



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Juha Nurmi

Työprosessien ja raportoinnin kehittäminen laitosautomaation käyttöönotoissa

Wärtsilä Finland Oy

Opinnäytetyö

Kevät 2024

Insinööri (AMK), Automaatiotekniikka



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Insinööri (AMK), Automaatiotekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Koneautomaatio

Tekijä: Juha Nurmi

Työn nimi: Työprosessien ja raportoinnin kehittäminen laitosautomaation käyttöönotoissa

Ohjaaja: Raine Kauppinen

Vuosi: 2024

Sivumäärä: 31

Liitteiden lukumäärä: 3

Tämä opinnäytetyö tehtiin Wärtsilä Finland Oy:lle ja Wärtsilän Energy -liiketoiminnalle, Engine Power Plants -osastolle ja siihen kuuluvalla Automation & Online Commissioning Services -yksikölle. Wärtsilä Engine Power Plants rakentaa moottorivoimalaitoksia, joilla tuotetaan sähköä ja Automation & Online Commissioning Services -yksikkö työskentelee niiden automaatiokäytön parissa.

Työn tavoitteina oli tarkistaa ja täydentää olemassa oleva taulukko voimalaitoksen automaatiokäytönnottoon liittyvistä järjestelmistä ja niihin tehtävistä töistä sekä luoda toimiva, täydennettävä ja laajennettava työohjekorttijärjestelmä. Näillä oli tarkoitus helpottaa automaatiokäytönnottoinsinöörin työntekoa, työmaan edistymisen seuranta ja raportointia. Tavoite oli tehdä suurin osa korteista loppuun asti sisällyttäen niihin työselostukset, yksityiskohtaiset ohjeet ja hyväksyntäkriteerit.

Teoriaosassa käsiteltiin työprosessien kehittämistä. Alussa kerrottiin perusasioita kehitysprosessista, sen jälkeen paneuduttiin yhteiseen kehittämiseen ja esiteltiin työprosessin mallintamista kehittämistyökaluna ja näkemyksiä organisaation kehittämisestä.

Työssä käytiin läpi olemassa oleva työtehtävätaulukko sekä suunniteltiin ja luotiin työkorttijärjestelmä. Tietoa hankittiin yrityksen tietokannoista, käyttöönottoinsinööreiltä ja muilta työntekijöiltä haastattelujen, etäpalaverien ja kyselylomakkeen avulla.

Työn lopputuloksena saatiin suunnitelman mukaisesti täydennettyä työtehtävätaulukkoa ja luotiin 48 kpl työkortteja sisältävä, täydennettävä, laajennettava ja erilaisiin laitostoimitukseen mukautettava työkorttijärjestelmä yhteensä 178 nimikkeelle. Näiden odotetaan parantavan tehokkuutta ja automaatiokäytönnottoprosessien kehittämistä myös tulevaisuudessa.

¹ Asiasanat: työprosessit, kehittäminen, voimalat, automaatio, ohjeet

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Bachelor of Engineering, Automation Engineering

Specialisation: Machine Automation

Author: Juha Nurmi

Title: Development of work processes and reporting on plant automation commissioning

Supervisor: Raine Kauppinen

Year: 2024

Number of pages: 31

Number of appendices: 3

The thesis was conducted for Wärtsilä Finland Oy, Energy Business, and specifically its Engine Power Plants department and Automation & Online Commissioning Services unit. The thesis focused on enhancing automation commissioning processes.

The objective was to review and augment the existing spreadsheet, detailing the automation commissioning systems and tasks of the power plant, and to create a functional, expandable work instruction card system. This system aimed to streamline the work of automation commissioning engineers, facilitate progress monitoring on-site, and improve reporting practices. The goal was to complete the majority of the cards with detailed work descriptions and acceptance criteria.

The theoretical framework explored in the thesis covered the development of work processes, including joint development and the modelling of work processes as a tool for organizational development. The existing work assignment table underwent a comprehensive review, followed by the design and development of a work card system. Information was gathered from the databases of the company. It was also gathered from commissioning engineers, and other employees through interviews, remote meetings, and a questionnaire.

As the result of the thesis, the task table was augmented as planned, and a customizable work card system was developed, consisting of 48 cards for various tasks, adaptable to different plant deliveries, and totalling 178 items. These developments are expected to enhance operational efficiency and provide a framework for future improvements in automation commissioning processes.

¹ Keywords: work processes, development, power plants, automation, instructions

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	1
Thesis abstract	2
SISÄLTÖ	3
Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo	4
Käytetyt termit ja lyhenteet	5
1 JOHDANTO	6
1.1 Työn tausta.....	6
1.2 Työn tavoite ja menetelmät	6
1.3 Työn rakenne	8
1.4 Yritysesittely	9
2 TOIMINNAN KEHITTÄMINEN.....	10
2.1 Organisaation kehittäminen.....	10
2.2 Kehitysprosessi	10
2.3 Yhteinen kehittäminen.....	12
2.4 Työprosessin mallintaminen	13
3 TOTEUTUS.....	17
3.1 Kehittämisen vaiheet.....	17
3.2 Tausta ja nykytila.....	17
3.3 Työtehtävätaulukko	18
3.4 Työkorttien valmistelu ja tiedonhankinta.....	19
3.5 Asiakirjapohjan ja työkorttien laadinta	21
4 TULOKSET	25
5 POHDINTA JA YHTEENVETO.....	27
LÄHTEET	29
LIITTEET	31

Kuva-, kuvio- ja taulukkoluetelo

Kuvio 1. Yrityksen tavoitteet työlle	7
Kuvio 2. Kehittämisen prosessin vaiheet	11
Kuvio 3. Työprosessien mallintamisen hierarkia	14
Kuvio 4. Kehittämisen prosessia voi visualisoida esim. BPMN-prosessikaaviolla.....	16
Kuvio 5. Rinnakkaisten prosessien mallinnuksen esimerkki	16
Kuvio 6. Havainnekuva työtehtävätaulukon laajuudesta	18
Kuvio 7. Työkorttipohja, revisio A.....	22
Kuvio 8. Työkorttipohja, revisio B.....	23
Kuvio 9. Työkorttipohja, revisio C	24
Taulukko 1. Työn aikataulukkaavio.....	17
Taulukko 2. Työkorttien ja nimikkeiden lukumäärä kategorioittain.	26

Käytetyt termit ja lyhenteet

Common	Automaation yhteinen osa laitoksella
Function block	PLC-ohjelmoinnissa graafisen FBD (function block diagram) -ohjelmointikielen osa
Genset	Generating set, polttomoottori-generaattori-yhdistelmä
I/O	Input / output. I/O tarkoittaa tulo- ja lähtöportteja, joihin on kytketty antureita ja toimilaitteita. Niitä käytetään informaation, esimerkiksi tilatietojen ja komentojen, siirtämiseen PLC:n ja voimalaitoksen toimilaitteiden välillä.
LFO	Light fuel oil, kevyt polttoöljy
PLC	Programmable Logic Controller, ohjelmoitava logiikka
SQAD	Site Quality Assurance Documentation, työmaan laadunvarmistusdokumentaatio
WOIS	Wärtsilä Operating Interface System -käyttöliittymä
Wärtsilä	Wärtsilä Oyj
Wärtsilä Finland	Wärtsilä Finland Oy, Wärtsilä Oyj:n suurin tytäryhtiö

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Tässä työssä käsitellään Wärtsilän voimalaitosten automaatiokäyttöönoton kehittämistä. Wärtsilä on toiminnassaan huomannut, että heiltä puuttuu osittain yhdenmukainen työskentelytapa ja raportointikäytäntö työmaiden automaatiokäyttöön otossa (ks. Liite 1). Heiltä puuttuu myös asiaan kuuluvaa dokumentaatiota, tai se ei ole parhaalla mahdollisella tavalla tarkoitukseen sopivaa. Nämä puutteet vaikeuttavat työntekoa eri portaissa ja aiheuttavat valmiusasteen raportointiin epä johdonmukaisuutta.

Työ tehdään tilaajan tarpeesta vahvistaa yhdenmukaista työskentelytapaa voimalaitostyömaiden automaatiokäyttöön oton työtehtävien suunnittelussa, toteuttamisessa sekä etenemisen raportoinnissa. Tällä on tarkoitus helpottaa työhön varattavan ajan suunnittelua, käyttöönottoinsinöörin työtehtävien suorittamista työmailla sekä saattaa raportointi kattamaan työtehtävien etenemistä monipuolisemmin.

1.2 Työn tavoite ja menetelmät

Seinäjoen ammattikorkeakoulussa opinnäytetyön tekemiseen valmistava opintojakso käsittelee tutkimus- ja kehittämistyötä. Tämä työ keskittyy kehittämiseen ollen siten enemmän toiminnallinen opinnäytetyö kuin tutkimus. Toiminnallinen opinnäytetyö voi keskittyä esimerkiksi käytännön toiminnan ohjeistamiseen ja opastamiseen tai sen järjestämiseen tai järjeistämiseen (Vilkkä & Airaksinen, 2004, s. 9). Toiminnallisessa työssä teoreettisen näkökulman voi jättää vähän suppeammaksi, eikä aina ole ajallisesti mahdollista avata koko teoriapohjaa, vaan kannattaa keskittyä avainasioihin (Vilkkä & Airaksinen, 2004, s. 43).

Työn tavoitteena on tarkistaa ja täydentää olemassa oleva työtehtävätaulukko automaatiokäyttöön ottoon liittyvistä järjestelmistä ja niiden parissa tehtävistä töistä sekä luoda toimiva, täydennettävä ja laajennettava työohjekorttijärjestelmä, jota seuraamalla sekä vanhat että uudet työntekijät voivat edetä käyttöönottoprosessissa loogisesti ja tuottaa luotettavaa laatua. Järjestelmä antaa työntekijöille suuntaviivat ja ohjeet työtehtävien suorittamiseen ja reunaehdot sekä työkalut valmiusasteen raportointiin.

Työkorttien on tarkoitus olla helposti erilaisiin laitostoimituksiin mukautettavia, muunneltavia asiakirjoja, joista ilmenee kohteena oleva työkohde tai järjestelmä, siihen kohdistuvien töiden ohjeistus tarkempine liitteineen sekä hyväksymiskriteereineen, eli missä vaiheessa työn voidaan raportoida olevan valmis.

Yrityksellä on tavoitteita työlle (ks. kuvio 1; ks. Liite 1) usealta eri kannalta katsottuna

- hallinnointi: luoda kattava luettelo käyttöönoton aikana suoritettavista tehtävistä
- laatu: selkeät asiakirjat tehtävien suorittamiseksi, sisältäen hyväksymiskriteerit
- systemaattinen lähestymistapa: sama perusmalli ja kirjasto kaikille projekteille
- oman työn suunnittelu: työntekijä mukaan työn ja tehtävien suunnitteluun ja ajoittamiseen
- raportointi: luoda standardoitu tapa raportoida työn edistymistä.



Kuvio 1. Yrityksen tavoitteet työlle (Juha Nurmi).

Työelämä vaatii hyviä tuloksia nopeasti ja sujuvasti aikaan saavia ihmisiä (Valpola, 2007, s. 13–16). Tällaisilta ihmisiltä löytyy pitkän kokemuksen tuoma osaaminen ja vaihtoehtoisia ratkaisumalleja, eli ajan kanssa hankittua hiljaista tietoa. Näitä ihmisiä voi kutsua vaikkapa mestareiksi, ja mestarin tunnistaa vieraallakin alalla. Osaamisesta valtaosa on hiljaista tietoa, niksejä ja taitoja, jotka on opittu pitkän ajan saatossa. Vain pieni osa tästä voidaan saada näkyväksi, muiden käytettäväksi esimerkiksi työohjeisiin. Keskustelu osaamiselle

olennaisista asioista mahdollistaa tiedon siirtymistä, toistoja ja harjoittelua tarvitaan taidon oppimiseen. Myös yhteiset hankkeet osaamisen siirtämiselle ovat tehokkaita.

Tavoitteen selvittyä tulee pohtia käytettäviä menetelmiä (Ojasalo ym., 2009, s. 93–94). Lomakekysely luetaan tyypilliseksi määrälliseksi eli kvantitatiiviseksi menetelmäksi ja avoin haastattelu laadulliseksi eli kvalitatiiviseksi menetelmäksi. Tässä työssä käytettäviä menetelmiä tiedon keräämiseen tulevat olemaan Wärtsilän eri tietokannat, kohdennettu kysely sekä työntekijöiden haastattelut kasvotusten ja etäyhteydellä. Kyselyyn vastaajia pyydetään merkitsemään vastauksensa eri väreillä, jotta vastaukset tulevat olemaan yhdistettävissä kirjoittajaan lisätietojen hankkimista varten haastatteluvaiheessa. Haastattelun etuna on joustavuus, eli mahdollisuus aineiston keruun säätelyyn tilanteen mukaan ja vastaajan kyselyyn antamia tietoja käyttäen (Hirsjärvi ym., 2009, s. 205–208). Haastattelu tulee olemaan tyypiltään teemahaastattelu, jolle tyypillisesti aihepiiri on tiedossa. Muuten sisältö on vapaampi kuin strukturoidussa haastattelussa, jossa käytetään tarkkaan järjestettyä lomaketta.

1.3 Työn rakenne

Luku 1 kertoo työn taustasta, tavoitteesta ja rakenteesta sekä esittelee toimeksiantajayrityksen. Luvun 2 teoriaosassa käsitellään prosessikehittämistä yleisesti ja esitellään erilaisia tapoja siihen. Tässä käydään läpi yhteistä kehittämistä, työprosessien mallintamista ja organisaation kehittämistä.

Luvun 3 alussa johdatetaan lukija varsinaisen työn eli kehitysprosessin äärelle kertomalla mitä on tulossa ja missä järjestyksessä. Tämän jälkeen siirrytään käymään tarkemmin läpi työn taustaa ja nykytilaa. Samalla käsitellään työtehtävätaulukon päivittämistä, työkorttien valmistelua ja tiedon hankintaa, työkorttipohjien suunnittelun eri vaiheita sekä työkorttien laadintaa.

Luvussa 4 kerrotaan, millaisia tuloksia työssä saatiin ja miltä ne vaikuttavat suhteessa tavoitteisiin. Luvussa 5 on pohdintaa työn etenemistä ja tulevaisuuden näkymistä sekä yhteenveto. Lopussa on lähteet ja liitteet.

1.4 Yritysesittely

Wärtsilä on suomalainen vuonna 1834 perustettu yritys, jonka pääkonttori sijaitsee Helsingissä (Wärtsilä, i.a.-c). Yritys on listattu Helsingin pörssissä ja sen suurin tytäryhtiö Wärtsilä Finland työllistää pelkästään Suomessa noin 3700 henkeä ja 50 kansallisuutta kolmessa toimipisteessään Vaasassa, Turussa ja Helsingissä.

Maailmanlaajuisesti yritys työllistää 17 800 ihmistä yhteensä 79 maassa ja yli 280 toimipisteessä. Wärtsilä on globaali johtaja innovatiivisissa teknologioissa meri- ja energiamarkkinoilla (Wärtsilä, i.a.-b). Asennettua voimalaitoskapasiteettia on 79 GW ja yrityksen laitteistoja käytetään 41 500 aluksessa (Wärtsilä, i.a.-a).

Wärtsilän kaksi pääliiketoiminta-aluetta ovat Marine ja Energy (Wärtsilä, i.a.-b). Energyyn kuuluvat Engine Power Plants-, Energy Storage Technology- ja Services-osastot (Wärtsilä, i.a.-d). Tämä työ tehdään Engine Power Plants -osastoon kuuluvalle Automation & Online Commissioning Services -yksikölle.

Time-lehti on nimennyt Wärtsilän vuoden 2023 maailman sadan vaikutusvaltaisimman yrityksen joukkoon (Worland, 2023). Wärtsilän Energy Storage Technology -osaston tuotteet uusiutuvan energian varastointiin mainitaan valinnan perusteissa. Jacobs (2023) mainitsee, että ehdokkaiden vaikutuksia, innovaatioita, kunnianhimoa ja menestystä arvioimalla löytyi monipuolinen joukko yrityksiä, jotka auttavat kartoittamaan tietä eteenpäin.

Wärtsilä Energy rakentaa yhden tai useamman Gensetin voimalaitoksia, joissa tuotetaan sähköä käyttämällä moottoria polttamalla esimerkiksi LFO:a, dieseliä tai kaasua. Moottori käyttää generaattoria, joka tuottaa sähköä.

2 TOIMINNAN KEHITTÄMINEN

2.1 Organisaation kehittäminen

Organisaation kehittämisellä tarkoitetaan tarkoituksellista toimintaa, hankkeita tai projekteja, joissa tehdään tavoitteellisia toimenpiteitä tehokkuuden ja työntekijöiden suorituskyvyn optimoinniksi (Viitala & Jylhä, 2019). Kehittämistä voidaan tehdä yrityksessä sisäisesti tai sitä varten hankitun ulkopuolisen, organisaatioiden kehittämisen toteuttamiseen erikoistuneen toimijan, kuten koulutusorganisaation tai konsulttiyrityksen kanssa. Kehittämisen kohteena voivat olla esimerkiksi yksilö ja tämän työ, ryhmä, ryhmien väliset suhteet tai koko organisaatio.

Kehittämisprojekteja viedään tyypillisesti eteenpäin erilaisissa toiminnallisissa vaiheissa, jotka voivat olla esimerkiksi työpajoja, palavereja tai koulutustilaisuuksia (Viitala & Jylhä, 2019). Työpajoissa voidaan ideointiin käyttää erilaisia tekniikoita. Olennaista kehittämisen onnistumisen kannalta on, että siihen saadaan henkilöstöä mukaan mahdollisimman laajasti. Käytettäessä ulkopuolisia organisaatioita näiden tehtävä usein onkin organisaatio-psykologisen ja menetelmällisen avun tarjoaminen, jotta henkilöstön osallistaminen ja tuotettujen ideoiden jäsentäminen onnistuisi (Autio, i.a.; Viitala & Jylhä, 2019).

Autio (i.a.) mukaan organisaation kehittämisessä ”tavoitteena on tuoda voimaa yksilöille, tiimeille ja organisaatioille”. Hankkeeseen vahvasti sitoutuneen, aktiivisen joukon tulisi aina olla organisaatiosta (Viitala & Jylhä, 2019). Heidän tulisi olla muutoshaluisia ja pystyä esimerkillään rohkaisemaan ja innostamaan muita projektin edetessä. Myös johdon tuki kehitysprojekteille ja näkyvä sitoutuminen on onnistumisen ja uusien käytäntöjen syntyminen kannalta välttämätöntä.

2.2 Kehitysprosessi

Työprosessien kehittäminen tarkoittaa työn sujuvoittamista ja keskittymistä olennaiseen (Toimivaravintola.fi, i.a.). Kohteet löydetään ja kehittäminen voi saada alkunsa muutoksesta toimintaympäristössä, asiakkaan, työntekijän, esimiehen kokemuksesta tai johdon katselmuksen yhteydessä (Lecklin & Laine, 2009, s. 211; Työturvallisuuskeskus, i.a.).

Kehitysprosessin käynnistää yrityksen johto ja sen sitoutuminen, tavoitteiden asettaminen, resursointi ja seuranta on tärkeää (Työturvallisuuskeskus, i.a.). Erilaisten prosessien toteuttamiseen tarvitaan erilaisia resursseja, kuten toimitiloja, työntekijöiden aikaa, koneita ja laitteita sekä taloudellisia resursseja (Toimivaravintola.fi, i.a.; Työturvallisuuskeskus, i.a.). Kehittäminen voidaan jakaa kahteen kategoriaan, jatkuvaan parantamiseen ja prosessien uudistamiseen (Lecklin & Laine, 2009, s. 211). Jatkuva parantaminen tapahtuu normaalin työnteon rinnalla, kun prosessien uudistaminen on yleensä isompi muutos ja tapahtuu erillisenä projektina.

Kehitysprosessi alkaa tarpeiden määrittämisestä ja päättyy niiden tyydyttämiseen ennalta määritetyllä tavalla (Toimivaravintola.fi, i.a.). Alussa tehdään päätös kehittämisestä, matkan varrella analysoidaan nykytilaa ja tarvetta, suunnitellaan kehittämistyötä, toteutetaan ja lopuksi vielä arvioidaan saadut tulokset (ks. kuvio 2). Kehitysprosessilla tulee olla yksi tai useampi tavoite (Hirvonen, 2018). Alkuvaiheen analysoinnissa kannattaa koota yhteen kokemukset ja tunnusluvut eri lähteistä (Työturvallisuuskeskus, i.a.). Hyviä pohdittavia asioita ovat esimerkiksi, mikä toimii ja mikä ei, miten asian haluttaisiin olevan, miten asia on, kun se on hyvin, mistä sen tunnistaa ja mihin voidaan vaikuttaa.

Kehittämisprosessin vaiheet



Kuvio 2. Kehittämisprosessin vaiheet (mukailleen Työturvallisuuskeskus, i.a.).

Työntekijät ovat mukana työprosesseissa omalla panoksellaan (Toimivaravintola.fi, i.a.). Työprosessien kehittäminen perustuu yhteiseen ymmärrykseen eri prosessien työvaiheista ja tavoitteista. Hyvin suunnitelluissa prosesseissa työ on systematisoitua ja hyvin organisoitua, mikä johtaa tasaiseen laatuun ja laadun sekä työhyvinvoinnin parantumiseen.

Kehittäminen koetaan mielekkääksi ainoastaan sen tuottaessa tuloksia (Työturvallisuuskeskus, i.a.). Uudistusten vakiinnuttaminen edellyttää muutoksia myös olemassa olevissa rakenteissa ja järjestelmissä. Tulosten lisäksi on hyvä arvioida viestintää, organisointia, yhteistyötä ja eri vaiheita ja mitä niistä kehitystyön aikana opittiin.

2.3 Yhteinen kehittäminen

Työ muuttuu jatkuvasti ja teknologia sekä digitalisaatio avaavat uusia mahdollisuuksia sekä työn toteutuksessa, että organisoinnissa (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 6). Asiakkaiden tarpeet ohjaavat palveluiden ja prosessien kehittämistä. Suuret muutostekijät, kuten ilmastomuutos ja kiertotalous, vaativat uudenlaista lähestymistapaa koko tuotantojärjestelmään (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 6; Työterveyslaitos, i.a.). Työn muutokset vaikuttavat myös työprosessien tasolla.

Työ on monella tavalla verkottunutta (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 6). Jokainen osallistuu useisiin eri prosesseihin erilaisten tietojärjestelmien, laitteiden ja työvaiheiden kautta. Pienetkin muutokset yhdessä työvaiheessa voivat vaikuttaa koko prosessiin ja ylittää organisaatioiden rajat. Tästä syystä hyvä kokonaisnäkemys työntekijöiden vuorovaikutuksista ja syy-seuraussuhteista on tärkeää.

Menestyksen ja henkilöstön hyvinvoinnin kannalta on tärkeää, että työprosessit ovat tehokkaita ja sujuvia (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 6). Toiminnan jatkuva arviointi ja kehittäminen työpaikoilla on olennaista ja osallistavien menetelmien käyttö on tehokas tapa selkeyttää tehtäviä ja tavoitteita. Oman työn kehittämiseen osallistuminen sitouttaa ja motivoi henkilöstöä työskentelyyn sekä lisää yhteistä näkemystä sekä osaamista.

Yksi toimintatapa yhteiseen kehittämiseen on osallistaminen, joka tarkoittaa työntekijöiden ottamista mukaan päättämiseen (Viitala & Jylhä, 2019). Työntekijöiden ottaminen mukaan prosessien kehittämiseen, ideointiin ja suunnitteluun lisää mielekkyyttä, osaamista, sekä sitoutumista organisaatioon ja työhön (Lecklin & Laine, 2009, s. 44; Viitala & Jylhä, 2019). Tämä lisää yhteisen vastuun tunnetta toiminnan sujumisesta ja tulosten saavuttamisesta, mutta Teollisuusliiton sopimusasiantuntija Petri Ahokkaan mukaan työnantajan sanellessa yksipuolisesti tavoitteet tekemiselle, työilmapiiri huononee (Viitala & Jylhä, 2019);

Sajaniemi, 2021). Tiimin mukaan ottaminen jo alkuvaiheessa vaikuttaa myös tuottavuuteen henkilöstön ollessa laajalti mukana uusien mahdollisuuksien ja ongelmien havainnoinnissa sekä uusien toimintatapojen ideoinnissa ja toteuttamisessa (Lecklin & Laine, 2009, s. 44; Viitala & Jylhä, 2019). Yksittäistä työntekijää motivoi kokemus mahdollisuudesta vaikuttaa työhön ja työpaikan asioihin.

Osallistaminen on eri tasoista eri yrityksissä (Viitala & Jylhä, 2019). Toisissa johto päättää ja sanelee aina, kuinka toimitaan, toisissa taas kuunnellaan työntekijöiden ajatuksia ja ehdotuksia, sekä huomioidaan niitä päätöksenteossa. Johto tekee omat päätöksensä, kuinka paljon näiden annetaan vaikuttaa päätöksentekoon. Toisessa yrityksessä työntekijöille tai tietylle ryhmälle voidaan antaa yrityksen strategian ja arvojen puitteissa vapaat kädet, kunhan tulosta syntyy. Osallistamisessa onkin pitkälti kyse luottamuksesta johdon ja työntekijöiden välillä eikä se toimi, jos luottamusta työntekijöiden kykyyn ei ole. Myös työntekijöillä pitää olla riittävästi ymmärrystä kokonaisuudesta. Avoimen tiedottamisen ja päätösten läpinäkyvyyden merkitys korostuvat.

Viitalan ja Jylhän mukaan (2019) osallistamisesta voi muodostua näkyvä osa organisaatiokulttuuria yrityksen noudattaessa aktiivisesti osallistamista tukevia käytäntöjä:

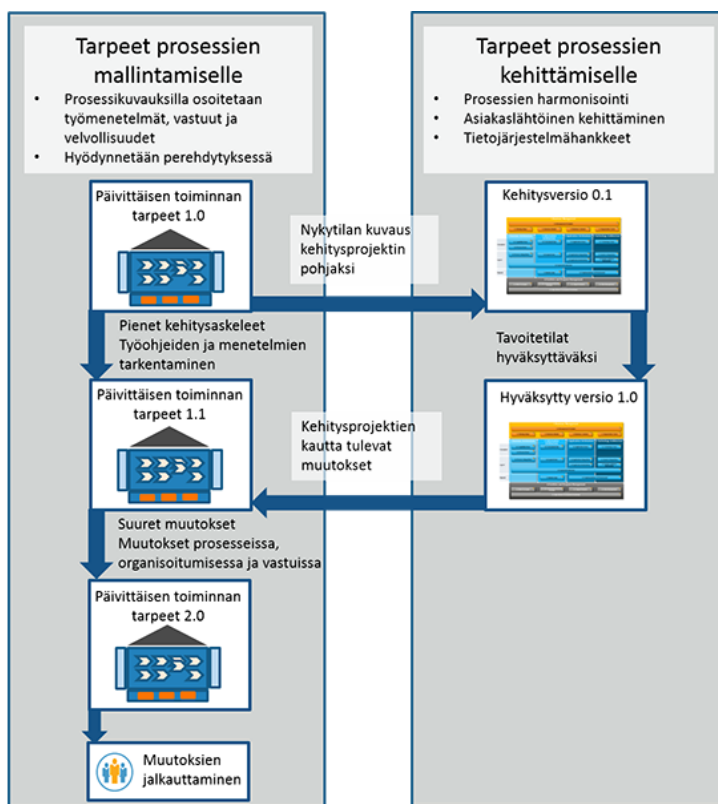
1. Työhön liittyvät: tiimityöskentely, henkilöstön aktivointi työjärjestelyihin liittyvissä asioissa, kehittämisessä ja innovoinnissa.
2. Osallistumisvalmiuksien vahvistaminen: valmennukset, koulutukset, esimiehen aktiivisuus alaisten rohkaisussa. Tärkeää on myös toimintaa koskevan tiedon ja ymmärryksen lisääminen henkilöstön kesellä.
3. Organisatorinen tukeminen: osallistaminen taloudellisesti esimerkiksi tulos- tai osakepalkkioon, aloitejärjestelmät, johtotehtäviin tähtäävät sisäiset urakehitysmahdollisuudet.

2.4 Työprosessin mallintaminen

Yksi työn yhteisen kehittämisen keino on työprosessin mallintaminen, missä analysoidaan toimintatapoja huolellisesti, tuodaan esille ongelmia ja mietitään niihin ratkaisuja työyhteisön kesken (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 9–10). Mallinnusmenetelmää voidaan käyttää,

kun halutaan lisätä yhteistä ymmärrystä toistuvan työprosessin toteuttamisesta. Toistuvat ongelmat saattavat kertoa vanhojen toimintatapojen soveltumattomuudesta.

Prosessien mallintaminen esimerkiksi prosessikaavioilla tekee näkyväksi vaiheet ja käytännön työn, mikä auttaa tunnistamaan kehitystarpeet, kuten häiriöitä aiheuttavat pullonkaulat (Toimivaravintola.fi, i.a.). Mallintamisella saadaan esitettyä prosessin toiminta nykytilassa selkeästi ja ymmärrettävästi, ja kehitystyön tuloksena saatu malli kertoo, miten prosessi kehityksen tuloksena muuttuu (Hirvonen, 2018). Prosessit mallinnetaan aloittaen ylimmältä tasolta ja tarkkuus lisääntyy siirryttäessä alaspäin (ks. kuvio 3).



Kuvio 3. Työprosessien mallintamisen hierarkia (Hirvonen, 2018).

Henkilöstöä osallistava mallintaminen voi olla sopiva menetelmä esimerkiksi seuraavissa tilanteissa (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 10):

- monen osapuolen yhteistä näkemystä ja osaamista kaipaava kehitystarve on tunnistettu
- samankaltaisissa prosesseissa on tunnistettu vaihtelua ja toimintatapoja halutaan yhdenmukaistaa
- työhön osallistuu tekijöitä, jotka tapaavat harvoin toisiaan

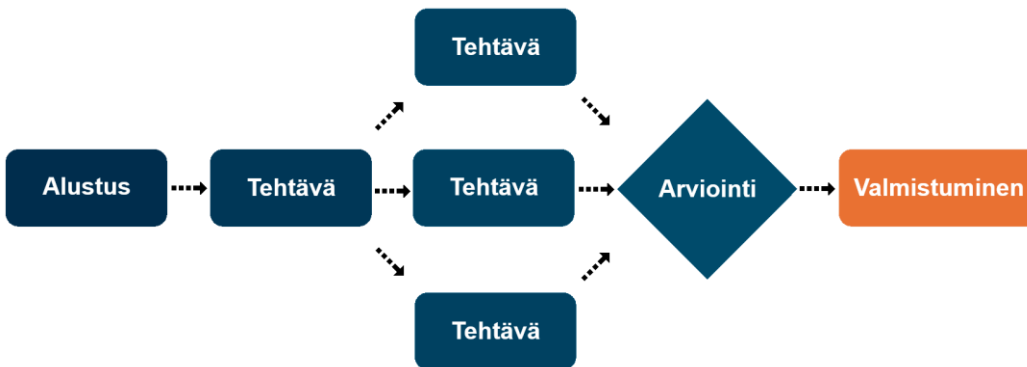
- tarvitaan yhteistyötä toistuvien häiriöiden ratkaisemiseksi
- uuden laitteen tai välineen käyttöönotto tai muu tekninen muutos, ja tavoitteena on varmistaa uusien yhteisten käytäntöjen käyttöönotto
- muutos organisaatiossa vaikuttaa työnjakoon tai tehtäviin
- tavoitellaan kokonaisuuden sujuvoittamista ja parempaa yhteistä kokonaiskuvaa.

Toiminnan tarkoituksena on muuttaa työprosesseja turvallisempaan ja sujuvampaan suuntaan, tehostaa niitä ja parantaa laatua ja työhyvinvointia (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 9). Työn yhteinen analysointi myös syventää osaamista ja parantaa näkemystä kokonaisvaltaisesti, joten mallintamisella tuetaan myös yhteistä oppimista ja hiljainen tieto, arkisen työn yksityiskohdat ja yhdessä tekeminen nousevat esiin. Mallinnetut prosessit ja työohjeet tukevat laadukasta työtä, mutta vaikka mallintajista usein tuntuu siltä, eivät ne yksin kuitenkaan kehitä toimintaa tai takaa laatua (Hirvonen, 2018). Mallinnus avaa nykyistä toimintaa, mutta tavoitteiden saavuttamiseksi sen tulee liittyä myös laajempaan kehitystyöhön. Varsinaisen kehittämisen alkaa vasta prosessin nykytilan mallinnuksen valmistuttua.

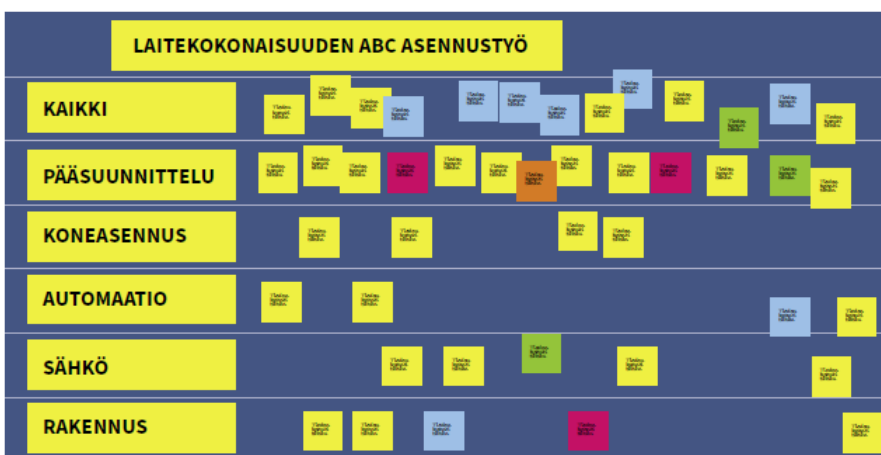
Ala-Laurinahon ym. (2022, s. 9) mukaan mallintamisen onnistumisessa seuraavat toiminnot korostuvat:

- työskentelyyn tulee osallistua niiden henkilöiden, joiden työtä mallinnetaan, koska he ovat työnsä parhaita asiantuntijoita
- eri tavoilla vaikuttavat asiantuntijat, kuten laatutoimijat ja esimiehet ovat prosessin kuvaamisessa olennaisia
- työskentelyssä osallistujat kertovat, mitä työhön sisältyy, miten ja miksi se tehdään ja keiden kanssa, eli mitä se käytännössä on
- yhteinen kokonaiskäsitys työstä laajenee ja ymmärrys keskeisistä ja kriittisistä työn vaiheista lisääntyy, kun koulutuksen ja opiskelun kautta saatua teoretietoa sekä kokemusperäistä, työtä tehdessä saatua hiljaista tietoa jaetaan keskustellen
- onnistumisten ja parhaiden käytäntöjen tunnistaminen on tärkeää, mutta työprosessien ja toimintatapojen konkreettisiin parannuksiin pääsemiseksi myös häiriöitä ja kehityskohteita on hyvä tunnistaa sekä ideoida niihin suunnitelmia parempaan toteuttamiseen.

Yhteisessä kehittämisessä tärkeää on, että osallistujille muodostuu selkeä kuva kokonaisuudesta ja tulevaisuuden kehitysnäkymistä, jotka liittyvät heidän työhönsä, sekä mitä edellytyksiä ja odotuksia heihin ja heidän työhönsä kohdistuu (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 10–12). Asiantuntija- ja esimiestyöhön kuuluu tyypillisesti suunnittelua, työnjakoa, raportointia, erilaisten aikajänteiden tarkastelua, ja myös tulevista asioista on hyvä olla perillä. Yhteisessä mallintamisessa tavoite on tehdä näitä näkyväksi kehitysprosessiin osallistujille. On tärkeää, että niin mallinnettavasta prosessikokonaisuudesta, kuin sen osavaiheistakin syntyy yhteinen käsitys. Kokonaisuuden näkeminen auttaa ymmärtämään niin osavaiheiden vaikutuksen toisiinsa, kuin myös kokonaisuuden vaikutukset laajemmalle tuotantoon ja organisaatiotasolle asti. Prosessin visualisointi tukee osien hahmottamisessa ja kokonaisuuden näkemisessä (ks. kuvio 4; kuvio 5).



Kuvio 4. Kehitysprosessia voi visualisoida esim. BPMN-prosessikaaviolla (mukaillen Copado, 2022).



Kuvio 5. Rinnakkaisten prosessien mallinnuksen esimerkki (Ala-Laurinaho ym., 2022, s. 19, PunaMusta Oy, CC BY-NC-ND 4.0).

3 TOTEUTUS

3.1 Kehittämisen vaiheet

Kehittämisprosessi tämän työn osalta lähti käyntiin alkuvuodesta taustaan, nykytilaan ja tavoitteeseen tutustumisella, sen jälkeen perehdyttiin loppuvuodesta luotuun ja pilotoituun työtehtävätauluksoon, jota on tarkoitus täydentää, sekä suunniteltiin prosessin läpivientiä. Seuraavaksi alettiin valmistella ja luonnostella työkorttipohjia ja suunniteltiin tiedon hankintaa työkortteihin, jonka jälkeen aloitettiin haastattelut ja lähetettiin kyselyt.

Kun kyselyihin oli saatu ensimmäiset vastaukset, päästiin tekemään ensimmäiset työkortit ja työstämään korttipohjia saatujen kokemusten perusteella käyttötarkoitukseen paremmin sopivaksi. Taulukossa 1 on työtehtävätaulukon päivittämisen ja työkorttien tekemisen vaiheet ja aikataulu.

Taulukko 1. Työn aikataulukkaavio.

	Viikko 7	Viikko 8	Viikko 9	Viikko 10	Viikko 11	Viikko 12	Viikko 13	Viikko 14	Viikko 15	Viikko 16	Viikko 17	Viikko 18	Viikko 19
Taustaan ja taulukkoon tutustuminen	■	■											
Työkorttipohjan suunnittelu ja valmistelu		■	■	■	■	■							
Materiaalin keräämisen valmistelu				■	■								
Materiaalin kerääminen henkilöstöltä						■	■	■	■	■	■		
Työkorttien tekeminen						■	■	■	■	■	■	■	■
Työtehtävätaulukon täydentäminen									■	■	■		

3.2 Tausta ja nykytila

Wärtsilässä luotetaan yksilöiden kykyyn suorittaa työtehtävät laadukkaasti (A. Perälä, sisäinen tietolähde, 7.12.2023). Yrityksen SQAD-järjestelmässä on automaatiojärjestelmiin liittyviä yleistasoisia lomakkeita, mutta niiden sisällön muuttaminen erilaisia voimallaitostointituksia vastaavaksi ei ole kovin joustavaa. Dokumenteissa on usein kuvattu kohteita muutamalla lauseella.

Yrityksessä on tavoitteena aloittaa uusi toimintatapoja yhdenmukaistava toimintamalli. Viime vuonna on luotu tarkistuslistatyyppinen laskentataulukko, jota on jo pilotoitu yhdessä projektissa (A. Perälä, sisäinen tietolähde, 7.12.2023). Sen tarkoituksena on ohjata ja luoda näkymä tarvittaviin toimenpiteisiin, toimia työkaluna arvion laatimiseen tarvittavasta laitosautomaatioinsinöörin työajasta kokonaisuutena ja raportoida edistymisestä yksittäisen kohteen valmistumisen edetessä tarkemmin kuin aiemmin.

Tässä työssä on tarkoitus viimeistellä kattava luettelo käyttöönoton aikana suoritettavista tehtävistä ja tuottaa luetteloon perustuen selkeät työkortit työtehtävien tai tarkastusten suorittamiseksi. Tarkoitus on siis ohjata voimalaitoksen automaatiokäyttöönottoprosessia työmailla ympäri maailman sekä helpottamaan näiden työmaiden edistymisen raportointia laitosautomaation osalta. Tavoitteena ei ole kattaa vielä kaikkia tehtäviä tässä vaiheessa, mutta mitä enemmän, sen parempi. Osaan korteista sisällön on tarkoitus tulla yrityksen eri osastoilta tulevaisuudessa.

3.3 Työtehtävätaulukko

Työ alkoi perehtymällä viime vuonna luotuun ja pilotoituun tarkistuslistatyyppiseen laskentataulukkoon, jonka laajuudesta ja monipuolisuudesta on esimerkki alla (ks. kuvio 6). Taulukossa luetellaan järjestelmiä ja järjestelmien välisiä yhteyksiä, joiden kanssa voimalaitosautomaation käyttöönottoinsinööri on tekemisissä työmailla.

The image shows a screenshot of a complex spreadsheet, likely a Gantt chart or project schedule. It features a grid with many rows and columns. The top part of the spreadsheet has a header with various labels and dates. The main body of the spreadsheet is filled with data, including task names, dates, and possibly resource assignments. The data is organized into several sections, with some rows highlighted in green. The overall appearance is that of a detailed project management tool used for tracking tasks and dependencies over time.

Kuvio 6. Havainnekuva työtehtävätaulukon laajuudesta (jätetty luottamuksellisuussyistä epäselväksi)

Taulukko on jaettu viiteen osaan:

- Jännitteistäminen
- I/O-testaus
- Kommunikaatio (tietoliikenneprotokollat ja data)
- Toiminnallisuus
- Muut.

Jännitteistämisen alta löytyy mm. palvelimet, päätelaitteet, I/O-kanavat ja taajuusmuuttajat. I/O-testauksessa käydään läpi Common-puolen kanavat sekä Genset-kohtaiset kanavat. Taulukossa I/O-testaus on jaettu ainoastaan kahteen, Common- ja Genset-kohtaisiin testauksiin. Todellisuudessa testattavia signaaleja voi olla tuhansia, mutta niiden valmiusasteen seuraamiseen on olemassa omat työkalunsa, joten sitä ei käsitellä tässä työssä. Erillisiä nimikkeitä alkuperäisessä taulukossa on yhteensä 158 kpl, kun ei huomioida tässä työssä käsiteltävää I/O-testausta. Kommunikaatio-osiossa on eriteltynä yhteydet esimerkiksi Common PLC:stä, Genset PLC:stä, Engineerin Stationista ja WOIS-käyttöliittymästä toisiinsa ja muihin tarpeellisiin järjestelmiin. Toiminnallisuus-osiossa käydään läpi eri järjestelmien taajuusmuuttajien, pumppujen, kytkimien, syöttölaitteiden ja etäyhteyksien toimintaa, hallintaa sekä tilojen indikointia käyttöliittymään. Muut-osiossa on päivitykset, varmuuskopioinnit ja lisenssiasiat. Taulukossa nimikkeet on eriteltävissä Common- ja Genset-kohtaisiin järjestelmiin ja töihin.

Työn aikana käytiin läpi mm. erään työmaan automaatiokokoonpanon piirustuksia puuttuvien nimikkeiden löytämiseksi. Lisäksi puuttuvia nimikkeitä kysyttiin tiedonhankintakyselyn yhteydessä käyttöönottoinsinööreiltä. Taulukkoon lisättiin 20 kpl uusia nimikkeitä, joten työkortit laadittiin 178 kappaleelle töitä tai tarkastuksia.

3.4 Työkorttien valmistelu ja tiedonhankinta

Työkorttien valmistelu alkoi helmikuussa asiakirjan mallipohjien hankinnalla ja niiden muokkaamiseen tutustumisella. Valmisteluvaiheessa oltiin yhteydessä mm. yrityksen Project Quality Assurance -tiimin jäsenen Intiassa, joten aikaerot piti ottaa huomioon työkentelyssä. Kattavan perehdytyksen jälkeen sopiva mallipohja löytyi helposti ja siihen tutustuttiin perusteellisemmin. Nopeasti kävi selväksi, että työ tulee jatkossa olemaan

huomattavasti joustavampaa, jos pohjat korteille tehdään itse ja niitä työstetään PDF-muodon sijaan Microsoft Wordissa. Mallipohjasta saatiin Wärtsilän asiakirjamallin värit ja muodot.

Ensimmäinen työkorttien toteuttamiseen tähtäävä tapaaminen järjestettiin Wärtsilän Turun toimistolla Civil Cityssä, jonne sovittiin palaveri yhden käyttöönottoinsinöörin kanssa. Palaverissa käytiin läpi nykytilaa, keskusteltiin tulevien työkorttien tarpeesta ja työkorttien sisällön hankinnasta.

Työkorttien ensimmäisen vaiheen sisältö suunniteltiin hankittavaksi käyttöönottohenkilöstöltä ja tätä varten laadittiin tiedonkeräyslomake. Lomake tulisi olemaan muodoltaan laskentataulukko, jonka yläosassa vaakarivillä on neljä työkategoriaa: jännitteistäminen, kommunikaatio, toiminnallisuus ja muut, sekä hyväksyntäkriteerit. I/O-testaus päätettiin jättää pois, koska sitä varten on omat työkalunsa ja taulukkonsa, joista saadaan valmiusasteet raportointia varten ja muu tarvittava tieto melko helposti. Pystysarakkeissa tulisi olemaan työtehtävätaulukon mukaiset nimikkeet. Pystysarakkeista kehystettiin ne solut, jotka koskivat kyseisen vaakarivin työnimikettä.

Tiedonkeräyslomaketta testattiin ensin yhdellä työntekijällä, jonka kanssa asiasta oli Turun toimistolla palaverissa keskusteltu. Testikäytöllä saatiin hyvä käsitys lomakkeen kelvollisuudesta ja hyvä alku tietojen keräämiselle työkortteja varten. Seuraavaksi luotiin muutama työkortti, keskusteltiin näistä yrityksen yhteyshenkilön kanssa ja tehtiin parannuksia.

Seuraavassa vaiheessa kerättiin olemassa olevat olennaiset tiedostot yrityksen pilvipalveluun ja jaettiin kansio sähköpostilla ohjeistuksen kera valvojan kanssa sovitulle kohderyhmälle, jolta tietoa oli tarkoitus kerätä. Kansiossa oli tässä vaiheessa tiedonkeräyslomake, työtehtävätaulukko, saatekirje opinnäytetyön ideasta (ks. Liite 1) ja ensimmäisenä valmistunut työkortti malliksi siitä, mitä kyselyllä vastaajilta haetaan. Sähköposti lähetettiin lisäksi erikseen sovituille Project Quality Assurance -tiimin jäsenille sekä opinnäytetyön valvojalle tiedoksi.

Kyselyn etu on, että sillä voidaan kerätä laajasti aineistoa monista asioista (Hirsjärvi ym., 2009, s. 195). Se myös säästää tekijän aikaa ja vaivannäköä. Kyselyillä on myös heikkouksensa, niitä pidetään esimerkiksi pinnallisina ja teoreettisesti vaatimattomina. Tässä työssä

kuitenkin on tarkoitus kerätä käytännön tietoa ja työohjeita osaavilta henkilöiltä, eikä paino ole teoreettisuudessa. Kyselyyn tuli vastauksia yhteensä kahdeksan, neljältä eri henkilöltä usean viikon aikana. Vastaajat myös täydensivät vastauksiaan ja lisäsivät uusia ohjeita.

Kyselyjen jälkeen haastateltiin etäyhteydellä samoja avainhenkilöitä, eli pientä joukkoa aiheen kannalta keskeisiä henkilöitä, joilla on aiheesta erityisen paljon tietoa. Haastattelu valitaan usein tiedonkeräysmenetelmäksi, koska halutaan selventää saatuja vastauksia ja syventää tietoja (Hirsjärvi ym., 2009, s. 205). Niin tässäkin tapauksessa, koska kyselyn vastaukset vaativat tarkennusta. Myös lisäohjeistusta tarvittiin, että saatiin muista hieman poikkeavaan toiminnallisuus-kategoriaan halutunlaisia vastauksia. Erityisesti toiminnallisuus-kategoriassa on tarkoitus käsitellä tarkemmin function blockien toimintaa.


3.5 Asiakirjapohjan ja työkorttien laadinta

Alusta asti oli selvää, että uuden asiakirjapohjan tuli soveltua mahdollisimman hyvin kaikille tehtäville työkorteille. Ensimmäisessä versiossa ajatuksena oli, että lähes kaikki kortit tulitaisiin tekemään yksittäisille järjestelmille tai työnimikkeille ja tästä syystä korttiin sisällytettiin tiedon keräyksen yhteydessä edellä luetellut osiot työtehtävätaulukosta, eli jännitteistäminen, kommunikaatio, toiminnallisuus ja muut, sekä hyväksyntäkriteerit.

Työkortista tulisi ensimmäisen suunnitelman mukaan löytyä (ks. kuvio 7)

- otsikko, joka kertoo mistä asiakirjasta on kyse
- väliotsikko, josta selviää työkohde/järjestelmä johon kortti liittyy
- neljälle työtehtävätaulukon mukaiselle osiolla taulukko, jossa on selkeät työohjeet sen mukaan, mihin kategoriaan työ kuuluu
- hyväksyntäkriteerit, eli minkä asioiden pitää toteutua, jotta työn voidaan sanoa olevan valmis
- taulukko asiaan liittyviä asiakirjoja varten, mihin saataisiin linkitettyä olemassa olevia dokumentteja Wärtsilän tietokannoista
- valmiusasteen kuittaus helpottamaan seuranta ja raportointia.

Wärtsilän työkieli on englanti, joten yritykselle tuotettavat dokumentit ovat englanninkielisiä.

AUTOMATION COMMISSIONING WORK CARD				
				
ITEM	TEMPLATE			
Instructions for item				
Energization (Pre-condition for all other actions)	-			
Communication (TCP and Data)	-			
Functionality	-			
Other	-			
Acceptance criteria	-			
Related documents				
Document title				
Readiness				
Energization	Communication	Functionality	Other	Completed
-	-	Not OK	-	Not OK
Remarks:	Remarks:	Remarks:	Remarks:	Remarks:
		January 1, 202X Firstname Lastname		January 1, 202X Firstname Lastname

Kuvio 7. Työkorttipohja, revisio A.

Työn edetessä koettiin tarve sisällyttää yhteen korttiin useampi työnimike, joten pohjaa piti muokata. Todettiin myös, että kaikkien neljän työlajin ei tarvitse olla otsikoituna omassa sarakkeessaan. Useamman työnimikkeen mukaan tuleminen tarkoitti myös, että valmiushyväksynät ja kuittaukset piti saada nimikekohtaiseksi.

Kortin toisesta versiosta tulisi löytyä (ks. kuvio 8)

- otsikko, joka kertoo, mistä asiakirjasta on kyse
- väliotsikko, josta selviää kategoria tai työkohde/järjestelmä johon kortti liittyy
- taulukko, jossa on nimike, selkeät työohjeet, hyväksyntäkriteerit ja yksittäisen nimikkeen valmistumisen kuittaus helpottamaan seuranta ja raportointia
- taulukko asiaan liittyviä asiakirjoja varten, mihin saataisiin linkitettyä olemassa olevia dokumentteja Wärtsilän tietokannoista
- koko asiakirjan valmistumisen kuittaus helpottamaan seuranta ja raportointia.


AUTOMATION COMMISSIONING WORK CARD			
WÄRTSILÄ			
ITEM	TEMPLATE		
Instructions for items			
Item	Instructions	Acceptance criteria	Readiness
			Not OK January 1, 202X Firstname Lastname
			Not OK
			Not OK
			Not OK
			Not OK
			Not OK
Related documents			
Item	Document address		
Readiness			
Completed			
Not OK			
Remarks:			
January 1, 202X Firstname Lastname			

Kuvio 8. Työkorttipohja, revisio B.

Kolmannessa versiossa työkorttipohjaan koettiin tarpeelliseksi lisätä työmaan/projektin yksilöintitunnus. Lopussa oleva erillinen valmistumiskuittaus todettiin turhaksi ja poistettiin.

Kortin kolmannesta versiosta tulisi löytyä (ks. kuvio 9)

- otsikko, joka kertoo mistä asiakirjasta on kyse
- työmaan/projektin yksilöintitunnus
- väliotsikko, josta selviää kategoria tai työkohde/järjestelmä johon kortti liittyy
- taulukko, jossa on nimike, selkeät työhjeet, hyväksyntäkriteerit ja yksittäisen nimikkeen valmistumisen kuittaus helpottamaan seurantaa ja raportointia
- taulukko asiaan liittyviä asiakirjoja varten, mihin saataisiin linkitettyä olemassa olevia dokumentteja Wärtsilän tietokannoista.

AUTOMATION COMMISSIONING WORK CARD			
			
P/XXXXX		TEMPLATE	
Instructions for items			
Item	Instructions	Acceptance criteria	Readiness
			OK <input type="text" value="January 1, 202X"/> <input type="text" value="Firstname Lastname"/>
			OK <input type="text"/>
			OK <input type="text"/>
			OK <input type="text"/>
			OK <input type="text"/>
Related documents			
Item	Document address		
	<input type="text"/>		

Kuvio 9. Työkorttipohja, revisio C.

Kolmannesta versiosta muutettiin vielä valmiuskuittausosiota niin, että Not OK -teksti vaihdettiin OK-tekstiksi. SQAD-järjestelmän mallipohjissa tämä toiminto on alasvetovalikkona, josta valitaan tarkastuksen tila. Tämä versio korteista todettiin toimivaksi ja siihen perustuen tehtiin kaikki työtehtävätaulukon alkuperäisten ja lisättyjen nimikkeiden työkortit. Kun kerätyt ohjeet oli liitetty työkortteihin, alkoi niiden tarkempi oikoluku ja muotoilu työohjekorttiin soveltuvaksi ja niiden perusteella etsittiin Wärtsilän tietokannoista asiakirjoja, jotka antavat lisätietoa aiheeseen ja näitä asiakirjoja linkitettiin työkorttien taulukkoon. Tällaisia ohjeita ovat esimerkiksi PLC-ohjelman toimintakuvaukset ja prosessikuvaukset toiminnallisuus-kategorian työkorteissa.

4 TULOKSET

Työssä saatiin hyviä tuloksia ja tavoitteet saavutettiin, vaikka käytettävissä oli suhteellisen lyhyt aikaväli. Työtehtävätaulukkoa tarkasteltiin sekä itse että käyttöönottoinsinöörien toimesta ja siihen lisättiin nimikkeitä kohtalaisesti - noin 13 %. Työssä luotiin täydennettävä ja laajennettava työohjekorttijärjestelmä, mikä toivottavasti osoittautuu myös käytössä toimivaksi. Työkortteihin saatiin tavoitteen mukaista sisältöä, eli ohjeistusta tarkempine liitteineen ja hyväksymiskriteereineen, joka helpottaa käyttöönottoprosessissa etenemistä loogisesti ja laadukkaasti sekä helpottaa raportoinnissa.

Työkorttijärjestelmä on erilaisiin laitostoimituksiin mukautettava ja muunneltava. Tiedon keräämisessä työntekijöiden haastattelut sekä kohdennetun kyselyn merkitys korostuivat. Erityisesti yhdeltä kyselyyn vastanneelta tuli function block -kuvauksiin merkittävää apua, mikä auttoi nimenomaan tarkemman ohjeistuksen luomisessa. Luvussa 1.2 luetteloidut yrityksen tavoitteet työlle hallinnoinnin, laadun, systemaattisen lähestymistavan ja raportoinnin kannalta saavutettiin. Työn käytännön vaikutus näihin ja erityisesti oman työn suunnitteluun selviää myöhemmin ja on riippuvainen työkorttien käyttöönotosta ja jatkokehityksestä yrityksessä.

Työn aikana käytiin läpi automaatiokokoonpanon piirustuksia ja PLC-ohjelmia puuttuvien nimikkeiden löytämiseksi, lisäksi niitä kysyttiin tiedonhankintakyselyn yhteydessä käyttöönottoinsinööreiltä. Työtehtävätaulukossa oli alun perin 158 nimikettä, aiemmin mainittu I/O-testaus poissuljettuna.

Uusia nimikkeitä lisättiin yhteensä 20 kpl, joista seitsemän jännitteistäminen-kategoriaan, kaksi toiminnallisuus-kategoriaan ja yksi muut-kategoriaan, eli lopullisessa taulukossa nimikkeitä on 178 kpl (ks. Liite 2). Työn tuloksena saatiin 48 kpl erillisiä työkortteja sisältöineen (ks. Liite 3). Työkortteja tuli kommunikaatio-kategoriaan yhteensä viisi kappaletta, toiminnallisuus-kategoriaan 39 kpl, jännitteistämiseen yksi ja muut-kategoriaan kolme kappaletta (ks. taulukko 2).

Taulukko 2. Työkorttien ja nimikkeiden lukumäärä kategorioittain.

Kategoria työtehtävätaulukossa	Työkortteja	Lisättyjä nimikkeitä	Nimikkeitä yhteensä
Jännitteistäminen	1	7	21
Toiminnallisuus	39	12	71
Kommunikaatio	5	-	72
Muut	3	1	15
Yhteensä	48	20	178

5 POHDINTA JA YHTEENVETO

Tässä luvussa käydään läpi opinnäytetyön tavoitteita, perustellaan työhön valittua teoriaa, käydään läpi toteutusta ja työn etenemistä, kerrataan lopputulos sekä pohditaan tavoitteiden saavuttamista, työn hyödynnettävyyttä ja jatkokehitysmahdollisuuksia.

Työn tavoite. Tämän työn tavoitteena oli päivittää voimalaitoksen automaatiokäyttöön toteutettavia sisältäviä työtehtävätaulukko ja luoda toimiva, erilaisiin laitostoimitukseen mukautettava työohjekorttijärjestelmä, joka sisältää tiedot työkohteista ja yksityiskohtaiset ohjeet, joiden avulla työntekijät voivat suorittaa tehtäviä tehokkaasti ja tuottaa korkealaatuista laatua. Tietoa sovittiin kerättäväksi Wärtsilän eri tietokannoista, eri asiakirjoihin tutustumalla, käyttöönottoinsinöörejä haastatteleamalla ja kirjallisella kyselyllä.

Työn teoria. Työ liittyy vahvasti työprosessien kehittämiseen. Teorian aiheiksi oli alun perin harkinnassa lisäksi myös projektinhallintaan ja laadunhallintaan liittyvät asiat, mutta koulun opinnäytetyöpajassa opettajan kanssa keskustelun jälkeen ja aikataulullisista syistä aihe rajautui työprosessien kehittämiseen ja muita aiheita mahdollisesti vain sivuttaisiin.

Työn toteutus. Kehitysprosessi alkoi vuoden alussa tutustumalla taustaan, nykytilanteeseen ja tavoitteisiin. Varsinaisen työn pariin päästiin vasta helmikuun lopulla, kun tilaajan puolelta oli saatu asiat järjestykseen työn teettämiseksi ja sen jälkeen koululta ohjaaja nimetyksi. Aluksi perehdyttiin työtehtävätaulukkoon ja suunniteltiin prosessin läpivientiä. Seuraavaksi valmisteltiin ja luotiin työkorttipohjia ja suunniteltiin tarvittavaa tiedonkeruuta kortteihin. Tiedonkeräyskyselyn ensimmäisten vastausten perusteella tehtiin ensimmäiset työkortit, keskustelujen ja havaintojen perusteella parannettiin niiden soveltuvuutta käyttötarkoitukseen. Lopuksi päivitettiin työtehtävätaulukkoa työn aikana löydettyillä ja kerätyillä uusilla työkohteilla.

Työn eteneminen. Työn toteutustavan piti alun perin olla täysin toinen ja se oli tarkoitus tehdä työmaalla, mutta sopimusteknisistä syistä toteutustapa muotoutui uudelleen ja tämä aiheutti noin kahden kuukauden viivästyksen aloittamiseen. Samalla aihealueella kuitenkin pysyttiin. Viivästyminen näyttäytyi tietynlaisena kiireen tunteena alusta asti. Käytännössä kiirettä aiheutti eniten se, että toteutusmenetelmät hakivat paikkaansa ja kirjoittamiseen orientoituminen vei aikansa. Opinnäytetyön aloituspalaveri pidettiin helmikuun puolivälissä,

tästä kolmen viikon kuluttua oli ensimmäisissä työkorttiversioissa sisältöä. Asiakirjapohja kuitenkin muotoutui vielä ennen materiaalin laajempaa keräämistä henkilöstöltä ja sen aikana. Keräämisen alettua alettiin samanaikaisesti tehdä työkortteja ja pian myös täydentää työtehtävätaulukkoa. Huhtikuun puolivälin jälkeen oli aika ohjaajan sekä suomen kielen ja viestinnän opettajan tarkastuksille. Tämän jälkeen oli noin kaksi viikkoa aikaa hioa työkorttien sisältöä lopulliseen muotoonsa ja kolme viikkoa tehdä korjauksia, parannuksia ja lisäyksiä sisältöön ennen englanninkielisen tiivistelmän tarkastusta. Työntekijöiltä ja yrityksen kirjallisesta materiaalista työkortteihin kerättyä raakamateriaalia muokattiin vielä lopulliseen muotoonsa.

Lopputulokset. Tuloksena saatiin tavoitteen mukaisesti täydennettyä työtehtävätaulukkoa kahdellakymmenellä uudella nimikkeellä ja luotiin 48 kpl työkortteja sisältävä, täydennettävä, laajennettava ja erilaisiin laitostoimitukseen mukautettava työkorttijärjestelmä yhteensä 178 nimikkeelle. Työkorttijärjestelmästä löytyy ohjeistus nimikkeille tarkempine liitteineen ja hyväksymiskriteereineen helpottamaan käyttöönottoprosessia ja raportointia. Tavoitteet saavutettiin suhteellisen lyhyessä ajassa.

Hyödynnettävyys. Yritys pystyy tulevaisuudessa hyödyntämään työn tuloksia toiminnassaan ja jatkojalostamaan niitä. Työkorttien on tarkoitus tulla osaksi automaatiokäyttöön ottoinsinöörien päivittäistä arkea. Työn käytännön vaikutus selviää myöhemmin ja on riippuvainen korttien käyttöönotosta yrityksessä. Tavoite ei ollut sisällyttää kaikkia mahdollisia työnimikkeitä eikä vielä tässä vaiheessa kerätä kaikkea tietoa niiden loppuun saattamiseen, vaan painotus oli työkorttijärjestelmän luomisessa. Työohjeita on suunniteltu täydennettäväksi kortteihin muiden tahojen puolesta. Tavoitteeseen päästiin mielestäni hyvin, työnimikkeitä lisättiin useita ja suureen osaan korteistakin saatiin jo tietoa, osaan yksityiskohtaisemmin ja osaan pinnallisemmin.

Jatkokehitys. Työtä tulee siis vielä olemaan korttien valmiiksi saattamisessa automaation osaltakin, mutta työn aikana palaverissa nousi ajatus, että tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää työkorttijärjestelmän laajentamista koskemaan muitakin työlajeja, kuten esimerkiksi moottoriautomaatio, sähkö- ja mekaaniset asennukset. Epäselvää on vielä myös, kuinka työkorteissa nimikkeisiin liitetyt linkit function block -kuvauksiin tulevat toimimaan, kun näitä tiedostoja tulevaisuudessa päivitetään.

LÄHTEET

Ala-Laurinaho, A., Asikainen, I., Puro, V., & Teperi A-M. (2022). *Työprosessin mallintaminen työn yhteisen kehittämisen välineenä*. Työterveyslaitos.

<https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-391-010-2>

Autio, A. (i.a.). *Voimaa organisaatioille!* <https://www.voimavalmennus.fi/voimaa/organisaatioille>

Copado. (2022). *Value Stream Mapping vs. Process Mapping: Increase Efficiencies Throughout Your DevOps Pipeline*. <https://www.copado.com/resources/blog/value-stream-mapping-vs-process-mapping-increase-efficiencies-throughout-your-devops-pipeline-cddd>

Hirvonen, J. (2018). *Prosessien mallintaminen ja hyödyntäminen kehitystyössä*. <https://www.qpr.com/fi/blogi/prosessien-mallintaminen-ja-hy%C3%B6dynt%C3%A4minen-kehitysty%C3%B6ss%C3%A4>

Hirsjärvi, S., Remes, P., & Sajavaara, P. (2009). *Tutki ja kirjoita*. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Jacobs, S. (2023). *How We Chose the TIME100 Most Influential Companies of 2023*. <https://time.com/6285521/how-we-chose-time100-companies-2023/>

Lecklin, O., & Laine, R.O. (2009). *Laadunkehittäjän työkalupakki: Innovatiivisen johtamisjärjestelmän rakentaminen*. Talentum.

Ojasalo, K., Moilanen, T., & Ritalahti, J. (2009). *Kehittämistyön menetelmät: Uudenlaista osaamista liiketoimintaan*. WSOYpro.

Perälä, A. (2023). *Thesis plan – Plant Automation Commissioning Procedures*. <https://wartsila.sharepoint.com/:f:/r/sites/CCSPlantAutomation-team/Shared%20Documents/General/Technical%20items/Plant%20Automation%20System%20Commissioning%20Management?csf=1&web=1&e=kXzMPk>

Sajaniemi, S. (2021). *Tehokkuus ei ole vauhtia kaasuhölyssä*. <https://te-kijalehti.fi/2021/02/19/tehokkuus-ei-ole-vauhtia-kaasu-pohjassa/>

Toimivaravintola.fi. (i.a.). *Työprosessien kehittäminen*. Työterveyslaitos. <https://toimivaravintola.fi/tyoprosessien-kehittaminen/>

Työterveyslaitos. (i.a.). *Ilmastonmuutos ja työ*. <https://www.ttl.fi/teemat/tyoelaman-muutos/ilmastonmuutos-ja-tyo>

Työturvallisuuskeskus. (i.a.). *Työelämän kehittäminen*. <https://ttk.fi/tyosuojelun-yhteistoiminta/tyosuojelun-kehittaminen/>

Valpola, A. (2007). *Ammattitaito jakoon: Hiljaisen tiedon valmennusopas*. Ilmarinen.

Viitala, R., & Jylhä, E. (2019). *Johtaminen: keskeiset käsitteet, teoriat ja trendit*. Edita.

Vilka, H., & Airaksinen, T. (2004). *Toiminnallinen opinnäytetyö*. Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Worland, J. (2023). *Wärtsilä – Storing Power*. <https://time.com/collection/time100-companies-2023/6285127/wartsila/>

Wärtsilä. (i.a.-a). *Wärtsilä*. <https://www.wartsila.com/>

Wärtsilä. (i.a.-b). *This is Wärtsilä*. <https://www.wartsila.com/about>

Wärtsilä. (i.a.-c). *Tervetuloa Wärtsilään Suomessa*. <https://www.wartsila.com/fin>

Wärtsilä. (i.a.-d). *Wärtsilä energy*. <https://www.wartsila.com/energy>

LIITTEET

Liite 1. C&CS Plant Automation Commissioning Procedures Thesis plan

Liite 2. Täydennetty työtehtävätaulukko

Liite 3. Työkortit

Liite 1. C&CS Plant Automation Commissioning Procedures Thesis Plan

Sisältää yrityksen sisäistä tietoa.

Liite 2. Täydennetty työtehtävätaulukko

Sisältää yrityksen sisäistä tietoa.

Liite 3. Työkortit

Sisältää yrityksen sisäistä tietoa.