

Joonas Virtanen

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOMUUTOSTÖIDEN
LAITOKSELLEVIENNIN KEHITTÄMINEN OLKILUODON
YDINVOIMALAITOKSILLA

Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma
2019

SÄHKÖ- JA AUTOMAATIOMUUTOSTÖIDEN LAITOKSELLEVIENNIN KEHITTÄMINEN OLKILUODON YDINVOIMALAITOKSILLA

Virtanen, Joonas
Satakunnan ammattikorkeakoulu
Sähkö- ja automaatiotekniikan koulutusohjelma
Toukokuu 2019
Sivumäärä: 26
Liitteitä: 3

Asiasanat: Muutostyöt, toteuttamissuunnittelu, ydinvoima

Tämän insinööriyön tarkoituksena oli tutkia tilaajan muutostyöprosessia ja syventyä muutostöiden jalkauttamisen parannusmahdollisuuksiin. Lisäksi perehdyttiin muutostöiden toteutukseen ja luotiin kokonaisuus, josta jatkojalostetaan perehdytysmateriaali tuleville työnjohtajille.

Muutostyömateriaalin jalkauttamisesta toteutukseen luotiin toimintamalliehdotus, jonka pohjalta tilaaja sai hyvät lähtötiedot uuden toimintamallin luomiseen.

IMPROVING IMPLEMENTATION OF ELECTRIFICATION AND AUTOMATION MODIFICATION TASKS IN OLKILUOTO NUCLEAR POWER PLANTS

Virtanen, Joonas

Satakunta University of Applied Sciences

Degree Programme in Electrical and Automation Technology

May 2019

Number of pages: 25

Appendices: 3

Keywords: Alteration work, action planning, nuclear power

The purpose of this thesis was to examine employer's modification process and to engross into possibilities of enriching modification's implementation. In addition familiarized into implementation of modifications and authored a big picture from whence it is simple for the employer to further process the introduction material for prospective supervisors.

A proposal for a new formula of the implementation was created. On basis of this formula, the customer received good initial data for creating a new operating model.

.

SISÄLLYS

1	LYHENTEET JA TERMIT.....	5
2	JOHDANTO	6
3	MUUTOSTYÖN KÄYNNISTYMINEN JA SUUNNITTELU	7
3.1	Muutostyön käynnistyminen	7
3.1.1	Toimenpide-ehdotus (TE)	8
3.1.2	Muutostöiden luokittelu ja esisuunnittelu	8
3.2	Muutostyön toteutussuunnittelu	9
3.3	Työnsuunnittelu	10
4	MUUTOSTÖIDEN JALKAUTUMINEN TOTEUTUSSUUNNITTELUSTA TOTEUTUKSEEN.....	12
4.1	Nykytila	12
4.2	Parannusehdotukset.....	14
5	TYÖN TOTEUTUS	16
5.1	HU-menetelmät.....	17
5.2	Toteutuksen käynnistäminen	17
5.3	Toteutusvaihe.....	18
5.4	Käyttöönotto	21
5.4.1	Käyttöönottotarkastus.....	21
5.4.2	Asennustarkastus.....	21
5.4.3	Koestus.....	22
5.4.4	YVL:n mukaiset käyttöönottotarkastukset.....	22
5.4.5	Toimintakoe ja koekäyttö	23
6	TYÖN PÄÄTTÄMINEN	24
7	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	26
	LIITTEET	

1 LYHENTEET JA TERMIT

EYT	Ei ydinteknisesti turvallisuusluokiteltu
IFS	Toiminnanohjausjärjestelmä
KTS	Koordinoiva työsuunnittelija
KTJ	Koordinoiva työnjohtaja
KELPO-järjestelmä	Laadunhallinnan tietojärjestelmä
MUHA-järjestelmä	Muutostöiden hallintajärjestelmä
MTV	Muutostyövastaava
OL1	Olkiluodon 1. laitousyksikkö
OL2	Olkiluodon 2. laitousyksikkö
OPH	Osaprojektinhoitaja
PP	Projektipäällikkö
RX-työ	Revision aikainen muutostyö
STUK	Säteilyturvakeskus
TAT	Tehoajon aikainen työ
TE	Toimenpide-ehdotus
TTJ	Työtilausjärjestelmä
TVO	Teollisuuden Voima Oyj

2 JOHDANTO

Teollisuuden Voima on suomalaisten teollisuus- ja voimayhtiöiden omistama ydinvoimaa tuottava yhtiö, joka tuottaa omakustannehintaan sähköä omistajilleen. Yhtiö on Olkiluodon ydinvoimalaitosten Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 omistaja sekä Olkiluoto 3-ydinvoimalaitoksen rakennuttaja. (Teollisuuden Voiman www-sivut 2019.)

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä Olkiluoto 1 ja Olkiluoto 2 ydinvoimalaitosten muutostyöprosessiin työtä suorittavan tahon näkökulmasta. Muutostyön suunnittelu ja muu käsittely ottaa paljon aikaa, joten itse työn toteutuksen suunnitteluun ja töiden valmisteluun ei aina ehditä panostaa tarpeeksi.

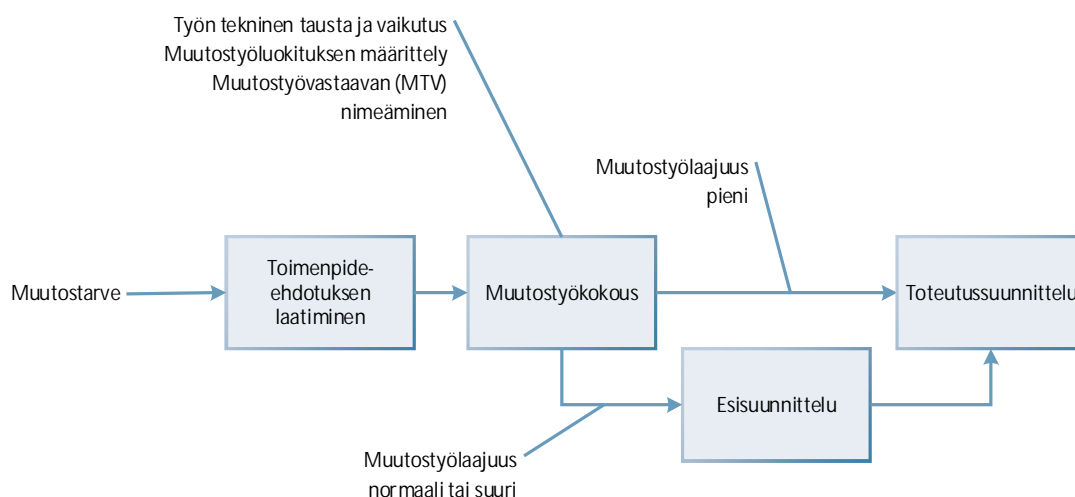
Työssä käydään vaihe vaiheelta läpi koko muutostyöprosessi, alkaen muutostarpeesta ja päättyen siihen, kun muutostyö saadaan toteutukseen. Tarkimmin perehdytään muutostyöaineiston jalkautumiseen suunnittelusta toteutukseen ja tutkitaan, onko tätä vaihetta prosessista mahdollista jouduttaa.

Jotta lukija hahmottaa koko prosessin, käydään aluksi läpi muutostyön käynnistyminen, koska muutostyön käynnistyminen tapahtuu jo paljon ennen laitokselleventiä. Kun on käyty läpi prosessin käynnistyminen, siirrytään vaihe vaiheelta kohti toteutus-suunnittelua ja aineiston jalkautumista toteutussuunnittelusta toteutukseen. Nykytilasta luonnostellaan malli ja pyritään haastattelujen sekä ohjeiden pohjalta löytämään nykytilasta heikot kohdat. Tämän pohjalta luodaan muutostyöaineiston uusi jalkautumismalli, jonka avulla saadaan tehtyä laitokselleviennistä entistä toimivampi.

Kun laitokselleviennin uusi malli on luotu, syvennytään toteutusvaiheeseen. Toteutuksesta luodaan kaavio, joka käydään läpi vaihe vaiheelta. Tarkoituksena on, että opinnäytetyön toteutusosioista voidaan jatkojalostaa materiaali, jota käytetään uusien työjohtajien ja asentajien perehdytykseen.

3 MUUTOSTYÖN KÄYNNISTYMINEN JA SUUNNITTELU

Muutostyöstä puhuttaessa tarkoitetaan työtä, jolla muutetaan ydinvoimalaitoksen alkuperäistä rakennetta. Rakenteellisella muutoksella laitousyksikön rakennetta muutetaan siten, että se ei enää vastaa laitousyksikköä kuvaavissa hyväksytyissä asiakirjoissa esitettyjä ominaisuuksia. Myös prosessitietokoneiden ohjelmistomuutokset, hälytys- ja laukaisurajojen muutokset sekä polttoainetyökalujen muutokset katsotaan rakenteellisiksi muutoksiksi. Korjaustyö, jolla laite tai rakenne saatetaan alkuperäisten ominaisuuksiensa mukaiseksi, ei ole rakenteellinen muutostyö. (Olkidoc ohje 163507, 2018, 7.) Tässä luvussa käsitellään muutostyön alkuvaiheita muutostarpeesta suunnitteluun (Kuva 1).



Kuva 1. Muutostyön käynnistyminen (Virtanen Joonas, 2019)

3.1 Muutostyön käynnistyminen

Tässä luvussa käydään läpi muutostyön perustamisen edellyttämät vaiheet. Näitä vaiheita ovat toimenpideehdotuksen laatiminen, muutostöiden luokittelu ja esisuunnittelu.

3.1.1 Toimenpide-ehdotus (TE)

Muutostyö käynnistetään aina laatimalla toimenpide-ehdotus muutostöiden hallintajärjestelmään (MUHA-järjestelmä). Toimenpide-ehdotukseen pyydetään arviot kyseessä olevan järjestelmän järjestelmävastaavalta, muutostyökohteen käyttäjiltä ja teknisiltä asiantuntijoilta ennen, kuin ehdotus käsitellään muutostyökokouksessa. Arviot käydään läpi muutostyökokouksessa, jossa jäsenenä on sähköntuotannon edustaja, ohjelmavastaavat, ydinturvallisuuden edustaja sekä vielä ennen tekniikan organisaatiomuutoksia muutostyöpalvelun sekä projektit-palvelun palvelupäälliköt. Palvelupäälliköt poistuvat elokuun organisaatiomuutoksessa, eikä korvaajista ole vielä julkista tietoa. (Olkidoc ohje 163507, 2018, 8.)

TE viedään muutostyökokoukseen, kun siihen on saatu riittävän kattavat arviot eri asiantuntijoilta. TE-lista lähetetään kaikille muutostyökokouksen osallistujille viikkoa ennen kokousta. TE:n esittelee muutostyökokouksessa kyseisen tekniikan alan pääinsinööri. Yleensä kahdesti kuussa kokoontuva muutostyökokous päättää toimenpide-esitysten jatkosta ja kirjaa päätökset MUHA-järjestelmään.

Jos toimenpide-ehdotus hyväksytään, luodaan TE:sta muutostyö. Hyväksytyille muutostöille nimetään muutostyövastaava ja selvitetään työn tekninen tausta ja vaikutukset, sekä määritellään muutostyöluokitus. Jokaisen muutostyön suunnittelu- ja toteutusaktiiviteetti määritetään johonkin vuosihuolto- tai tehoajotyöpakettiin. Määritykset esittää eliniänhallintaryhmä ja hyväksyy laitoskokous. Vuosihuoltotyöt seuraavalle vuodelle jäädytetään tammikuussa ja seuraavan tehoajojakson työt jäädytetään elokuussa. Työt muutostöissä alkavat vasta jäädytyksen jälkeen. (Olkidoc ohje 163507, 2018, 9.)

3.1.2 Muutostöiden luokittelu ja esisuunnittelu

Muutostyön turvallisuusluokka ja tekninen laajuus määrittelevät muutostyöluokan, jonka perusteella määräytyy työn käsittelylaajuus. Ydinlaitosyksiköiden järjestelmät, rakenteet ja laitteet on STUK:n ohjeen mukaisesti luokiteltava turvallisuusluokkiin 1, 2, 3, ja EYT. Luokkaan 1 kuuluu Reaktorin turvallisuudelle tärkeät laitteet, luokkaan

2 ydinvoimalaitoksen käytölle tärkeät laitteet ja luokkaan 3 muut turvallisuuden kannalta tärkeät laitteet. EYT luokkaan kuuluvat laitteet, joilla ei ole ydinturvallisuusmerkitystä. (YVL B.2, 2019.)

Turvallisuusluokittelun lisäksi muutostyölle tehdään Tekninen laajuusmäärittely. Teknisessä laajuusmäärittelyssä muutostyöt jaetaan kolmeen ryhmään, pieni, normaali ja suuri, työn laajuuden perusteella. Pienen laajuusluokan töitä ovat työt, joiden toteutussuunnittelu ei vaadi esisuunnittelua. Normaalin laajuusluokan töitä ovat keskikokoiset työt, joissa toteutussuunnittelu ja eri vaihtoehtojen huomioon ottaminen vaatii esisuunnittelua. Suuren laajuusluokan töitä ovat laajaa järjestelmäkokonaisuutta tai järjestelmää koskevat työt.

Muutostyön laajuuden ollessa normaali tai suuri, tehdään muutostyölle esisuunnittelu. Esisuunnittelun tarkoituksena on kuvata muutostyön toteutusvaihtoehdot niin, että sen perusteella pystytään arvioimaan muutostyön hyväksyttävyyden. Esisuunnitelmassa voidaan arvioida useita toteutusvaihtoehtoja ja niistä valitaan yksi vaihtoehto, jota suositellaan toteutettavaksi. Kun esisuunnitelma on hyväksytty TVO:n sisällä, voidaan jatkaa toteutussuunnitteluun.

3.2 Muutostyön toteutussuunnittelu

Toteutussuunnittelulla tarkoitetaan alakohtaista suunnittelua, jossa muutostyö suunnitellaan toteutusvalmiiksi. Toteutussuunnittelussa tunnistetaan esisuunnitteluvaiheessa laaditusta vaatimusmäärittelystä vaatimukset, jotka koskevat suunnittelukokonaisuutta ja työtä koskevia tekniikan aloja. Toteutussuunnittelu on jaettu alakohtaisesti tiimeihin siten, että automaatiotöiden toteutussuunnittelusta vastaa automaatiosuunnittelu, sähkötyöiden suunnittelusta vastaa sähkösuunnittelu ja mekaanisten töiden suunnittelusta vastaa mekaaninen suunnittelu. Lisäksi rakennustekninen suunnittelu toimii osana rakennustekniikan organisaatiota.

Toteutussuunnitteluvaiheessa laaditaan kaikki ne hankinnoissa, ennakkotarkastuksissa, asennuksessa ja käyttöönotossa tarvittavat asiakirjat, joiden perusteella rakenteellinen muutos voidaan hyväksyttää, toteuttaa ja ottaa käyttöön. (Olkinet dokumentti, Muutostyöprosessi, 2011, 22.)

Sähkö- ja automaatiomuutoksista tehdään punakynäversiot, jotka piirretään puhtaaksi dokumentoinnin yhteydessä asennuksen jälkeen. Lisäksi laaditaan myös muutossuunnitelma eli työselostus, joka jää käytettäväksi lopulliseen muutostyöaineistoon. Työselostus sisältää työkohtaisesti mm. seuraavia asioita:

- Tausta ja tarkoitus
- Suunnitteluperusteet ja vaatimusmäärittely
- Toteutus
- Aikataulu
- Työtilausjärjestelmä (TTJ)
- Materiaalit
- Ympäristö, energiatehokkuus ja työturvallisuus
- Dokumentointi
- Toteutuksen aikaiset muutokset (Olkidoc ohje 163508, 2018, 6.)

3.3 Työnsuunnittelu

Työnsuunnittelussa suunnitellaan työn toteutus. Työnsuunnittelusta päävastuu on koordinoivalla työnsuunnittelijalla (KTS). KTS:n vastuulla on työsuunnitelman edistyminen, toteutuskelpoisuus ja oikea-aikainen valmistuminen kaikkien tekniikan alojen osalta (Olkidoc ohje 113144, 2018, 19). KTS määräytyy muutostyön osaprojektin tekniikanalan mukaan (Olkidoc ohje 156301, 2014, liite 1.)

Osaprojektien toteutuskokonaisuuksille on toteutussuunnittelussa laadittu työtilaukset. Yleensä yhtä osaprojektia kohden on tehty yksi tai useampi työtilaus, riippuen mielekkäiden toteutuskokonaisuuksien määrästä. Töiden seurattavuuden helpottamiseksi jatkossa pyritään kuitenkin siihen, että yhdellä projektilla olisi vain yksi työtilaus.

Työnsuunnittelu aloitetaan osittamalla työtilaus tarvittavaan määrään töitä. Ositus voidaan tehdä esimerkiksi redundanttisille järjestelmille. Redundanttisuus tarkoittaa vaihtoehtoisten, keskenään identtisten tai erilaisten rakenteiden, järjestelmien tai järjestelmän osien käyttöä siten, että mikä tahansa niistä pystyy suorittamaan vaaditun tehtävän, vaikka mikä tahansa toinen kyseisistä järjestelmistä vikaantuisi tai olisi poissa käytöstä. (YVL B1, 2019) Ositus voidaan nähdä tarpeelliseksi myös aikataulullisista syistä esim. tilanteessa, jossa osa järjestelmää täytyy saada palautettua aikaisemmin, kuin muut muutostyössä käsiteltävät osat. Lisäksi ositus voidaan tehdä työn hallinnan helpottamiseksi esim. tilanteissa, joissa muutostyötä tehdään monessa eri kohteessa.

Kun ositus tarvittaviin töihin on tehty, tehdään töille vaiheistus. Osaprojektin työ sisältää tyypillisesti usean eri tekniikanalan tai palvelun työosuuksia, eli vaiheita. Tyypillisiä vaiheita ovat mm. sähköasennus, konetekniset työt, rakennustekniset työt, asennustarkastus, koestus ja käyttöönotto. Vaiheistuksessa KTS suunnittelee tarvittavat vaiheet niin pitkälle kuin mahdollista ja informoi vaiheiden työsuunnittelijoita (TS) heidän vastuilleen määritettyjen vaiheiden jatkosuunnittelusta. KTS:n vastuulla on myös nimetä työlle koordinoiva työnjohtaja (KTJ), joka toimii yleensä myös työn päävaiheen työnjohtajana.

Suunniteltu vaihe tulostuu työmääräimeen. Työmääräin on työluvan asiakirja, jossa määritelty tehtävä kuvataan työtä toteuttavalle taholle. Työmääräimeen tulostuvat myös työhön mahdollisesti liittyvät luvat ja ohjeet, kuten esimerkiksi säteilytyö- ja tulityöluvat sekä säteily, tulityö- ja työsuojeluohjeet. Vaiheiden suunnitteluun kuuluu lisäksi vaiheen työnjohtajan (TJ) nimeäminen.

4 MUUTOSTÖIDEN JALKAUTUMINEN TOTEUTUSSUUNNITTELUSTA TOTEUTUKSEEN

4.1 Nykytila

Kun toteutussuunnittelu on valmis, muutostyöaineisto toimitetaan toteutussuunnittelun tiimiesimiehelle, joka tarkastaa ja hyväksyy aineiston. Tämän jälkeen tiimiesimies laatii hyväksyntäkierron, eli listan organisaatioista, jotka tarkastavat aineiston. Aineiston jalkautuminen toteutussuunnittelusta toteutukseen on kuvattu kuvassa 2.

Samalla, jos katsotaan tarpeelliseksi, aineisto paketoidaan. Paketointi tarkoittaa suunnitelmien jakamista toteutusta ja muita vaiheita helpottavalla tavalla. Esimerkiksi sähkösuunnitelmat jaetaan usein siten, että yhteen asennusmappiin tulee yhden rakennuksen, huoneen tai kaapin dokumentit. Näin mahdollistetaan yhden työn tekeminen samanaikaisesti monessa eri kohteessa.

Paketointia pystytään tekemään jo hyväksymiskierron aikana. Paketoinnin hoitaa toteutussuunnittelu, joka toimittaa paketoitun aineiston suoraan toteutukselle. Paketointia ei tehdä jokaiselle työlle, vaan paketoinnin tarve katsotaan työkohtaisesti. Nykytilassa toteutussuunnittelu vastaa paketoinnista ilman toteutuksesta vastaavaa tahoja ja paketointi aloitetaan yleensä vasta, kun suunnitelma on hyväksytty. Paketoinnin tarve saatetaan huomata myöhään, koska aineisto tulee toteutukselle katselmoitavaksi vasta hyväksymiskierron aikana, eikä paketoinnin tarvetta välttämättä huomata suunnittelussa. Tämä aiheuttaa ongelmia suurissa töissä, joissa paketointi on haastavaa ja aikaa vievää.

Hyväksymiskierto on ennen toteutettu siten, että aineisto on kiertänyt sisäisessä postissa jokaisella tarkastavalla taholla. Nykyään kierto toteutetaan siten, että aineisto toimitetaan arkistoon, jossa se on jokaisen kierrolle määritellyn organisaation tarkastettavissa. Samalla aineistosta laaditaan kopio, jota voidaan lainata esim. työn suunnittelua varten.

Kun hyväksymiskierto on valmis ja kierron aikana havaitut korjaukset tehty, aineisto toimitetaan muutostyövastaavalle (MTV). MTV toimittaa aineiston koordinoivan

työnsuunnittelijan suunniteltavaksi. Tässä vaiheessa on mahdollista aloittaa työnsuunnittelu, vaikka muutostyöllä ei ole vielä asennuslupavalmiutta. Joissain töissä töiden suunnittelu päästään aloittamaan silti liian myöhään, koska hyväksymiskierto saattaa kestää kauan esim. tilanteissa, joissa muutostyö on suuri, tai hyväksynnässä on paljon töitä samaan aikaan. Tästä johtuen luvun 4.2 parannusehdotuksissa pyritään luomaan malli, jossa työnsuunnittelu saisi aineiston käsiinsä jo aikaisemmassa vaiheessa.

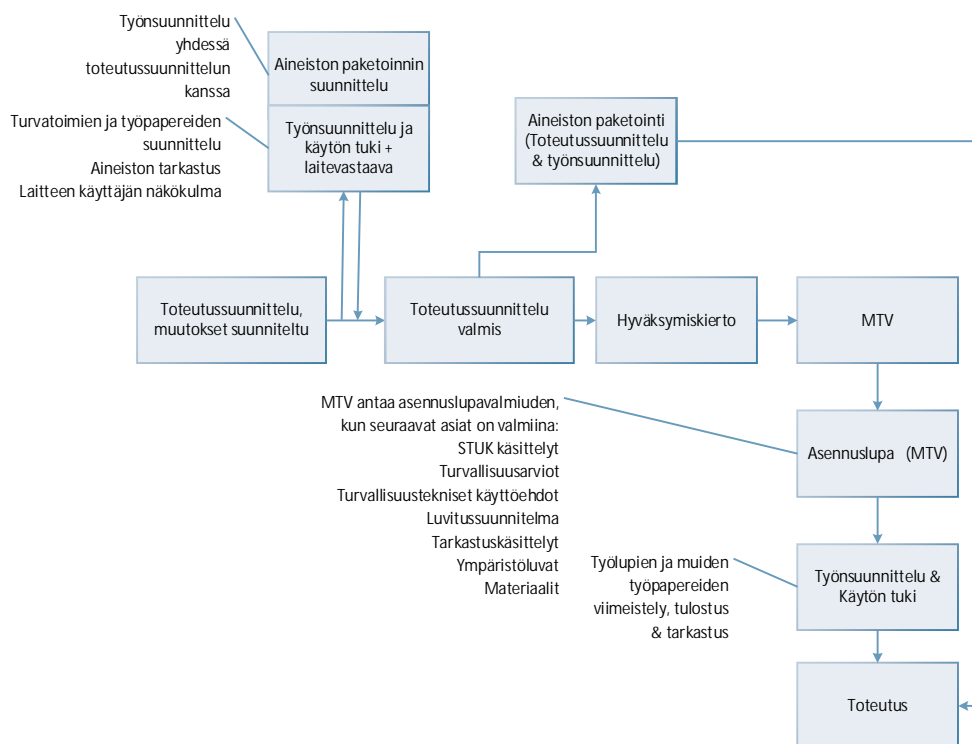
Kun työnsuunnittelu on tehty kappaleessa 3.3 kuvatulla tavalla, KTS viimeistelee työluvun. Työluvalla tarkoitetaan asiakirjaa, jolla vuoropäällikkö antaa työskentelyluvan työluvassa määritellyssä työkohteessa. KTS vastaa työtilausjärjestelmän (TTJ) mukaisten asiakirjojen tarkastamisesta, toimittamisesta työ lupien esikäsittelyyn ja toimitamisesta koordinoivalle työnjohtajalle. Lisäksi KTS tulostaa ja toimittaa turvatoimet käytön tuelle tarkastettavaksi, jotta varmistutaan työn turvallisesta toteutuksesta.

Nykytilassa koordinoivaksi työnsuunnittelijaksi on saatettu määrittää toteutussuunnittelussa koordinoiva työnjohtaja. Tämä selittyy osittain viimeaikaisilla organisatiomuutoksilla, joista johtuen kaikilla ei ole ollut selkeää kuvaa siitä, ketkä vastaavat työnsuunnittelusta. Tästä johtuen KTJ:lle ei aina jää riittävästi aikaa työn toteutuksen suunnitteluun ja valmisteluun. Tavoitteena tästä johtuen on jatkossa, että sähkö- ja automaatiotöiden työnsuunnittelun toteuttaa työnsuunnittelutoiminto, jolloin koordinoiva työnjohtaja pystyy keskittymään työn toteutuksen koordinointiin. Työnsuunnittelua KTJ tekee TTJ:ssä vain, jos työssä ilmenee vaiheita tai työ lupatarpeita, joista ei ole ollut tietoa vielä työnsuunnittelun aikana. Tällaisia työ lupatarpeita voivat olla esimerkiksi pölyävän työn lupa, tulityö lupa ja palavan materiaalin varastointilupa.

Kun viranomaisten tarkastus on suoritettu, MTV antaa työlle asennuslupavalmiuden. Tässä vaiheessa työnsuunnittelu viimeistelee työpaperit. Valmiit työpaperit toimitetaan tehoajotöissä käytön tuelle, joka tarkastuttaa työluvun ja tulostaa sen valvomoon koordinoivan työnjohtajan noudettavaksi. Revisiotöissä annetaan päivämäärä, johon mennessä kaikkien töiden työnsuunnittelun tulisi olla valmis. Tämän jälkeen vuosi- huoltokoordinaattori yhdessä työ lupakonttorin kanssa tulostaa ja tarkastaa jokaisen työluvun ja asettaa ne työ lupakonttoriin koordinoivien työnjohtajien noudettavaksi. Seuraavassa kuvassa (kuva 2) on kuvattu muutostöiden jalkautumisen nykytila.

Laitevastaava kutsutaan palaveriin, koska laitevastaava on muutostyössä käsiteltävän prosessin osan tai laitteen asiantuntija, jolla on paras käsitys käytännön asioista kohteessa. Tällä menettelyllä varmistetaan siitä, että työn toteutus voidaan hoitaa kunnossapidon ja ylläpidon kannalta parhaalla mahdollisella tavalla. Lisäksi laitevastaavalla on laajin käsitys laitteen vaikutuksesta prosessiin ja muihin järjestelmiin, joten hänen näkemyksensä turvatoimiin on syytä ottaa huomioon jo ennen hyväksymiskiertoa.

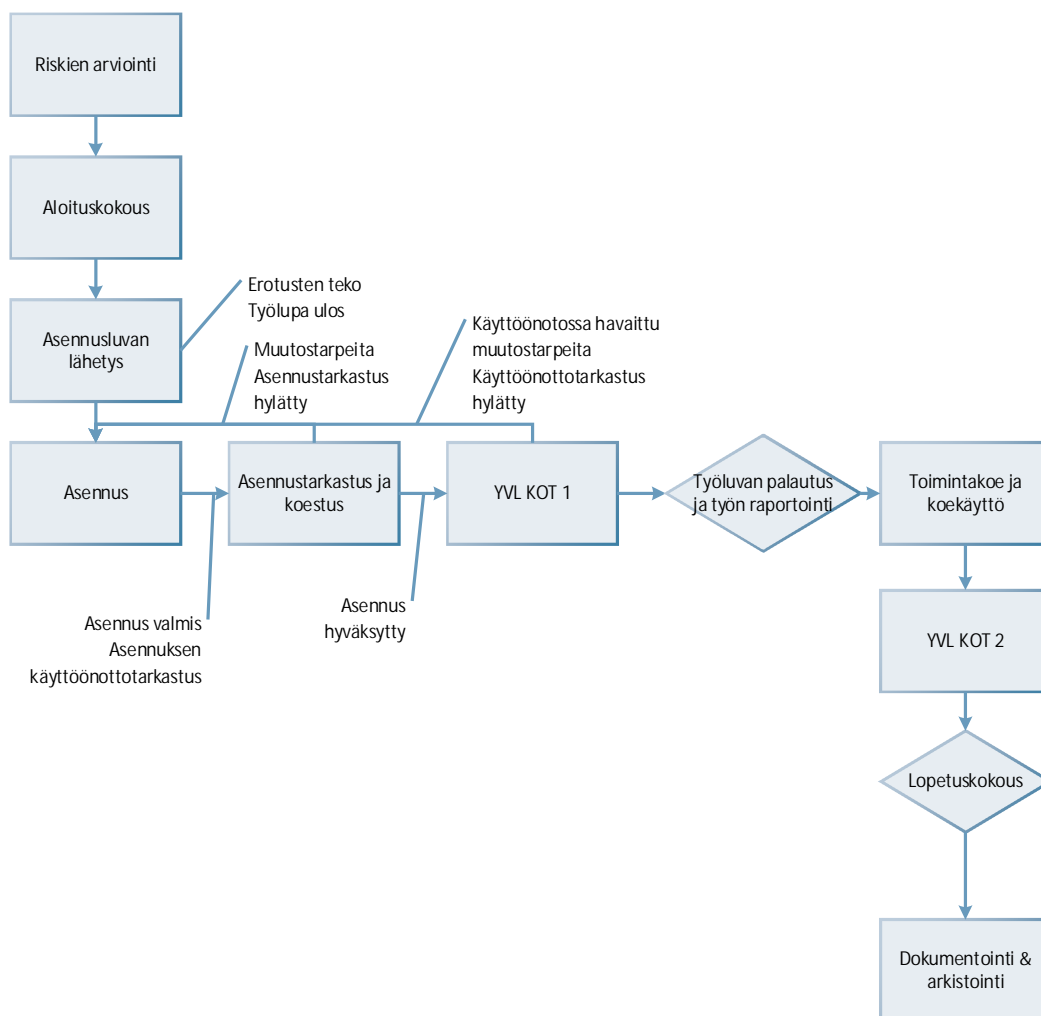
Toteutussuunnittelu pitää sisällään paljon muutakin kuin käytännön suunnittelun, sillä toteutussuunnittelun vastuulla on luoda myös tarkastuksiin ja hyväksyntään liittyvät dokumentit sekä luonnokset työpapereista. Tästä johtuen tapaaminen on suunniteltu järjestettäväksi jo siinä vaiheessa, kun toteutussuunnittelu on saanut toteutuksen kannalta tärkeimmät osat muutostyöstä suunniteltua. Näin laitevastaava ja työnsuunnittelu pääsevät hyvissä ajoin kertomaan toteutuksen ja laitteen käytön kannalta oleelliset asiat suunnittelussa ja mahdolliset epäkohdat suunnitelmassa huomattaisiin hyvissä ajoin. Samalla suunnittelu pystyy kertomaan oman näkökulmansa työn suorittamisesta. Seuraavassa kuvassa (kuva 3) on esitetty uusi toimintamalliehdotus.



Kuva 3. Muutostöiden jalkautuminen, parannusehdotus (Virtanen Joonas 2019)

5 TYÖN TOTEUTUS

Kun asennuslupavalmius on myönnetty ja työpaperit hyväksytyt, käynnistyy työn toteutus. Työn toteutuksesta vastaa koordinoiva työnjohtaja. Toteutus alkaa koordinoivan työnjohtajan järjestämällä aloituskokouksella, ja päättyy, kun asennus on valmis, tarkastettu ja raportoitu, työ on toimintakoestettu, ja työlle on tehty tarvittaessa koekäyttö. Toteutuksen valmistuttua KTJ järjestää tarvittaessa vielä lopetuskokouksen, jossa käydään läpi työssä huomautetut epäkohdat, sekä tulevaisuudessa vastaavissa töissä käytökelpoiset toimintatavat. Toteutuksen jälkeen työkohteen dokumentit päivitetään ja arkistoidaan. Tässä luvussa käydään toteutus läpi vaihe vaiheelta, syventyen koordinoivan työnjohtajan, sekä vaiheen työnjohtajan vastuisiin ja vaatimuksiin. Toteutus on kuvattu alla olevassa kuvassa (kuva 4).



Kuva 4. Työn toteutus (Virtanen Joonas 2019)

5.1 HU-menetelmät

HU-menetelmillä tarkoitetaan menetelmiä, joiden avulla toteutetaan inhimillisten riskien hallintaa. Perusmenetelmiä ovat työn aloituskokous, toisen tekemän työn varmennus parityöskentelyllä, toisen tekemän työn riippumaton varmennus, selkeä kommunikointi sekä työn lopetuskokous. Näiden perustyökalujen lisäksi käytössä on menetelmiä, joiden ajatellaan kuuluvaksi ydinvoima-ammattilaisen ammatilliseen toimintaan. Nämä menetelmät tarjoavat työntekijälle työtilanteesta riippuvia virheenestomenetelmiä. Tällaisia menetelmiä ovat oman työn varmennus, kyseenalaistava ja kysyvä asenne, ohjeiden käyttäminen, riskien arviointi ja tilannekatsaus. Oikein käytettynä näiden menetelmien on tarkoitus parantaa ydinturvallisuutta ja työturvallisuutta, pienentää säteilyannoksia sekä minimoida työssä esiintyvät inhimilliset virheet.

5.2 Toteutuksen käynnistäminen

Ennen työn aloitusta käydään läpi työhön liittyvät riskit. Työnjohtajan tehtävänä on työnantajan puolesta selvittää ja tunnistaa työstä, työajoista, työtilasta, muusta työympäristöstä ja työolosuhteista aiheutuvat haitta- ja vaaratekijät sekä arvioitava niiden merkitys työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle, mikäli niitä ei voida poistaa (Työturvallisuuslaki 738/2002 2 luku 10§.)

Kun riskien arviointi on tehty, järjestetään aloituskokous. Mikäli kyseessä on rutiinimainen työ, jonka seuraukset laitokselle ovat hyvin pienet eikä työhön sisälly suuria riskejä, voidaan työn läpikäynti suorittaa harvemmin tai pitää ensimmäistä kertaa työtä tehtäessä. Saman työryhmän tekemille saman sisältöisille töille, jotka tehdään rajattuna aikana, voidaan pitää yksi yhteinen aloituskokous. Aloituskokoukseen kutsutaan kaikkien vaiheiden työnjohtajat. Jokaisella työn vaiheella, kuten esimerkiksi asennustarkastuksella, on oma vaiheen työnjohtaja. Lisäksi aloituskokoukseen kutsutaan käytön edustaja, muutostyövastaava ja osaprojektin vastuhenkilö.

Aloituskokouksen tarkoituksena on luoda edellytykset laadukkaalle ja onnistuneelle työsuoritukselle. Aloituskokouksessa käydään läpi työn kokonaisuus ja odotukset työn

osallistujia kohtaan. Aloituskokous on hyvä paikka lisätä tietoisuutta työn riskeistä ja työn vaikutuksesta prosessiin ja muiden töihin. Kun työkokonaisuus on käyty läpi, peilataan työtä aiempiin kokemuksiin samasta työstä. Lisäksi käydään läpi turvatoimet ja se, miten mahdollisissa ongelmatilanteissa toimitaan. Aloituskokouksessa myös varmistetaan ohjeistuksen ajantasaisuus, työlupa, työvälineet ja henkilöstön osaaminen. Lisäksi on mahdollista pitää toinen aloituskokous eli niin sanottu pakkipalaveri, jossa työ esitellään työn tekijöille. Tämän aloituskokouksen pitämisestä vastaa koordinoiva työnjohtaja, tai vaiheen työnjohtaja, mikäli nähdään tarpeelliseksi pitää työvaiheelle oma aloituskokous.

Aloituskokouksen jälkeen KTJ varmistaa, että edellytykset työn suorittamiseksi on täytetty ja kuittaa työluvan saaduksi valvomosta. Tämän jälkeen KTJ antaa vaiheiden työnjohtajille vaiheiden aloitusluvan. Lupa annetaan suullisena tai erikseen määritellyissä tilanteissa kirjallisena, jolloin KTJ kuittaa antamansa aloitusluvan vaiheen työnjohtajan työmääräimeen. Kun lupa on annettu, alkaa työn toteutus.

5.3 Toteutusvaihe

Työn alettua koordinoivan työnjohtajan vastuulla on valvoa työvaiheiden valmistumista ja informoida vaiheiden työnjohtajia mahdollisista muutoksista. Koordinoiva työnjohtaja vastaa, että työluvassa olevia aikarajoja noudatetaan, pyytää tarvittaessa lisäaikaa mahdollisimman aikaisessa vaiheessa, sekä huomioi mahdollisten lisätoimenpiteiden ja erikoisvaatimusten esiintymisen työn kuluessa. Lisäksi koordinoiva työnjohtaja toimii työn päävaiheen työnjohtajana.

Kun vaiheen aloituslupa on saatu koordinoivalta työnjohtajalta, työt vaiheilla voidaan aloittaa. Ensimmäiseksi sähkötyövaiheen työnjohtaja nimeää jokaiselle kohteelle sähkötyöturvallisuudesta vastaavan henkilön. Sähkötöitä tehdessä on jokaiselle sähkötyökohteelle nimettävä sähköturvallisuuslain 1135/2016 73§ mukainen sähköalan ammattihenkilö työnaikaisen sähköturvallisuuden valvojaksi. Työnaikaisen sähköturvallisuuden valvoja voi osallistua sähkötyön tekemiseen tai tehdä sen kokonaan itse. Kai-

killä työkohteessa työskentelevillä on oltava selvyyttä siitä, kenelle työnaikainen sähköturvallisuuden valvonta kuuluu. (Valtioneuvoston asetus sähkötyöstä 21.12.2016/1435, 9 luku 2§.)

Kun Sähköturvallisuudesta vastaavat henkilöt on nimetty, alkaa asennusvaiheen työt. Turvallisuuden lisäämiseksi Olkiluodossa tehdään ennen työn aloittamista kohteella tehtävä vaarojen tunnistus, joka tehdään erikseen jokaisessa työkohteessa. Kohteella tehtävässä vaarojen tunnistuksessa käytetään apuna alla olevan taulukon mukaista lomaketta (Kuva 5).

Kohteella tehtävä vaarojen tunnistus

Työ: _____ Kohde: _____

Tekijä/t: _____ Pvm: _____

Aloituskokous pidetty:

Tarkastettavat asiat	Kunnossa	Ei kunnossa	Ei koske kohdetta	Korjaava toimenpide OK
Onko työluopa kunnossa, ovatko työohjeet riittävät ja suunnitelmat OK?				
Onko käytössä kunnolliset ja työhön sopivat henkilökohtaiset suojaimet?				
Ovatko työhön varatut työvälineet ehjät, tarkastetut ja työhön sopivat? (Telinetarkastukset?)				
Onko työskentelyalue rajattu ja merkitty?				
Onko erotukset tehty ja asia varmennettu?				
Vaikuttavatko lähialueella tehtävät työt, työskentelevät ihmiset tai laitteet työhön?				
Onko kohteella liikkuvia koneita tai koneen osia?				
Onko valmiudet työkohteen ja kulkuteiden siisteyden ylläpitoon ja paloturvallisuus huomioitu?				
Onko sähköiskun/valokaarivaaran mahdollisuus? Varmennus mittaamalla.				
Onko korkealla/aukon lähellä/suljetussa tilassa työskentelyn turvallisuus huomioitu?				
Onko henkilönostojen, nosto- ja haalauslaitteiden turvallisuus huomioitu?				
Kemikaaliturvallisuus? (käyttöturvallisuustiedotteet, suojautuminen, jätteet, TLTA-hyväksynnät)				
Säteilyitä ja kontaminaatioita suojautuminen?				
Onko valmius irtosuosijaukseen?				
Onko sovittu yhteydenpitokäytännöistä yksintyöskentelyssä?				
Onko alueella putoavien esineiden tai irtokivien vaara?				
Onko lyhin, turvallinen poistumisreitti ja turvallinen tila selvillä?				

Työn päätyttyä varmistan, että

- suojalaitteet ovat paikallaan
- alue on siivottu ja tavarat ovat paikallaan
- työluopa on palautettu

Kuva 5. Kohteella tehtävä vaarojen tunnistus

Työnjohtajan tehtävänä on muistuttaa ja viestittää omille työntekijöilleen lomakkeen täytöstä ja palautuksesta. Lomake on käsiteltävä lopetuskokouksessa, jos kohteella on tehty merkittäviä turvallisuuteen liittyviä havaintoja. Työnjohtajan vastuulla on informoida tehdyistä turvallisuushavainnoista työn lopetuskokouksessa, sekä huolehtia, että turvallisuushavainnot ja kehitysideoita kirjataan KELPO-järjestelmään. KELPO-Järjestelmä on laadunhallinnan tietojärjestelmä, johon kerätään tiedot kaikista Olkiluodossa tehdyistä poikkeamista ja havainnoista, sekä niiden käsittelystä.

Kun kohde on todettu turvalliseksi, päästään aloittamaan työt. Vaiheen työnjohtajan vastuulla on toimittaa työntekijöille työn toteutuksessa tarvittavat ohjeet ja materiaalit. Työn edetessä vaiheen työnjohtaja informoi koordinoivaa työnjohtajaa työn etenemisestä ja mahdollisista muutoksista sekä poikkeuksellisista havainnoista

Asennusvaiheen työnjohtajan vastuulla on huolehtia, että asennuksessa tarvittavat luvat ovat ajan tasalla. Työssä tarvittavat työluvut, kuten säteilytyöluvut, suunnitellaan alustavasti jo työsuunnitteluvaiheessa, mutta kaikkia lupatarpeita ei työsuunnittelussa pystytä aina ennakoimaan. Tästä syystä on tärkeää, että työnjohtajille opastetaan ennen ensimmäistä muutostyötä työntilausjärjestelmän käyttö, jotta työnjohtaja pystyy työn aikana sujuvasti suunnittelemaan ja hankkimaan tarvittavat luvat. Alla lista asioista, jotka ovat Olkiluodossa luvanvaraisia ja jotka työnjohdon tulee ottaa huomioon työn toteutuksen aikana:

- Säteilytyö (Työt, joissa vaara altistua suurelle säteilyannokselle)
- Säiliötyö (Työt, jotka tehdään säiliöksi luokitellussa tilassa)
- Tulityö (Esim. kuumailmapuhallintyöt)
- Pölyävä työ (Esim. betoniin porattaessa)
- Palo-osastoivan rakenteen avaus
- Palavan materiaalin laitokselle vienti (Esim. puiset kaapelikelat)
- Räjähdyksivaarallinen tila

5.4 Käyttöönotto

Käyttöönotolla tarkoitetaan toimia, joilla varmistetaan muutostyössä tehdyn muutoksen tarkoituksenmukaisuus ja laitoksen ja sen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden suunniteltu toiminta ja turvallinen käyttö.(YVL A5, 2019) Käyttöönottoon kuuluvia vaiheita ovat asennustarkastus, koestus, käyttöönottotarkastukset, toimintakokeet sekä koekäyttö.

5.4.1 Käyttöönottotarkastus

Kun asennus on valmis, asentajat yhdessä työnjohtajan kanssa tekevät sähköturvallisuuslain mukaisen käyttöönottotarkastuksen. Lain mukaan (Sähköturvallisuuslaki 1135/2016 § 43) sähkölaitteisto saadaan ottaa käyttöön vasta, kun käyttöönottotarkastuksessa on riittävässä laajuudessa selvitetty, että siitä ei aiheudu vaaraa tai häiriötä. Käyttöönottotarkastus on tehtävä myös sähkölaitteiston muutos- ja laajennustöille. Ennen käyttöönottotarkastusta suoritetaan jännitteettömät mittaukset ja niistä saadut tulokset liitetään käyttöönottotarkastuspöytäkirjan liitteeksi. Liitteenä TVO:lla käytetty käyttöönottotarkastuspöytäkirja (Liite 1).

5.4.2 Asennustarkastus

Kun sähköturvallisuuslain mukainen käyttöönottotarkastus on tehty, asennusvaiheen työnjohtaja lähettää asennustarkastusvaiheen työnjohtajalle tarkastuspyynnön ja seuraa asennustarkastus. YVL ohjeen (YVL E7, 2019, 711) mukaisesti luvanhaltijan on tehtävä asennetuille turvallisuusluokitelluille sähkö- tai automaatiolaitteille sekä kaapeleille asennustarkastus. TVO:n käytäntö kuitenkin on, että asennustarkastus suoritetaan aina, kun kyseessä on ydinlaitoksessa tehtävä muutostyö. Asennustarkastuksessa luvanhaltijan on varmistuttava, että asennus on asianmukainen, ja tehty sekä hyväksytyjen suunnitelmien että ydinlaitosta koskevien ohjeiden ja periaatteiden mukaisesti. Liitteenä TVO:lla käytetty asennustarkastuspöytäkirja (Liite 2).

Mikäli asennusvaiheen töitä on monessa eri kohteessa, voidaan asennustarkastus pyytää aina yhden kohteen valmistuttua. Tällöin tarkastuksesta tehdään yksittäiskohteen

tarkastus ja täytetään yksittäiskohteen tarkastuspöytäkirja. Tässä tapauksessa, kun koko työ on valmis, tehdään vielä lopullinen asennustarkastuspöytäkirja, johon kerätään kaikki työssä tehdyt yksittäiskohteen tarkastuspöytäkirjat. Sähköturvallisuuslain mukainen käyttöönottotarkastus tehdään aina ennen lopullista asennustarkastusta, mutta yksittäiskohteen osatarkastus voidaan suorittaa jo ennen käyttöönottoa. Liitteenä TVO:lla käytetty yksittäiskohteen tarkastuspöytäkirja (Liite 3).

5.4.3 Koestus

Kun asennustarkastus on tehty, koordinoiva työnjohtaja ilmoittaa koestusvaiheen työnjohtajalle, että työn voi koestaa. Kuten asennustarkastus, myös koestuksen voi tehdä osissa. Koestuksella tarkoitetaan laitososan laitteiden ja rakenteiden vastaavuuden tarkastamista tehtyihin asiakirjoihin ja spesifikaatioihin sekä määräyksiin nähden. Järjestelmän tai yksittäisten laitteistojen oikea toiminta suunnitelmien mukaan on varmistettava mahdollisimman tarkasti.

Koestus suoritetaan kojeluettelon, kilpiluettelon, piirikaavion, spesifikaation, kytkentälistojen ja logiikkakaavioiden perusteella. Koestuksen yhteydessä on varmistuttava mahdollisimman hyvin siitä, ettei kaapelointia, kytkentöjä ym. toimintoja, joita voidaan katsoa automaatiojärjestelmään, instrumentointiin tai sähköistykseen kuuluvaksi jää koestamatta. Koestus sisältää myös piiritoimintatarkastuksen. Piiritoimintatarkastuksessa varmistutaan siitä, että piirien toiminta täsmää piirikaavioihin. (Olkidoc ohje 107692, kvd_76-157 Laitoskoestusohje, 2008, 2.)

5.4.4 YVL:n mukaiset käyttöönottotarkastukset

YVL-ohjeen E7, pykälän 712 mukaan Luvanhaltijan on hyväksytysti tehtävä asennetuille tai muutetuille turvallisuusluokitelluille sähkö- tai automaatiojärjestelmille, -laitteille tai kaapeleille käyttöönottotarkastus (KOT) ennen käyttöönottoa. TVO:lla tarkastukset on jaettu kahteen osaan, YVL KOT 1 ja YVL KOT 2. Ensimmäisessä osassa käydään läpi ennen käyttöönottoa syntyvä dokumentaatio sekä todeta, että asennettu järjestelmä, laite tai kaapeli on valmis koekäyttöön. Toisessa osassa käydään läpi käyt-

töönoton ja koestuksen tulosaineisto. Tällä menettelytavalla voidaan jakaa tarkastuskuormaa suuremmissa projekteissa useampaan vaiheeseen ja parannetaan sekä asennus- että koekäyttövaiheen hallittavuutta (YVL E7, 2019, 713).

5.4.5 Toimintakoe ja koekäyttö

Kun asennus on tarkastettu ja todettu vastaavan suunnitelmia, suoritetaan toimintakoe. Toimintakokeessa kytketään muutettuun järjestelmään sähkö ja testataan, että laite toimii tarkoituksen mukaisesti. Toimintakokeen tekee yleensä kunnossapito, ja toimintakokeeseen luvan antaa valvomo. Toimintakoe tehdään esim. suunnittelussa valmistellun toimintakoeohjeen mukaisesti. Mikäli muutostyö on pieni, voidaan toimintakoetta laajentaa siten, että se korvaa koekäytön ja osoittaa laitteen/järjestelmän toimivaksi.

Mikäli kyseessä on suurempi osaprojekti tai muutostyö, suoritetaan toimintakokeen valmistuttua koekäyttö. Koekäytöllä tarkoitetaan kokeita, joilla varmistetaan, että laitos ja sen järjestelmät, rakenteet ja laitteet toimivat suunnitellusti. Koekäyttö on osa käyttöönottoa. Koekäyttöä varten on laadittava koeohjelmat sopiville kokonaisuuksille. Esimerkiksi kullekin järjestelmälle voi olla oma koeohjelmansa. Koeohjelma voi koostua useista yksittäisistä kokeista (YVL A5, 2019).

Tilanteissa, joissa käyttöönotossa tai käyttöönottoon liittyvissä tarkastuksissa havaitaan virheitä, työlupa on usein jo palautettu ja asennus valmis. Tällöin luodaan havaitusta viasta vikatyö, jolla korjaukset suoritetaan. Mikäli työlupa on edelleen voimassa, työ voidaan palauttaa asennusvaiheeseen. Tässä tapauksessa on koordinoivan työnjohtajan vastuulla varmistaa, että asennusvaihe on tietoinen tehtävistä muutoksista ja että asennustarkastus ja koestus suoritetaan myös korjauksen jälkeen.

6 TYÖN PÄÄTTÄMINEN

Jokaisen vaiheen työnjohtaja huolehtii oman työvaiheensa laadukkaasta päättämisestä. Työ on laadukkaasti päätetty vasta, kun työssä käytetyt työkalut ja ylimääräiset asennusmateriaalit sekä varaosat on palautettu, roskat ja jätteet on lajiteltu, kemikaalit on palautettu kemikaalikaappeihin sekä kunnostettavat osat toimitettu jatkokäsittelyyn.

Kun työkohteen kunto ja ympäristö on palautettu sellaiseen kuntoon, kuin se oli ennen aloitusta, työ on valmis raportoitavaksi. Vaiheen työnjohtajan vastuulla on oman vaiheen raportointi TTJ:ssä. Raportoinnin yhteydessä merkittävät havainnot kirjataan työvaiheiden palautetietoihin. Mikäli työhön jää puutteita, on vaiheen työnjohtajan syytä kertoa puutteista myös koordinoivalle työnjohtajalle. Työn laadukkaalla raportoinnilla voidaan parantaa tehtyjen toimenpiteiden jäljitettävyyttä ja kokemuksen siirtoa. Koordinoivan työnjohtajan vastuulla on muistuttaa jokaisen vaiheen työnjohtajaa oman vaiheensa raportoinnista.

Kun muutostyö on kokonaisuudessaan valmis, työn dokumentit arkistoidaan. Arkistoinnista vastaa Laitostieto-organisaatio. Työtä arkistoidessa koordinoivan työnjohtajan tehtävänä on toimittaa kuitattu vaiheluettelo muutostyöaineistoon.

Työn päätyttyä työstä vastaava henkilö pitää tarvittaessa lopetuskokouksen. Tyypillisiä lopetuskokouksen vaativia töitä ovat isommat projektit, suunnitellut lyhyet alasajot ja tehonalennukset ja ydinpolttoaineeseen ja säätösauvoihin liittyvät työt. Lisäksi muissa muutostöissä pidetään lopetuskokous tapauskohtaisesti. Lopetuskokous on pidettävä aina, mikäli työhön liittyy merkittäviä seurauksia prosessin, työ- tai säteilyturvallisuuden kannalta, työ tehdään harvoin, työ on rutiininomainen, mutta sitä on merkittävästi muutettu tai työhön osallistuu useita henkilöitä tai tekniikan aloja. Lopetuskokous on syytä pitää myös silloin, jos työn toteutuksessa on havaittu kehitystarpeita turvallisuuden parantamiseksi, toimenpiteestä on aikaisemmin seurannut järjestelemä- tai käyttöhäiriö, merkittävä laitevaurio tai henkilövahinko inhimillisen virheen seurauksena tai työstä saatavaa palautetta voidaan hyödyntää tulevien vuosien töissä. (Olkidoc ohje 109597, 2019, 12.)

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tarkoituksena oli perehtyä muutostyöprosessiin ja syventyä muutostyöaineiston laitokselleventtiin. Opinnäytetyössä tutkittiin muutostyöaineiston jalkautumisen nykytilaa ja luotiin parannusehdotusten kautta uusi toimintamalli, jonka avulla muutostöiden toteuttamisesta saadaan selkeämpää ja kiireettömämpää.

Kun uusi toimintamalliehdotus oli luotu, pureuduttiin muutostyön toteutukseen. Opinnäytetyön luvuissa Työn toteutus ja Työn päättäminen avataan lukijalle muutostyön toteutus siten, että lukija ymmärtää laadukkaan muutostyön toteutukseen vaadittavat tekijät. Näiden lukujen pohjalta jatkojalostetaan perehdytysmateriaali, jota käyttämällä voidaan jatkossa perehdyttää tulevat alihankkijatyönjohtajat ja TVO:n omat työnjohtajat muutostöiden työnjohtotehtäviin.

Työ antaa hyvät edellytykset toimia tulevissa työtehtävissäni, sillä työn aikana pääsin syventymään entistä paremmin tilaajan muutostyöprosessin eri vaiheisiin ja haasteisiin, joita työssäni tulen päivittäin kohtaamaan. Opinnäytetyön tekemistä helpotti se, että pääsin työskentelemään työnjohtotehtävissä Olkiluoto 2 ydinvoimalaitoksen vuosi- ja vuorokausuudessa ennen kirjoitustyön aloitusta. Tuona aikana sain hyvät lähtötiedot, joita pääsin hyödyntämään kirjoitustyössä ja huomasin käytännössä, mitä osia prosessissa oli syytä kehittää.

LÄHTEET

Teollisuuden Voiman www-sivut. viitattu 2.6.2019. <https://www.tvo.fi/yhtio>

Olkidoc ohje 107692. kvd_76-157 Laitoskoestusohje. 2008. TVO. Eurajoki

Olkidoc ohje 113144. Työtilausjärjestelmän käyttöohje. 2018. TVO. Eurajoki

Olkidoc ohje 156301. Työtilausjärjestelmän soveltaminen muutostöihin. 2014. TVO. Eurajoki

Olkidoc ohje 163507. Muutostyöpalvelu TVO-konsernissa. 2018. TVO. Eurajoki

Olkidoc ohje 163508. Muutostöiden suunnittelu Olkiluodon Ydinlaitoksilla. 2018. TVO. Eurajoki

Olkinet dokumentti. Muutostyöprosessi. 2011. TVO. Eurajoki

Olkinet dokumentti. SA-töihin perehdytysmateriaali. 2013. TVO. Eurajoki

Sätköturvallisuuslaki 16.12.2016/1135

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738

Valtioneuvoston asetus sähkötyöstä 21.12.2016/1435

YVL A5. Construction and commissioning of a nuclear facility. 15.3.2019

YVL B.2. Classification of systems, structures and components of a nuclear facility, 15.6.2019

YVL E7. Electrical and I&C equipment of a nuclear facility, 15.3.2019

LIITE 1

Sivu: 1 (4)



KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUSPÖYTÄKIRJA

TVO:N YDINVOIMALAITOKSET: SÄHKÖ / AUTOMAATIOASENNUKSET

Haltija Teollisuuden Voima Oyj
Osoite Olkiluoto 27160 EURAJOKI

<input type="checkbox"/> OL1	<input type="checkbox"/> OL2	Työn aloitus:	/	20
<input type="checkbox"/> KPA	<input type="checkbox"/> POSIVA	Työn lopetus:	/	20
<input type="checkbox"/> VLJ	<input type="checkbox"/> Muu:			
Työn nimi _____				
Työmääräin _____				
Sähkötöiden johtaja _____				
Muutostyön nro _____				
Tarkastuksen suorittajat	/	20	/	20
Allekirjoitukset (as./tj.) _____				
Nimien selvennykset _____				
Toteutustapa:				
<input type="checkbox"/> SFS 6000-1 2012 Pienjännitesähköasennukset		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> TVO:n Sähkötekniinen asennusohjeisto		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> SFS 6001 2015 Suurjännitesähköasennukset		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> SFS-EN 60079-14 2015 + AC 2016 Räjähdyksvaarallisten tilojen sähköasennukset		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> SFS-EN 60204-1 2006 + AC 2010 Koneiden sähkölaitteisto		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> _____ / Nostolaitteet / Hissi		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> Muu / Mikä _____		Kuitt:	_____	
<input type="checkbox"/> Standardista poikkeaminen _____		Kuitt:	_____	
<p>"Sähköturvallisuuslain 43 §:ssä tarkoitettua tarkastuspöytäkirjasta tulee käydä ilmi kohteen yksilöintitiedot, sähkölaitteiston rakentajan ja sähkötöiden johtajan nimi ja yhteystiedot, selvitys sähkölaitteiston säännösten ja määräysten mukaisuudesta, sovelletut standardit, mahdollisten poikkeamien osalta sähköturvallisuuslain 34 §:n mukaisen selvityksen olemassaolo, yleiskuvaus käytetyistä tarkastusmenetelmistä sekä tarkastusten ja testausten tulokset. Tarkastuksen tekijän on allekirjoitettava tarkastuspöytäkirja tai varmennettava se muulla vastaavalla luotettavalla tavalla. " Valtioneuvoston asetus sähkölaitteistosta 1434/2016</p>				

Tunnus: 131490
Versio: 4

TVO

KÄYTTÖÖNOTTOTARKASTUSPÖYTÄKIRJA

TVO:N YDINVOIMALAITOKSET: SÄHKÖ / AUTOMAATIOASENNUKSET

Työmääräin:

Muutostyön nro: M Error! Reference source not found. -

1. Suunnitelmat <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
2. Kaapelireiitit, maakaapeli-asennukset ym. <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Läpivientien auk. pöytäkirja _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
3. Pinta-asennukset <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
4. Keskusasennukset <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
5. Kone- ja laiteasennukset <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
6. Suoritetut mittaukset <input type="checkbox"/> Mittaukset suoritettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Suoritetaan myöhemmin <input type="checkbox"/> Mittauspöytäkirjat liitteenä <input type="checkbox"/> Tulokset käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
7. Työkohteen siisteys <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
8. Sähkömagneettinen (EMC) yhteensopivuus <input type="checkbox"/> Tarkastettu (as.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Käyttöönottotark. (tj.) ___ / ___ 20 Kuitt: _____ <input type="checkbox"/> Huomautettavaa _____ <input type="checkbox"/> Ei sisälly työosuuteen _____	Korjattu pvm/nimi _____ _____	Hyväksytty pvm/nimi _____ _____
9. Toimintakoe <input type="checkbox"/> Ei tarvetta <input type="checkbox"/> Toimintakoe myöhemmin _____ (ttj: nro) <input type="checkbox"/> Toimintakoe suoritettu ___ / ___ 20 Kuitt: _____ / _____		

Tunnus: 131490

Versio: 4

LIITE 3

TVO

YKSITTÄISKOHTIEN TARKASTUSPÖYTÄKIRJA
KÄYTTÖNOTTOTARKASTUSPÖYTÄKIRJAN LIITE
SÄHKÖ / INSTRUMENTOINTIASENNUKSET

Työmääräin: _____

Muutostyönumero: M - _____

Sivu: ____ ()

Tunnus (keskus, kaappi, laite): _____

1 Asennus

Tekijät: _____

 Tarkastettu (asentaja)

/ 20 kuittaus _____

 Käyttöönottotarkastus (työnjohtaja)

/ 20 kuittaus _____

 Mittauspöytäkirja(t) liitteenä

Selostus virheistä ja puutteista	Korjattu Pvm/Nimi	Hyväksytty Pvm/Nimi

2 Asennustarkastus

/ 20 kuittaus _____

Havaittu virhe / puute, suoritettava toimenpide tai muu annettu huomautus yms.	Korjattu Pvm/Nimi	Hyväksytty Pvm/Nimi

3 Hyväksyntä

Korjaukset hyväksyy <input type="checkbox"/> Työnjohtaja <input type="checkbox"/> Asennustarkastaja <input type="checkbox"/>
Hyväksytty (asennustarkastaja) / 20
Huom.

Tunnus: 131490

Versio: 4