346, josta syntyi kansalliset SFS-EN 81346-1 ja -2. (SESKO 2011, 9.)

3.3 AKZ

Vuonna 1969 kolme tuotantolaitosta julkaisi teknisen artikkelin System zur Kennzeichnung von Geräten und Anlagen in Wärmekraftwerken, vapaasti suomennettuna Järjestelmä laitteiden ja komponenttien nimeämiseen lämpövoimalaitoksissa. Se sai nimen Anlagenkennzeichnungssystem, lyhennettynä AKZ/AKS. Se on nykyisten viitetunnusjärjestelmien edeltäjä ja yksi ensimmäisiä kansainvälisesti käyttöönotettuja tunnusjärjestelmiä. Se on myös edelleen käytössä monissa lämpövoimalaitoksissa, mutta nykyaikaisille laitoksille se ei ole tarpeeksi laaja. Sen perustana toimii saksalainen teollisuusstandardi DIN 40719. (Gabo 2017; Königstein, Müller & Kaiser 2007, 1-2.)

AKZ-järjestelmä koostuu 9-10 merkin yhdistelmästä, ja se jakaa systeemin kolmeen tasoon:

- 0 laitos
- 1 järjestelmä
- 2 laite

(Gabo 2017).

Taulukko 1. AKZ-tunnusmerkinnän rakenne (Gabo 2017)

Tason numero	0	1	1	2	2
Nimitys	laitos	järjestelmä	järjestelmän numero	laite	laitteen numero
Merkintä	N	A A	N N	A	N N N

Taulukossa 1 on esitetty AKZ-tunnistejärjestelmän tunnuksen rakenne. Merkintä-rivillä A tarkoittaa kirjainta A-Z pois lukien I ja O, ja N numeroa 0-9. AKZ mukainen viitetunnus voisi olla esimerkiksi 1QS10D001, joka tarkoittaa

- 1 voimalaitosyksikkö
- Q kaasuturbiiniin liittyvä järjestelmä
- QS kaasuturbiinin jäähdytysvesijärjestelmä
- QS10 kaasuturbiinin jäähdytysvesijärjestelmä 1
- D001 pumppu numero 1

(Gabo 2017).

1970-luvun alussa AKZ saadun kokemuksen perusteella, saksalainen VGB työpaneeli lähti jalostamaan uutta ja paranneltua järjestelmää. VGB työpaneeliin kuului operaattoreita, asiantuntijoita, viranomaisia ja valmistajia. Tuloksena syntyi ”KKS tunnistejärjestelmä voimalaitoksille”. (Königstein ym. 2007, 1-2.)

3.4 KKS

VGB PowerTech e.v. on sähkön- ja lämmöntuotantoon sekä varastointiin perustettu kansainvälinen tekninen yhdistys (VGB PowerTech 2017).

Heidän kehittämänsä KKS (Kraftwerk-KennezeichenSystem) on vuonna 1970 voimalaitoksille kehitetty viitetunnusjärjestelmä. Alun perin se luotiin erityisesti ydin-, hiili- ja öljyvoimalaitoksille, mutta myöhemmissä versioissa se muokattiin sopimaan myös muille lämpövoimalaitoksille. Sen avulla voidaan nimetä laitokset, laitoksen osat ja yksittäiset laitteet niiden tehtävän, sijainnin tai tyyppin mukaan. (Pöyry 2014, 2.) AKZ:n tapaan se perustuu saksalaiseen DIN 40719 -standardiin.

KKS-tunnusmerkintä systeemi koostuu neljästä tasosta, jotka on numeroitu nollasta kolmeen seuraavasti:

- 0 laitososa (viitataan G-kirjaimella)
- 1 järjestelmä (viitataan F-kirjaimella)
- 2 laitteisto (viitataan A-kirjaimella)
- 3 laite (viitataan B-kirjaimella)

(Muilu 2014, 4).

Taulukko 2. KKS-tunnusmerkinnän rakenne (Muilu 2014, 4)

Tason numero	0	1	2	3
Nimitys	laitososa	järjestelmä	laitteisto	laite
Tunnus	G	F ₀ F ₁ F ₂ F ₃ F _N	A ₁ A ₂ A _N A ₃	B ₁ B ₂ B _N
Merkintä	A tai N	(N) A A A N N	A A N N N (A)	- A A N N

Taulukossa 2 on esitetty KKS-tunnistejärjestelmän tunnuksen rakenne. Merkintä-rivillä A tarkoittaa kirjainta A-Z pois lukien I ja O ja N numeroa 0-9. Esimerkiksi 2LAC20AP004-M01 tarkoittaa:

2 voimalaitosyksikkö 2 (laitososa)

L höyry-, vesi- ja kaasujärjestelmä (järjestelmä)

LA	syöttövesijärjestelmä
LAC	syöttöveden pumppausjärjestelmä
LAC20	syöttöveden pumppausjärjestelmä 2
A	mekaaniset laitteet (laitteisto)
AP	pumppuyksiköt
AP004	pumppuyksikkö 4
-M	sähkötekniset laitteet, sähkömoottorit (laite)
-M01	sähkömoottori 1

(Muilu, M. 2014, 10).

Vuonna 2000 julkaistiin saksalainen standardi DIN EN 61346-2, joka syrjäytti vanhan standardin DIN 40719-2. Yhtenä muutoksena standardien välillä oli, että osa tunnuksissa käytössä olevista kirjaimista muutti merkitystä. Näin ollen KKS ei ollut enää ajantasainen voimassa olevien standardien kanssa. (Königstein, ym. 2007, 2.)

Uuden standardin myötä VGB perusti työpaneelin, joka loi kansallisen standardiehdotuksen voimalaitoksille kohdennetusta standardista. Se hyväksyttiin numerolla DIN 6779-10, jonka jälkeen se lähetettiin ISO:lle ehdotuksena kansainväliselle standardille. ISO hyväksyi sen numerolla ISO TS 16952-10, joka on tekninen tarkennus standardille IEC 81346. (Königstein, ym. 2007, 2.)

3.5 RDS-PP

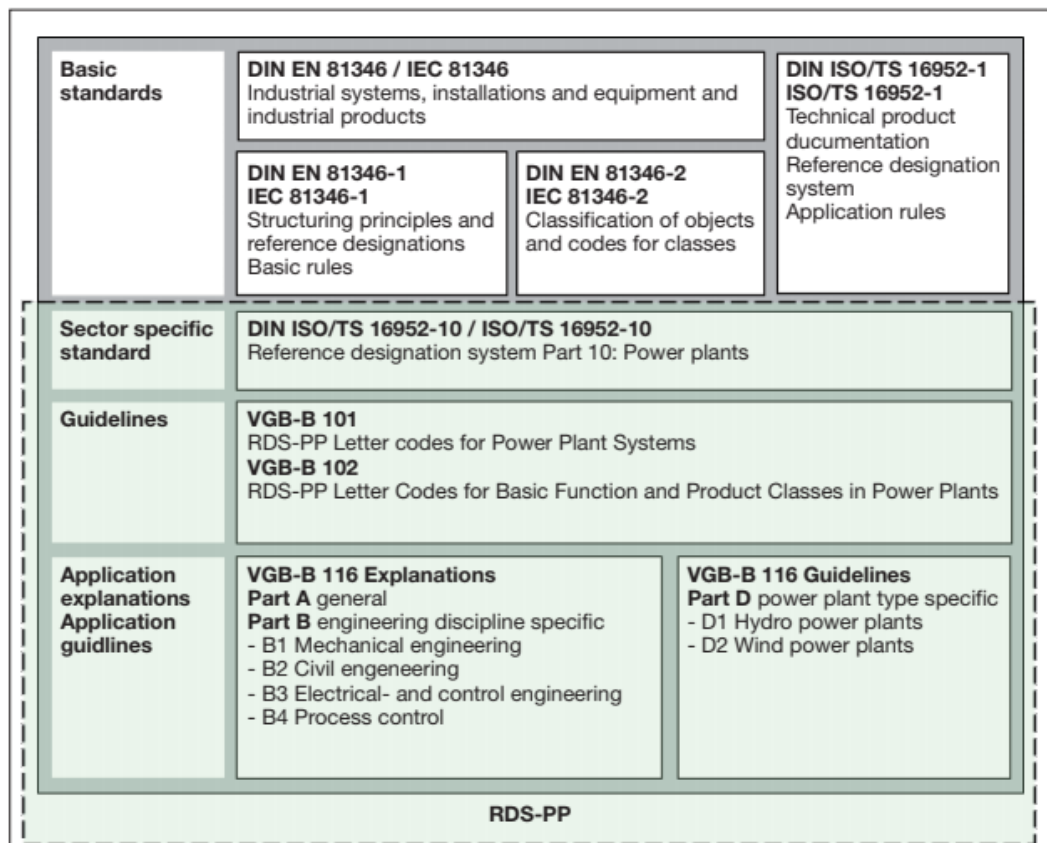
RDS-PP (Reference Designation System for Power Plants) on KKS:n päivitetty versio. Se perustuu kansainvälisiin standardeihin DIN ISO/TS 16952 ja ISO TS 16952-10. KKS:n verrattuna se on saanut useita parannuksia:

- Perustuu kansainvälisiin standardeihin.

- Laajempi käyttökohdealue ja sovellettavuus kaiken tyyppisille voimalaitoksille. Esimerkiksi tuulivoimaloille RDS-PP on ainoa kansainvälinen viitetunnusjärjestelmä.
- Siinä on yhdenmukaisempi rakenne kaikilla tasoilla ja lisäksi mahdollisuus tarkoitukseen ja tehtävään perustuvaan jaotteluun.
- Sitä on myös mahdollista soveltaa laitoksilla, jossa energiantuotanto on hajautettua. (VGB PowerTech 2018, 3-4.)

Tunnusmerkinnän rakenne RDS-PP:ssä on täsmälleen sama kuin KKS:ssä, mutta jotkin toimintojen kirjainkoodit ovat muuttuneet KKS:ssä esiintyvien ongelmien välttämiseksi (VGB PowerTech 2018, 7).

Kuvasta 2 ilmenee standardien ja ohjeiden riippuvuussuhteet ja tarkemmin mitä viitetunnusjärjestelmä RDS-PP:iin kuuluu.



Kuva 2. Standardien ja ohjeistuksien väliset riippuvuussuhteet ja RDS-PP:n sisältö (VGB PowerTech 2018, 2.)

3.6 SFS

Myös SFS:llä on oma viitetunnusjärjestelmä, joka perustuu kansallisiin SFS-EN 81346-1 ja -2 standardeihin. Standardin ensimmäinen osa antaa perusteet kohteiden jäsentelylle sekä säännöt laitteistotunnuksen muodostamiseen. Toinen osa luo kohteille luokittelumallit ja antaa niille kirjainkoodit, jotka ovat käytössä kaikilla tekniikan aloilla. (SESKO 2011, 26, 104.)

3.7 Käytössä oleva viitetunnusjärjestelmä

Riihimäen laitosalueelle luodussa tehdasstandardissa määritetään, kuinka laitteet, instrumentit, putkistot ja muut laitoksen osat tulee jo suunnitteluvaiheessa nimetä yksilöllisellä tunnuksella. Tunnuksen tulee olla alfanumeerinen, eli se sisältää kirjaimia ja numeroita.

Laitetunnus muodostuu kahdesta tai kolmesta kirjaimesta ja kolmesta tai neljästä numerosta. Kirjaimet kertovat laitetyypin, ensimmäinen numero laitoksen ja loput numerot toimivat juoksevana numerona. Kirjainten ja numeroiden välissä ei ole välimerkkejä. Laitteita ovat muun muassa pumput, puhaltimet, sekoittimet sekä polttimet ja niiden laitetunnus muodostuu kahdesta ensimmäisestä kirjaimesta. Esimerkiksi pumppu on PU ja sekoitin SE. Puhallin on lyhennettynä PL erottuakseen pumpusta. Lisäksi laitteet, jotka ei sovi yhteenkään ryhmään, nimetään laitteiksi ja niiden tunnus on LA. Normaali laitetunnus on esimerkiksi PU405, joka on voimala 1:n syöttövesipumppu.

Monella laitteella on lisäksi sähkömoottori, joka liikuttaa kyseistä laitetta ja jolla on oma laitetunnus. Käytännössä tunnus muodostuu M-kirjaimesta ja laitteen tunnuksesta, jota moottori ajaa. Esimerkkinä käytettäkään aiemmin mainittua jätevoimala 1:n syöttövesipumppua PU405, jonka moottorin tunnus on MPU405.

Putkilinjat nimetään laitteiden tavoin jo suunnitteluvaiheessa ja ne saavat laitetunnusta laajemman tunnuksen. Tunnuksen osat erotellaan väliviivalla. Putkistolinja tunnus sisältää putken nimellishalkaisijan,

putkessa virtaavan aineen, linjanumeron, putkiluokan ja tarvittaessa erityisinfon. Esimerkiksi 100-PRW-1001-10H1A-WGE ominaisuudet ovat halkaisija 100mm, virtaava aine PRW eli prosessivesi, sijainti jätevoimala 1, putkiluokka austeniittinen ruostumaton CrNi-teräs ja erityisinfo eristetty, maadoitettu ja sähkösaatettu. Putkiluokat on määritelty standardissa SFS 5561.

Vastaavasti putkilinjassa olevien venttiilien tunnuksset sisältävät venttiilin numeron linjassa, virtaavaan aineen ja linjanumeron. Esimerkiksi aiemmin mainitussa prosessivesilinjassa on venttiili V1-PRW-1001, jossa V1 kertoo venttiilin järjestysluvun linjassa, PRW virtaavan aineen ja 1001 linjanumeron. Instrumenttien nimeäminen on määritetty standardissa ISO 3511.

Instrumenttien tunnuksset ovat myös kirjain numero yhdistelmiä, jossa kirjain tai kirjaimet määräytyvät kansainvälisen standardin mukaan. Numero kertoo minkä laitoksen instrumentista on kyse ja erottelee saman laitoksen samat instrumentit toisistaan. Esimerkiksi LT-5743 on jätevoimala 1:n kuonatyöntimen pinnanmittaus.

3.8 Viitetunnusjärjestelmät muilla laitoksilla

Toimeksiantajan yhtenä ajatuksena oli, että selvitetään, millainen toimintopaikkahierarkia Tanskan FWS Nyborgin ongelmajätteen polttolaitoksella on käytössä ja olisiko sitä mahdollista hyödyntää Riihimäelle tulevassa uudessa hierarkiassa. Nyborgin laitos on valmistunut 1970-luvulla, ja Riihimäen laitoksen tapaan siellä on käytössä oma tehdasstandardi, jossa määritellään toimintopaikkojen nimeäminen. Yhtenäinen hierarkia laitosten välillä ei ainakaan suoranaisesti olisi tuonut mitään etua, mutta ei siitä mitään haittaakaan olisi. Tehtävän työn määrää se vähentäisi, kun ei tarvitsisi keksiä täysin uutta systeemiä.

Nyborgin laitoksen kunnossapitopäällikkö Michael Pedersen toimitti kopion Nyborgin laitoksen tehdasstandardista ja havainnekuvan laitoksen toimintopaikkahierarkiasta. Tehdasstandardi ja toimintopaikkojen

kuvaukset olivat tanskaksi, mutta melko nopeasti kävi selväksi, että Nyborgin toimintopaikkahierarkia olisi hyödynnettävissä myös Riihimäellä. Hierarkiasta tehtiinkin karkea mallinnus jätevoimala 1:lle ja sitä ehdotettiin rinnakkain täysin uuden hierarkian kanssa. Kuitenkin siitä saatava hyöty, sen sovellettavuus erityyppisille laitoksille ja ennen kaikkea haastatteluista saadut mielipiteet johtivat lopulta idean hylkäämiseen.

Toinen yhteydenotto tehtiin Fortumin Naantalin uudella CHP laitoksella Contract Managerina toimivalle Harri Rannalle, joka toimitti voimalaitoksen KKS asiakirjat ja mallin käyttöön tulevasta toimintopaikkahierarkiasta. Saadussa mallissa KKS:llä tehty hierarkia näytti hyvältä, ja kaikki standardinmukaisuus olisi tulevaisuuden kannalta erittäin positiivista.

Kuten FWS Nyborgin hierarkiamallista, myös KKS:stä tehtiin karkea hierarkiamallinnus jätevoimala 1:lle. KKS on erittäin laaja ja sopii lähes mille tahansa voimalaitokselle ja jätevoimala 1:lle sovellettaessa sen laajuus osoittautui ongelmaksi. Hierarkiasta tuli sekava ja hankalakäyttöinen. Lisäksi koska tunnusjärjestelmää ei voitu ottaa käyttöön niin kuin se on tarkoitettu, päätettiin idea hylätä.

4 VOIMALAITOKSEN TOIMINTOPAIKKAHIERARKIA

4.1 Toimintopaikkahierarkian tarkoitus

Toimintopaikkahierarkialla tarkoitetaan laitoksen toimintopaikkojen ja laitteiden järjestämistä niiden keskinäisten riippuvuussuhteiden mukaan. Laitoksen toimintopaikkahierarkia muodostuu normaalisti käytetyn viitetunnusjärjestelmän tasoista. Esimerkiksi aiemmin mainittu KKS toimintopaikkahierarkia on nelitasoinen. Hierarkian tavoite on jakaa laitos pienempiin osakokonaisuuksiin ja näin tukea käyttöä ja kunnossapitoa.

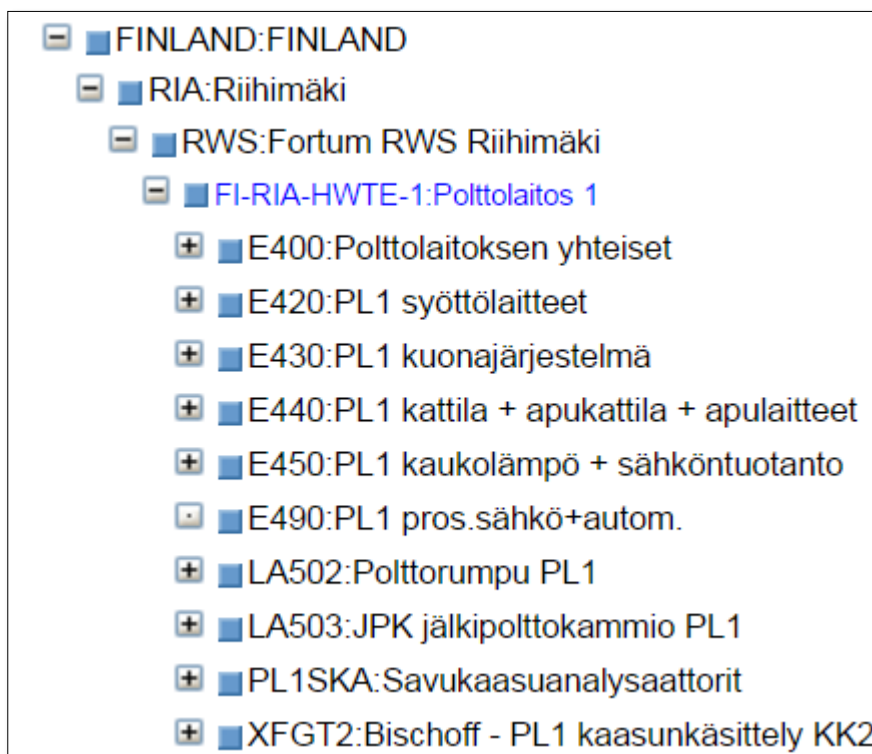
Hierarkioita on erilaisia ja oikean hierarkian käyttäminen oikeaan tarkoitukseen on tärkeää. PSK 7102 standardissa on mainittu useita eri hierarkioita, jotka soveltuvat eri käyttötarkoituksiin. Prosessihierarkiassa laitos on korkein taso ja se kuvaa toimintojen prosessin mukaista riippuvuutta. Paikkahierarkiassa toiminnot jaetaan niiden fyysisen sijainnin mukaan alueisiin. Alueita voivat olla rakennukset, huoneet tai vaikka karttaan piirretyt ruudut. Laitehierarkiassa laite on korkein taso ja se jaetaan komponentteihin ja osiin. (PSK 7102 2008).

4.2 Toimintopaikkahierarkian nykytila

Nykyisten toimintopaikkahierarkioiden perustana toimii aikoinaan laitosalueelle tehty tehdasstandardi. Käytön helpottamiseksi on ollut järkevintä noudattaa suurin piirtein samaa mallia kaikissa laitoksissa, vaikka laitoksilla on yli 20 vuotta ikäeroa. Polttolaitos 1:n hierarkia on alkujaan jaettu standardin tekijän näkemällä tavalla järkeviin osakokonaisuuksiin. Tietotekniikan kehittyessä jako on osoittautunut kömpelöksi ja täten sen päivitys on aiheellista. Seuraavissa luvuissa esitetään jokaisen laitoksen toimintopaikkahierarkian ja kaasunkäsittelyn ylin taso.

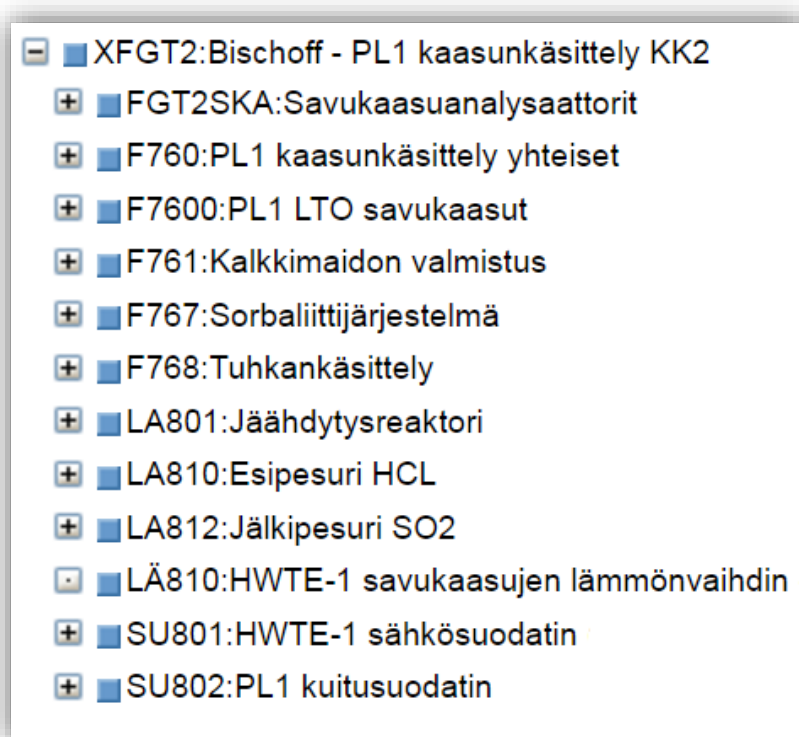
4.2.1 Polttolaitos 1

Tässä luvussa on esitetty polttolaitos 1:n ja kaasunkäsittely 2:n toimintopaikkahierarkia ja selitetty niiden rakenne.



Kuva 3. Polttolaitos 1:n hierarkian ylätaso.

Kuvassa 3 on polttolaitos 1:n hierarkian ylätaso, niin kuin se on tällä hetkellä Maximossa. Tehdasstandardissa on määritellyt polttolaitos 1:lle laitostunnukseksi kirjain E, jonka jälkeiset kolme numeroa erottavat eri järjestelmät. Luvut ovat alun perin toimineet kustannuspaikkoina, mutta nykyisin niillä ei ole käytännön merkitystä. Toimintopaikat PL1SKA, LA502 ja LA503 ovat hierarkian ylätasolla niiden merkittävyyden takia.

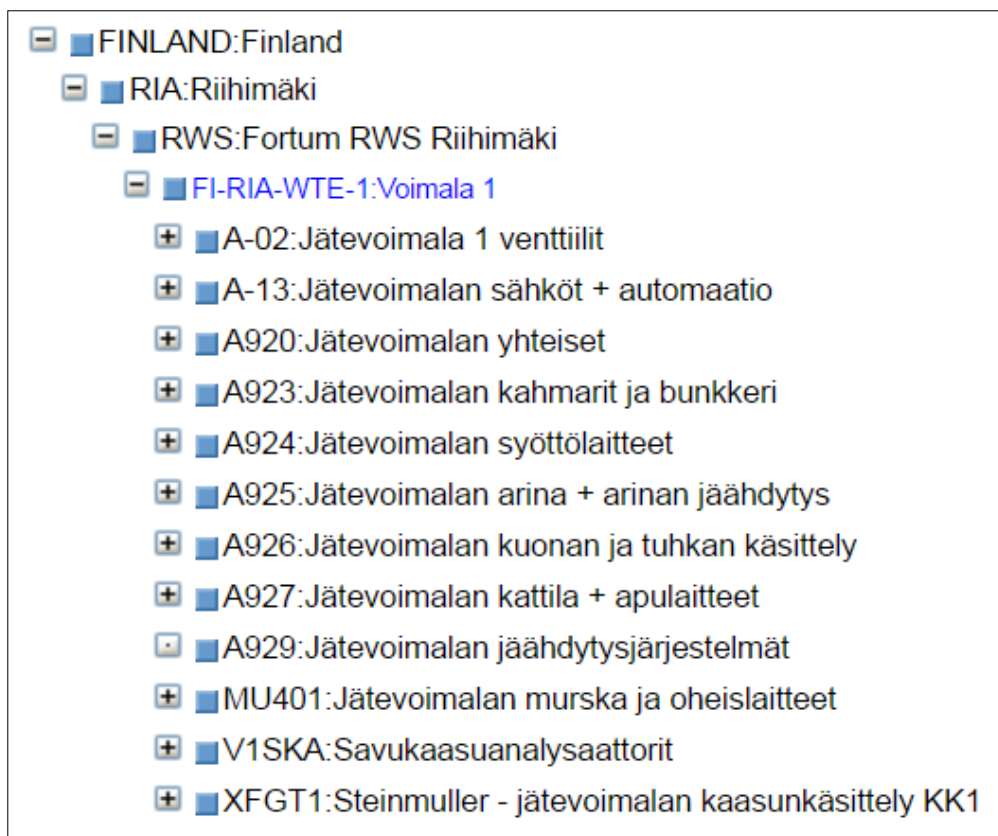


Kuva 4. Polttolaitos 1:n kaasunkäsittely.

Kuvassa 4 oleva XFGT2 (flue gas treatment 2), on polttolaitos 1:n kaasunkäsittely. Sille on tehdasstandardissa määritetty polttolaitos 1:stä poiketen laitostunnus F. Laitostunnus johtuu siitä, että XFGT2 on alun perin ollut polttolaitos 2:n kaasunkäsittely, jonka laitostunnus oli F. Polttolaitos 2 poistettiin käytöstä 2012 kun jätevoimala 2 otettiin käyttöön. Kirjain X toimintopaikan eteen on lisätty johtuen Maximo-järjestelmän toimintatavasta laittaa toimintopaikat aakkoselliseen järjestykseen. Kaasunkäsittely on kuitenkin oma kokonaisuutensa ja loogisuuden kannalta se on parempi olla listalla alimpana.

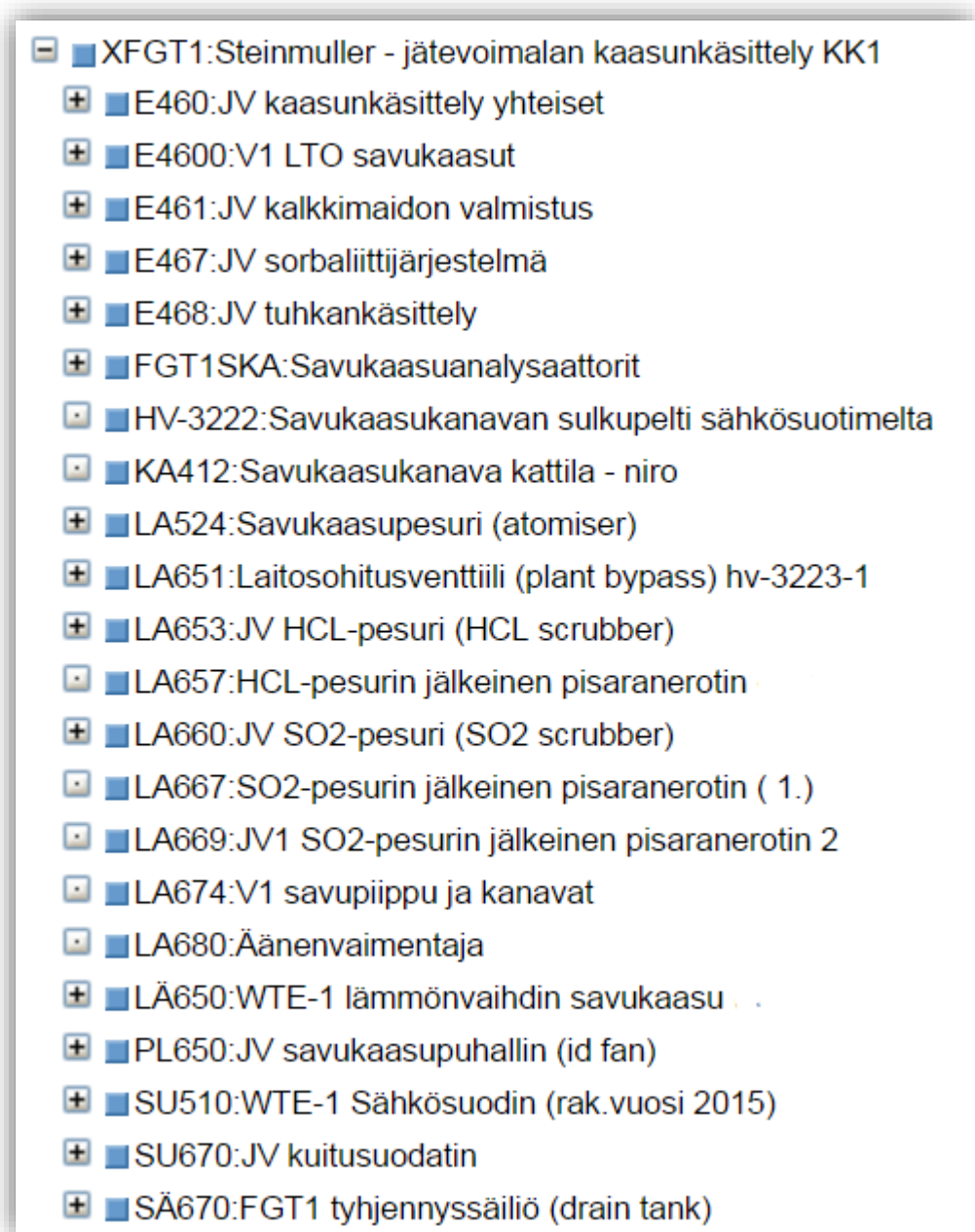
4.2.2 Jätevoimala 1

Tässä luvussa on esitetty jätevoimala 1:n ja kaasunkäsittely 1:n toimintopaikkahierarkiat ja niiden rakenne.



Kuva 5. Jätevoimala 1:n hierarkian ylätaso.

Kuvassa 5 on jätevoimala 1:n hierarkian ylätaso, niin kuin se on maximossa tällä hetkellä. Tehdasstandardissa jätevoimala 1:lle on määritetty laitostunnus A. Laitostunnuksen jälkeiset numerot jakavat laitoksen järjestelmiin. Polttolaitos 1:n tapaan numerot ovat ennen viitanneet kustannuspaikkoihin, mutta nykyään niillä ei ole mitään käytännön merkitystä. Ylätasolla on myös toimintopaikat MU401 ja V1SKA.

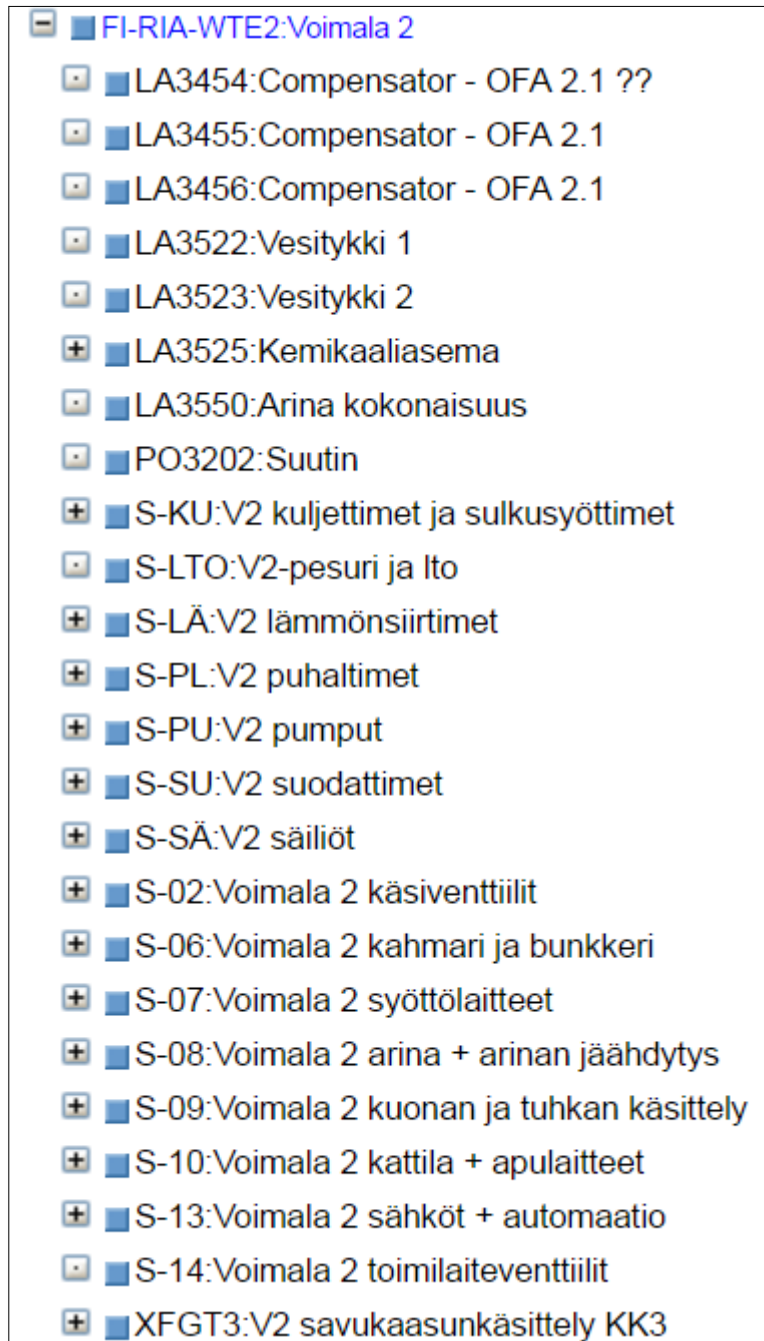


Kuva 6. Jätevoimala 1:n kaasunkäsittely.

Kuvassa 6 oleva XFGT1 on jätevoimala 1:n kaasunkäsittely. Sille on tehdasstandardissa määritetty laitostunnus E, koska se on alun perin ollut polttolaitos 1:n kaasunkäsittely. FGT1 on FGT2:n kanssa lähes identtinen, mutta sen toimintopaikkahierarkia on sekavampi. Sekavuus johtuu FGT1:lle tehdystä päivityksestä, jossa uudet toimintopaikat on sijoitettu kaasunkäsittelyn hierarkian ylätasolle.

4.2.3 Jätevoimala 2

Tässä luvussa on esitetty jätevoimala 2:n toimintopaikkahierarkia ja sen rakenne.



Kuva 7. Jätevoimala 2:n hierarkian ylätasoa.

Kuvassa 7 on jätevoimala 2:n hierarkian ylätasoa, niin kuin se on maximossa tällä hetkellä. Tehdasstandardissa jätevoimala 2:n

laitostunnukseksi on määritetty kirjain S. Laitostunnuksen jälkeiset numerot jakavat laitoksen järjestelmiin, mutta lisäksi laitoksella on listattu samaa toimintoa tekeviä laitteita omiin järjestelmiinsä. Syy tähän on laitoksen toimittaja, joka toimitti toimintopaikoista pelkän listan, osoittamatta mihin mikään toimintopaikka kuuluu. Hierarkiasta vastaava henkilö on päättänyt, ettei ole ajallisesti järkevää alkaa tekemään hierarkiaa tyhjästä ja päätenyt ratkaisuun, jossa toimintopaikat ovat vain listattu omiin järjestelmiinsä. Jätevoimala 2:lla on yhteensä noin 3500 toimintopaikkaa. Ylätasolla on myös paljon toimintopaikkoja ilman selvää syytä ja hierarkiaa tarkemmin tutkiessa löytyy toimintopaikkojen kuvauksista virheitä, osa kuvauksista on englanniksi ja osa toimintopaikoista kuuluu muille laitoksille.

XFGT3 on jätevoimala 2:n savukaasunkäsittely. Se on alun perin puhdistanut keskilämpötilauunin ja polttolaitos 2:n savukaasut, mutta niiden poistuttua käytöstä ja jätevoimala 2:n valmistuessa se siirtyi jätevoimala 2:n käyttöön. XFGT3 on tekniikaltaan huomattavan erilainen verrattuna XFGT1:een ja XFGT2:een. Siitä johtuen myös sen toimintopaikkahierarkia eroaa suuresti kahdesta aiemmasta. Tällä hetkellä XFGT3:lla ei ole hierarkiaa, vaan toimintopaikat on listattu yhteen listaan.

Jätevoimala 2:n toimintopaikkahierarkia on kaiken kaikkiaan huonoin kolmesta laitoksesta ja sen jokaista toimintopaikkaa ei saada sijoitettua oikeaan järjestelmään. Hierarkiasta tullaan kuitenkin parhaan mukaan tekemään vastaava kahden muun laitoksen kanssa ja kaikki toimintopaikat, joilla on kuvaus, tullaan sijoittamaan niille kuuluville ylätasolle.

5 HIERARKIAN KEHITTÄMINEN

5.1 Toteutus

Työ alkoi tutustumalla hierarkiaan ja siihen, mikä siinä oli vikana. Hierarkiaa tutkittaessa tultiin hyvin nopeasti johtopäätökseen, että sen rakenne ei ollut käyttäjän kannalta toimiva. Hierarkiasta löytyi paljon virheitä, kuten laitteita väärin toimintopaikkojen alla, jotka tulisi siirtää oikeisiin hierarkioihin. Lisäksi toimintopaikkojen kuvauksissa oli paljon vanhentuneita ja käytöstä poistuneita nimityksiä, jotka vaativat korjaamista.

Työssä tutustuttiin paljon kirjallisuuteen, internet lähteisiin aiheesta ja erityisesti standardeihin, koska standardin mukainen hierarkia olisi itse keksittyä helpompi perustella toimeksiantajalle. Sen lisäksi uuden hierarkian laajentaminen koko laitosalueen käyttöön onnistuisi vaivattomammin. Muiden laitosten hierarkioista ei löytynyt juuri mitään tietoa, eikä täysin vastaavia opinnäytetöitäkään löytynyt lähihistoriasta. Siksi yhteydenotot Nyborgiin ja Naantaliin oli hyvä tehdä jo hyvissä ajoin, että saatiin parempi käsitys muualla käytössä olevista hierarkioista.

Hierarkiaa rakennettaessa ehdottomasti tärkein lähde oli kuitenkin hierarkiaa päivittäin käyttävien henkilöiden haastattelut, jotka aloitettiin mahdollisimman nopeasti, kun aihe oli tullut tutuksi. Haastattelut pidettiin hyvin vapaamuotoisina keskusteluina, joissa mietittiin mitä ongelmia hierarkiassa on ja miten niitä voitaisiin korjata.

Prosessin mukainen hierarkia oli ilmeinen valinta kyseisten laitosten hierarkioiden muodostamiseen. Tässä hierarkiassa laitos on korkein taso ja sen alla tarvittava määrä tasoja. Haastatteluiden perusteella tultiin päätökseen, että hierarkia lähtee liikkeelle siitä kun jäte saapuu vastaanottoon ja päättyy, kun savukaasut nousevat piipusta ulos. Kyseisestä hierarkiamallista luotiin hyvin karkean mallin Wordilla, mitä alettiin kehittämään seuraavissa haastatteluissa. Jokaisen laitoksen hierarkia jaettiin ensin kolmeen laitosaosaan, jotka ovat jätteen vastaanotto

ja syöttö, lämpöenergiantuotanto ja kaasunkäsittely. Laitososien jaossa otettiin mallia KKS viitetunnusjärjestelmästä. Laitososat jaettiin taas järjestelmiin ja järjestelmät alajärjestelmiin. Järjestelmiin jako perustuu haastatteluihin ja omaan pohdintaan siitä, millainen jako sopii laitoksille. Tavoitteena oli, että järjestelmät olisivat laitosten välillä mahdollisimman identtiset.

Kun hierarkia oli vuoro- ja päivämestareiden sekä kunnossapidon esimiesten kanssa saatu viimeistelyä, esiteltiin se kunnossapitopäällikölle. Hänen hyväksytyä suunniteltu hierarkia tehtiin Maximon testialustalle mallinnus suunnitellusta hierarkiasta kaikille kolmelle laitokselle. Mallinnukseen tehtiin kaikki tasot niin kuin ne tulisivat lopulliseen versioon, mutta kaikkia toimintopaikkoja ei siihen vielä sijoitettu mahdollisten korjausten varalta. Testialustalla olleet hierarkiat esiteltiin vielä palaverissa, jossa oli paikalla kunnossapidon ja tuotannon päälliköt, kunnossapidon esimiehiä sekä vuoro- ja päivämestarit. Palaverissa sovittiin vielä viimeisistä muutoksista ja tehtiin päätös, että kehitetty hierarkia tullaan ottaman käyttöön laitoksella.

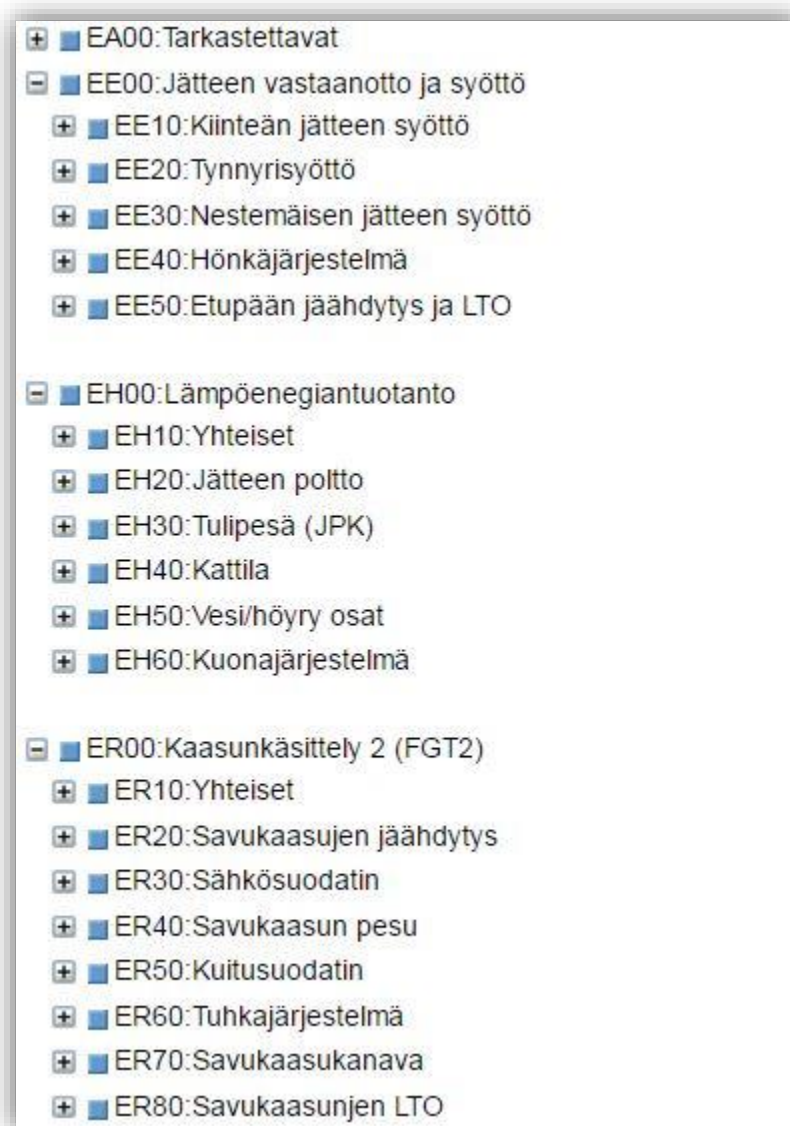
Hierarkioiden rakentamiseen meni aikaa noin neljä viikkoa. Hierarkiat muodostettiin Excelillä jokaiselle laitokselle erikseen. Työ oli manuaalista ja paljon aikaa vievää. Jokainen toimintopaikka sijoitettiin uuteen hierarkiaan ja niille annettiin uusi ylätaso eli parent, johon laite kuuluu. Jätevoimala 1:llä ja polttolaitos 1:llä on kummallakin noin 800 toimintopaikkaa, ja voimala 2:lla noin 3500 toimintopaikkaa. Voimala 2:lla on huomattavasti enemmän toimintopaikkoja, koska siellä jokainen osa on saanut oman toimintopaikan. Läheskään kaikilla niistä ei kuitenkaan ole kuvausta, joten sovittiin, että ne saavat jäädä niin kuin ovat tällä hetkellä.

Uudelle toimintopaikkahierarkialle piti luoda myös uusi osittainen viitetunnusjärjestelmä, eli koodi, joka erottaa järjestelmät toisistaan. Liite 1 on yritykselle luotu ohje viitetunnuksen luomiseen, jos laitosalueen muiden osien hierarkioita halutaan muokata uuden hierarkian mukaiseksi. Tavoitteena oli luoda tunnus, joka olisi yksinkertainen, mutta samalla kohdennettavissa tiettyyn osaan laitosta. Siitä tulisi erottaa mistä

laitoksesta, laitososasta ja järjestelmästä on kyse niin, että samaa tekevien toimintojen tunnus olisi kuitenkin sama. Esimerkiksi niin, että kattilan syöttövesijärjestelmä olisi laitoksesta riippuen joko AH51, SH51 tai EH51.

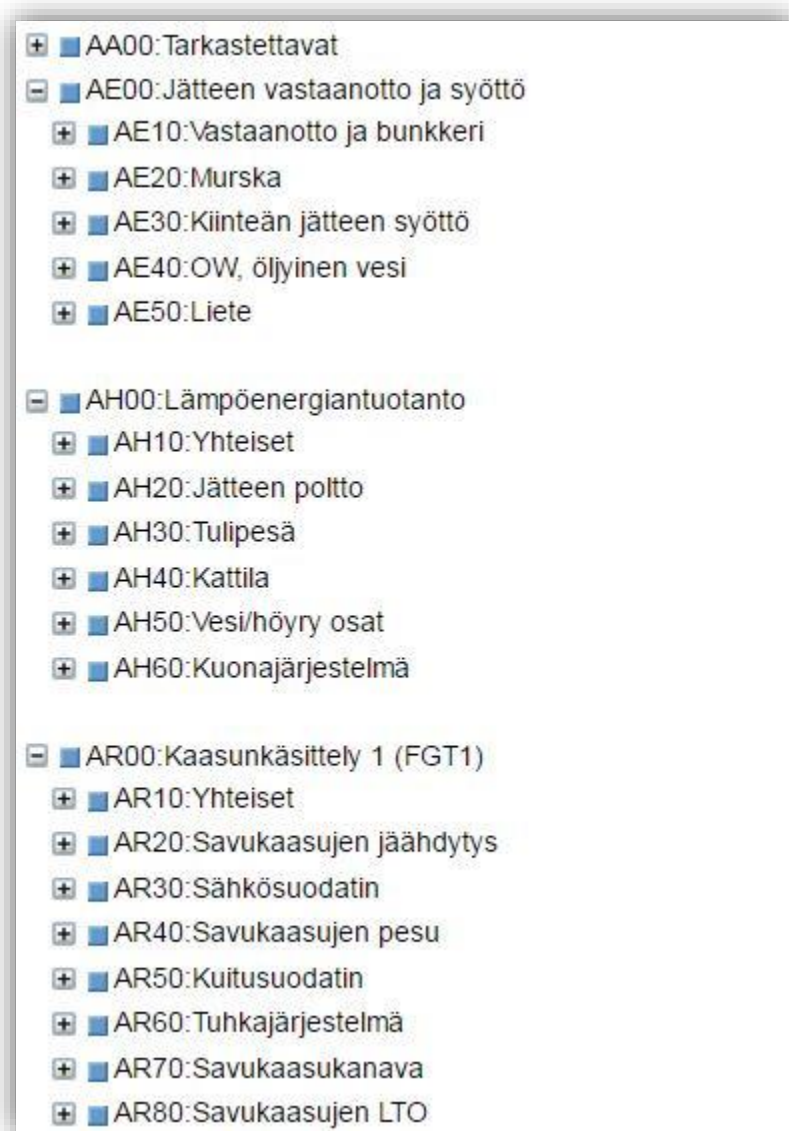
5.2 Lopputulos

Kuvissa 8, 9 ja 10 on laitosten uudet hierarkiat, joiden alle laitosten toimintopaikat on sijoitettu. Hierarkiat ovat tämän työn kirjoitushetkellä Maximo training -alustalla, jossa ne tarkastetaan ja jossa niihin tehdään tarvittavat muutokset, ennen kuin ne otetaan käyttöön tuotannossa.



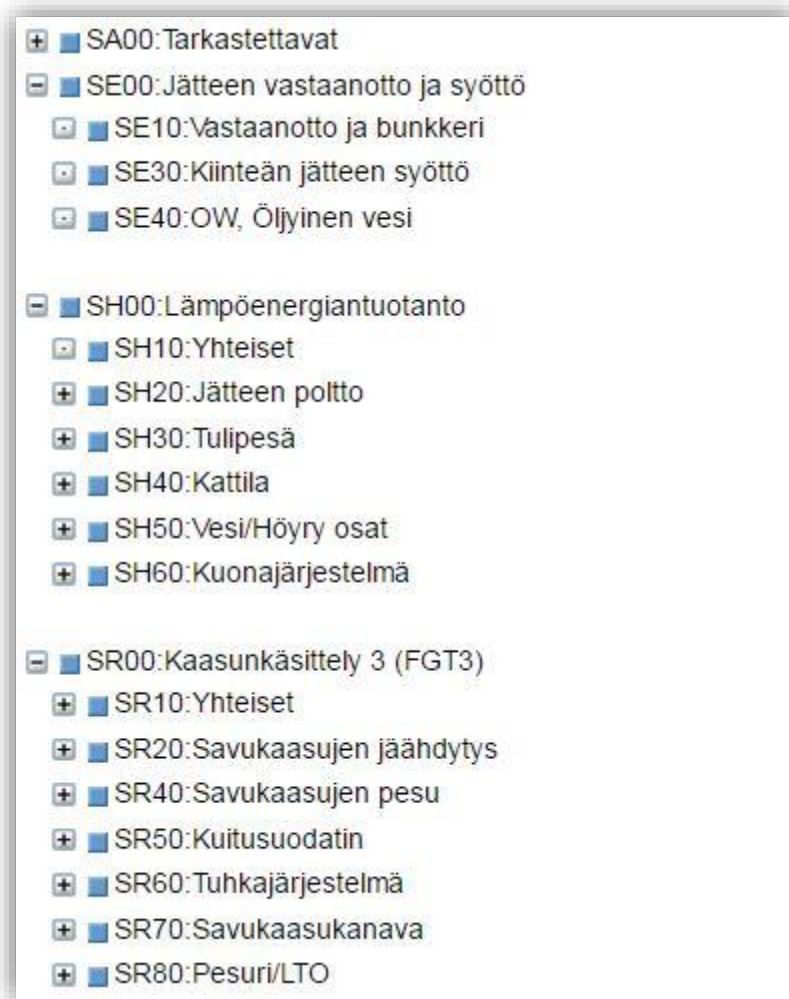
Kuva 8. Polttolaitos 1:n uusi hierarkia.

Polttolaitos vastaanottaa sekä käsittelee monella tavalla pakattua jätettä ja siksi sen ensimmäinen laitososa on hyvin erilainen verrattuna jätevoimaloihin. Muuten hierarkian päätaso on lähes identtinen kahden muun hierarkian kanssa.



Kuva 9. Jätevoimala 1:n uusi hierarkia.

Jätevoimalat 1 ja 2 ovat laitoksina hyvin samanlaiset, mutta niissäkin on eroavaisuuksia. Erityisesti laitosten kaasunkäsittelyt eroavat toisistaan huomattavasti. Hierarkiarakenne ja järjestelmien nimitykset yritettiin kuitenkin muotoilla niin, että hierarkiat olisivat lähes identtiset.



Kuva 10. Jätevoimala 2:n uusi hierarkia.

5.3 Jatkotoimenpiteet

Uusi toimintopaikkahierarkia otetaan käyttöön todennäköisesti vuoden 2018 kesällä. Samalla aloitetaan Tarkastettavat-järjestelmän alla olevien toimintopaikkojen tarkastaminen ja poistaminen tai siirtäminen oikeiden laitosten hierarkioihin. Lisäksi urakka puuttuvien toimintopaikkojen etsimiseksi ja kirjaamiseksi tullaan todennäköisesti aloittamaan vuoden 2018 aikana.

6 YHTEENVETO

Ekokem on monelle suomalaiselle tuttu erityisesti sen ammattitaidosta vaarallisten jätteiden käsittelyssä. Ekokemin Riihimäen laitos oli Suomen ensimmäinen vaarallisen jätteen käsittelylaitos ja on edelleenkin Suomen vaarallisen jätteen käsittelyn keskus. Ekokem on myös maailmalla tunnettu muun muassa Syyrian kemiallisten aseiden hävittämisestä kertyneiden jätteiden ja australialaisen Orican HCB-jätteen käsittelystä.

Riihimäen laitosalueen toimintopaikkahierarkia oli kaiken kaikkiaan todella sekava ja alusta lähtien oli selvää, että uusi hierarkia tulee tukemaan hierarkian käyttäjiä paljon. Vaikka laitos on toiminut vanhalla toimintopaikkahierarkialla hyvin, tulee uusi hierarkia tarjoamaan uusia mahdollisuuksia muun muassa vikakirjanpidossa. Selkeä hierarkia myös vähentää työtilauksiin kuluvan ajan määrää, jolloin vuoromestareille jää enemmän aikaa muihin tehtäviin.

Laitokselle luotu toimintopaikkahierarkia pohjautuu pääosin haastatteluista saatuihin mielipiteisiin ja omaan pohdintaan. Standardien hyödyntäminen jäi lopulta hyvin vähäiseksi, mutta selkeän ja helppokäyttöisen hierarkian pitäisi olla käyttäjälle miellyttävämpi, kuin laajempi standardin mukainen hierarkia. Yhteistoiminta laitoksen henkilökunnan kanssa oli erittäin miellyttävää. Jokaisella oli aina aikaa vastailta kysymyksiin ja auttaa tarvittaessa.

Tulevaisuudessa hierarkian soveltaminen laitosalueen muihin laitoksiin tekisi koko hierarkiarakenteesta yhtenäisen, mutta koska hierarkia on luotu varta vasten näille kolmelle termisen käsittelyn laitokselle, voi sen soveltaminen muihin kohteisiin osoittautua hankalaksi. Hyvän laitostuntemuksen lisäksi työ vaatii paljon aikaa ja ainakin kohtalaista osaamista tietotekniikasta.

LÄHTEET

Ekokem 2016. Ekokem company presentation. Powerpoint-esitys.
Saatavissa FWS Intranetissä.

Fortum Oyj 2016. Fortumin Ekokem-yrityskauppa saatettu loppuun [viitattu 22.11.2017]. Saatavissa:

<http://wastesolutions.fortum.com/fi/media/uutiset/fortumin-ekokem-yrityskauppa/>

Fortum Oyj 2018a. Kierrätys- ja jätepalveluiden käsittelyprosessien kuvaukset sekä sertifikaatit [viitattu 28.5.2018]. Saatavissa:

<https://www.fortum.fi/kierratys-ja-jatepalveluiden-kasittelyprosessien-kuvaukset-seka-sertifikaatit-0>

Gabo 2017. AKZ plant classification system [viitattu 13.12.2017].

Saatavissa: <http://www.ibgabo.de/en/fachinformationen/akz>

HLV 2017. Alkuperä – Kaukolämpöä kiertotaloudesta [viitattu 13.12.2017].

Saatavissa: <https://hlv.fi/kaukol%C3%A4mp%C3%B6/>

Königstein, H., Müller, H. & Kaiser, J. 2007. RDS-PP – Transition from the KKS to an international standard. Artikkelit [viitattu 22.12.2017].

Saatavissa:

https://www.vgb.org/vgbmultimedia/Article+Transition+KKS+to+RDS_PP+rev2011_ENG-p-5392.pdf

Muilu, M. 2014. KKS-tunnusjärjestelmän sovellutusohje. Word-tiedosto.

Mäki-Petäjä, P. 2015. Perinteiset kaatopaikat katoavat Suomesta - jätteet poltettavaksi [viitattu 20.4.18]. Saatavissa:

<https://www.mtv.fi/uutiset/kotimaa/artikkeli/perinteiset-kaatopaikat-katovat-suomesta-jatteet-poltettavaksi/5178424#gs.SFgSWT4>

PSK 7102, 2008. PSK standardisointi: Tehdashierarkia [viitattu 26.3.2018].

Saatavissa: <https://psk-standardisointi.fi/standardit/>

Pöyry 2014. Project instruction, KKS ohje. PDF-tiedosto.

Ramboll 2009. Jätteen energiakäytön laajennuksen ympäristövaikutusten arviointi. Saatavissa FWS Intranetissä.

Riihimäen Kaukolämpö Oy 2017. Ympäristö [viitattu 13.12.2017].

Saatavissa: <http://www.rkloy.fi/>

SESKO 2011. SFS-Käsikirja 616, Tekninen dokumentointi – Viitetunnusjärjestelmä ja sovellutukset. Helsinki: SFS.

SFS ry 2017. Mitä standardisointi on? [viitattu 22.11.2017]. Saatavissa:

https://www.sfs.fi/standardien_laadinta/mita_standardisointi_on

SFS ry 2018. Standardi tutuksi: SFS, EN, ISO? [viitattu 21.2.18].

Saatavissa:

https://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso

SFSedu 2018a. Mitä standardisointi on? [viitattu 21.2.2018]. Saatavissa:

http://www.sfsedu.fi/standardien_abc

SFSedu 2018b. Standardisoinnin maailmankartta [viitattu 21.2.18].

Saatavissa:

http://www.sfsedu.fi/standardien_abc/kuka_laatii_standardit/standardisoinnin_maailmankartta

VGB PowerTech 2018. THE VGB REFERENCE DESIGNATION SYSTEM FOR POWER PLANTS RDS-PP® [viitattu 8.2.2018]. Saatavissa:

<https://www.vgb.org/vgbmultimedia/VGBrdsPPgeneral.pdf>

VGP PowerTech 2017. About us [viitattu 22.12.2017]. Saatavissa:

<https://www.vgb.org/en/mission.html>

LIITTEET

LIITE 1. Toimintopaikkahierarkian tunnuksen luonti ohje

LIITE 1

Tunnusjärjestelmän ohje

Laitostunnus	Laitososa	Järjestelmä	Alajärjestelmä	Toiminto
A	A	NN	N	Toiminnon tunnus
A	H	30	1	PO401
Voimala 1	Lämpöenergian tuotanto	Tulipesä	Polttimet	Poltin 1

A=Kirjain

N=Numero

Laitostunnus tulee vanhasta laitosstandardista. Voimala 1 tunnus on A.

Laitososa muodostuu KKS:n mukaisesta, parhaiten soveltuvasta kirjaimesta.

Järjestelmä muodostuu 10-luvusta (10, 20, 30...) ja se liitetään edellä olevan kirjaimen perään. Tarvittaessa voidaan laajentaa yhdellä numerolla, mutta vältetään sellaisia ymmärrettävyyden vuoksi.

Alajärjestelmä muodostuu 1-luvusta (1, 2, 3...) ja se liitetään em. lukuun (esim. 21). Tätä käytetään, jos järjestelmässä on useita samaan toimintoon liittyviä kohteita.

Toiminto on toiminnolla jo olemassa oleva tunnus, joka ei muutu.

Esimerkki V1 poltin 1:n hierarkiassa:

- A Voimala 1
 - AH Lämpöenergiantuotanto
 - AH30 Tulipesä
 - AH31 Polttimet
 - PO401 Poltin 1
 - PO402 Poltin 2
 - jne.