



**SUUNNITELMA KOKOONPANON TYÖNTEKIJÖIDEN TYÖOHJEIDEN
SAATAVUUDEN PARANTAMISEKSI**

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2022

Tekijän Linnea Koskinen

Tarkastaja: Professori Timo Pirttilä

TIIVISTELMÄ

Lappeenrannan–Lahden teknillinen yliopisto LUT

LUT School of Engineering Science

Tuotantotalous

Linnea Koskinen

Suunnitelma kokoonpanon työntekijöiden työohjeiden saatavuuden parantamiseksi

Tuotantotalouden kandidaatintyö

2022

36 sivua, 5 kuvaa, 5 taulukkoa ja 1 liite

Tarkastaja: Professori Timo Pirttilä

Avainsanat: Työohjeet, suunnitelma, kokoonpano, saatavuus

Kandidaatintyössä on luotu suunnitelma kokoonpanon työntekijöiden työohjeiden saatavuuden parantamiseksi. Työ on tehty yrityksen toimeksiantona. Yritys on globaali teknologiateollisuuden yritys, joka valmistaa sähkömoottoreita kaikille teollisuuden aloille. Suunnitelma on tarkoitettu täytäntöön yrityksessä lähitulevaisuudessa.

Työ antaa kattavan käsityksen tuotannon kokoonpanon työohjeiden merkityksestä. Lisäksi työssä tutustutaan muun muassa laatuun, laadunhallintaan ja laatukustannuksiin kirjallisuuden avulla. Yrityksen työohjeiden nykytilaa on selvitetty haastatteluiden ja yrityksen sisäisten lähteiden perusteella.

Työohjeiden saatavuusongelmat aiheuttavat merkittäviä laatukustannuksia ja tuotevirheitä. Kohdeyrityksen tuotannon kokoonpanossa muodostuu huomattavasti monia kokoonpanoon kohdistuvia virheitä, sillä työohjeiden käyttö on vähäistä. Tähän syynä todettiin olevan etenkin työohjeiden saatavuus sekä uusien työntekijöiden perehdytyksen puute ja jatkokoulutus.

LYHENNELUETTELO

IMS Integrated Management System (Integroitu johtamisjärjestelmä)

ISO International Organization for Standardization

SOP Standard Operating Procedure (vakioitunut toimintaohje)

VMC Visual Management Center

Sisällysluettelo

Tiivistelmä

Lyhenneluettelo

1	Johdanto.....	4
1.1	Tavoitteet	5
1.2	Tausta.....	5
1.3	Työn rajaus	6
1.4	Tutkimusmenetelmät ja rakenne	6
2	Teoria.....	7
2.1	Laatu	8
2.2	Laadunhallinta	11
2.3	IMS	13
2.4	Työohjeet	14
2.5	Työohjeiden merkitys kokoonpanossa.....	16
2.6	Standardoidut työohjeet	17
2.7	Työohjeiden saatavuuden merkitys	19
2.8	Laatukustannukset	20
3	Työohjeiden nykytila.....	22
3.1	Yrityksen liiketoiminta	22
3.2	Koneiden kokoonpano	23
3.3	Koneen kokoonpanon haasteet	24
3.4	Poikkeamien analysointi	25
3.5	Työntekijöiden perehdytys	26
3.6	Työohjeiden saatavuus.....	27
3.7	Yrityksen työohjeiden muoto.....	28
4	Suunnitelma	29
4.1	Työohjeiden ja kokoonpanon läpikäynti.....	29
4.2	Lopputuloksen tavoite.....	31
5	Yhteenveto.....	34
	Lähdeluettelo	35
	Liitteet.....	36

1 Johdanto

Valmistavan teollisuuden tuotantoketjut ovat monissa yrityksissä muuttuneet globaaleiksi ja asiakkaista käydään yhä tiukempaa kilpailua. Yritysten koko toimintaympäristö on muuttunut, sillä tuotantoketjujen lisäksi myös asiakkaat sijoittuvat globaalisti. Yritykset pyrkivät erottautumaan tuotteillaan ja palveluillaan muista kilpailevista yrityksistä. Useimmiten hinta on asiakkaan kannalta ratkaisevin tekijä, mutta laadulla yritys pystyy tekemään eroa kilpailijoihin. Laatu voi aiheuttaa ylimääräisiä tuotantokustannuksia, mutta pidemmällä aikavälillä se vahvistaa asiakassuhdetta.

Laadukkaan tuotteen valmistaminen on haastavaa, sillä jokaisella yksilöllä on oma käsitys laadusta ja laadukkaan tuotteen vaatimuksista. Nykyisin laatu nähdään asiakaskeskeisen ajattelun kautta, jossa asiakas on laatustandardien keskiössä; tuote tai palvelu on laadukas, kun se täyttää asiakkaan vaatimukset ja odotukset. Asiakkaan näkökulmasta on onnistuttu täyttämään asiakkaan tarpeet. Tämä laadun määritelmä ei ota kantaa, onko yrityksen toiminta itsessään laadukasta. Laatustandardeja käyttämällä ja prosesseja auditoimalla saadaan kuva yrityksen toiminnan laadukkuudesta. Kansainvälinen ISO 9001:2015 käsittelee laadunhallintajärjestelmän standardeja.

Yrityksen ottaessa käyttöön laadunhallintajärjestelmän laatustandardeja, yksi toiminnan perusteista on laadukkaat työohjeet. Ne opastavat käyttäjänsä, miten työtehtävä tehdään ja mitä asioita pitää huomioida työn toteutuksessa. Kun työohjeet ovat sekä helposti saatavilla että ajan tasalla, yrityksen suorituskykyä on helpompaa analysoida ja hallita. Näin asiakas saa kuva, että yrityksen sisäinen toiminta myös täyttää sille asetetut vaatimukset ja että yritys pystyy jatkossakin tuottamaan laadukkaita palveluita ja tuotteita - asiakastyytyväisyys vahvistuu. Laadukkaiden työohjeiden noudattaminen on kokoonpanotyön perusta.

1.1 Tavoitteet

Tämän kandidaatintyön tavoite on luoda suunnitelma, kuinka kokoonpanon työohjeiden saatavuutta voidaan parantaa operaattoreiden keskuudessa. Tavoite on luoda yritykselle yksityiskohtainen ja toteutuskelpoinen suunnitelma työohjeiden saatavuuden parantamiseksi. Työ toteutetaan yrityksen toimeksiantona. Tutkielmassa analysoidaan työohjeiden laatua ja yrityksen laadunhallintaa. Tutkielma on jaettu apukysymyksiin työn teorian hahmottamiseksi. Apututkimuskysymyksiä ovat esimerkiksi; työohjeiden merkitys laadunhallinnassa ja mitä seurauksia puutteellisella työohjeella voi olla. Näiden avulla tutkitaan, miksi työohjeet ovat edellytys laadukkaana tuotteen tai palvelun toteuttamiseksi.

1.2 Tausta

Yrityksessä operaattoreiden kaikki työohjeet ovat saatavilla sähköisestä järjestelmästä. Vaikka ohjeet ovat sähköisessä muodossa, niiden saatavuus on koettu hankalaksi ja vaikeaksi huonon käyttöliittymän ja epäselvän rakenteen takia. Yritys on päättänyt toteuttaa QPR-ohjelmalla uuden, käyttäjäystävällisen käyttöliittymän työohjeiden saatavuuden parantamiseksi.

Aikaisemmat negatiiviset kokemukset työohjeiden saatavuudesta ovat vaikuttaneet käyttäjien asenteisiin niin, että ne koetaan jokseenkin tarpeettomaksi. Yrityksessä on tunnistettu, että operaattoreiden taito soveltaa ja nojautua työohjeisiin on puutteellista. Siksi yrityksessä koetaan tärkeäksi helpottaa työohjeiden saatavuutta ja selkeyttä, ja näin tehostaa operatiivista toimintaa.

Aikataulullisista syistä kandidaatintyö rajattiin käsittämään vain suunnitelman työohjeiden saatavuuden parantamiseksi. Suunnitelman toteutus jää yritykselle valmiiksi luodun ohjeen perusteella.

1.3 Työn rajaus

Työn teoriaosuus on rajattu käsittelemään laatua ja asiakastyytyväisyyttä. Laadukkaan työskentelyn takana toimii laadunhallintajärjestelmä, jonka alimmainen taso muodostuu työohjeista. (Lecklin 2006, s. 30) Jotta yrityksen asiakastyytyväisyys saadaan pidettyä korkealla, täytyy yrityksen pystyä täyttämään asiakkaan odotukset tuotteelle tai palvelulle. Asiakaskeskeisessä laatuajattelussa laadukas tuote saavutetaan työohjeita noudattaen.

Ohjeiden saatavuuden parantaminen on rajattu käsittelemään yrityksessä valmistettavan tuotteen kokoonpanolinjaston työohjeiden saatavuuden parantamista. Työssä luotua suunnitelmaa voidaan kuitenkin hyödyntää myös muiden osastojen työohjeiden saatavuuden parantamiseksi tulevaisuudessa. Sen myötä koko tehtaan työohjeiden saatavuutta saadaan yhtenäistettyä.

1.4 Tutkimusmenetelmät ja rakenne

Kandidaatintutkielman tarkoitus on luoda suunnitelma, mutta suunnitelman rinnalle on ollut syytä tutkia aiheeseen liittyvää teoriaa. Teoriaosuus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena laatuun ja laadunhallintaan liittyvään kirjallisuuteen sekä tieteellisiin artikkeleihin perehtyen. Tietoa on etsitty pääsääntöisesti LUT Primo ja Google Scholar tietokannoista. Yrityksen nykytilan ja työohjeiden saatavuuden arviointi on toteutettu haastatteluilla yrityksen eri osapuolien kanssa. Yrityksen toimintaan ja suunnitelman tarpeellisuuteen on etsitty lisätietoa myös yrityksen sisäisistä julkaisuista.

Kandidaatintyön rakenne muodostuu teoriakatsauksesta, jossa on tutkittu apukysymyksien avulla laatua ja laadunhallintaa ja mikä työohjeiden merkitys ja vaikutus todellisuudessa on. Teoriaosuudessa käsitellään erityisesti standardoitujen työohjeiden rakennetta perusteellisesti. Laatua sen sijaan tutkitaan Garvinin (1984b, s. 25) viiden laatukategorian avulla. Työ keskittyy pohtimaan laatua ja sen hallintaa tuotantoprosessissa ja mikä vaikutus sillä on asiakastavoitteiden saavuttamiseen.

Työn toinen luku käsittelee kohdeyrityksen työohjeiden nykytilaa. Tietoa on kerätty työnjohtajien haastatteluilla, seminaariesityksistä sekä yrityksen sisäisistä julkaisuista. Työn kolmas luku käsittelee työn ulosannin eli suunnitelman työohjeiden saatavuuden

parantamiseksi. Luvussa käsitellään suunnitelman toteutukseen liittyviä kohtia, kuten työohjeiden läpikäyntiä, miten suunnitelma saadaan käytäntöön, mitä ohjelmia suunnittelun toteutuksessa hyödynnetään ja hahmotelma suunnitelman toteutuksen lopputuloksesta.

2 Teoria

Korkea laatutaso on välttämättömyys yrityksen liiketoiminnan tavoitteiden saavuttamiseksi. Laatu on yrityksen kilpailuedun lähde, joka toimii yrityksen palveluiden ja tuotteiden tunnusmerkkinä. Vaikka yritys tuottaisi maailman innovatiivisinta teknologiaa mutta heikolla laadulla, yritys ei menesty kilpailevilla markkinoilla. Laatu on yrityksen toiminnan perusta, ennen kuin yritys voi kilpailla muilla osa-alueilla. Korkea laatu ei ole lisäarvo, vaan se on olennainen perusvaatimus (Akyar 2012, s. 367). Tuotteen tai palvelun laatuun vaikuttaa erilaisia tekijöitä, kuten työntekijöiden työskentelytavat ja työprosessit. Tätä operatiivista toimintaa toteutetaan ennalta laadittujen työohjeiden perusteella. Työohjeita noudattamalla saavutetaan haluttu lopputulos, eli laadukas tuote tai palvelu asiakkaalle. (Manghani 2011, 34)

Jokainen organisaation työntekijä on vastuussa laadun parantamisesta. Työntekijöillä on velvollisuus valvoa, että heidän työprosessinsa on selkeä, tehokas ja kehittyy jatkuvasti. Yrityksen johdon tehtävä on tarjota resursseja kehittää prosessia, kuten kouluttaa työntekijöitä ja varmistaa motivoiva työympäristö tiimeille. Toisaalta jokainen organisaation työntekijä vastaa tuotteiden ja palveluiden laadusta omalla työpanoksellaan, joten itsessään työohjeita tai organisaation toimintaa ei voida pitää absoluuttisesti merkittävimpänä tekijänä laatuun. (Manghani 2011, 34)

Yritys pystyy saavuttamaan halutun liiketoimintatavoitteensa luomalla ja hallitsemalla vankan laatu järjestelmän, joka sisältää työohjeita oleellisista prosesseista. Työohjeet voivat esimerkiksi olla vakiotoimintamenetelmiä eli Standard Operating Procedure (SOP), jolloin työohjeiden luettavuus ja selkeys on mietitty harkitusti. (Manghani 2011, 34)

2.1 Laatu

Laatu on moniulotteinen käsite, joka voidaan määrittellä monella eri tavalla. (Garvin 1984a; Shetty 1987; Takeuchi and Quelch 1983) Eri asiayhteyksissä laatu voi tarkoittaa eri asiaa. Laatu on määritelty jo antiikin aikana, minkä jälkeen käsite on muuttunut vuosisatojen varrella useaan kertaan. (Amitava 2016, s. 4) Yritysmaailmassa laadun määritelmä on sen sijaan suhteellisen uusi käsite, sillä vasta 1900-luvulla akateemisessa kirjallisuudessa ja korporaatioissa alettiin puhua laadusta (Anttila & Jussila 2016). Määrittelemistä vaikeuttaa etenkin se, että monet ihmiset omaavat erilaiset esteettiset näkemykset, jolloin laadun määrittäminen vaikeutuu tai eivät välttämättä löydä järkiperusteisia argumentteja laadun puolesta. Akateemisessa kirjallisuudessa tutkijat ovat kuitenkin olleet yhtä mieltä siitä, että laatu perustuu tuotteen ominaisuuksiin, jotka asiakas ensikädessä on määrittänyt (Garvin 1984a; Shetty 1987; Takeuchi and Quelch 1983).

Garvinin (1984a, s. 41) mukaan "laatu ei ole yksittäinen tunnistettavissa oleva ominaisuus, vaan se on monitahoinen ja esiintyy monissa eri muodoissa". Garvin (1984b, s.25–29) on määritellyt viisi eri kategoriaa, joihin erilaiset laadun määritelmät yleensä kuuluvat. Kategorioiden määritelmäryhmien erot eivät ole tarkkoja, mutta ne selkeyttävät laatu käsitettä. Kyseiset kategoriat ovat seuraavat:

- (1) tuotelähtöinen
- (2) käyttäjälähtöinen
- (3) valmistuspohjainen
- (4) arvopohjainen
- (5) transsendenttinen

Tuotelähtöinen laatumääritelmä perustuu tuotteen mitattaviin ominaisuuksiin (Garvin 1984b, s. 25). Tällaisia mitattavia ominaisuuksia voivat esimerkiksi olla mittatoleranssit tuotteen rakenteessa, raaka-ainepitoisuus tuotteessa, tuotteen kestävyys rasiustestissä tai palveluun liittyvän asiakaspalvelun tehokkuus. Laatueroja tuotteiden välillä voidaan tunnistaa mittaamalla ja vertailemalla ominaisuuksia tietyn tuote- tai palveluluokan sisällä. Toisin kuin valmistavassa teollisuudessa, palveluiden osalta käsite useimmiten yhdistetään hintaan ja kustannuksiin. Usein koetaan, että korkeampi laatutaso korreloi suoraan palvelun

tuotekustannuksiin. Tämä toisaalta usein antaa ostajalle perusteen hyväksyä tuotteen korkeampi hinta. (Anttila & Jussila 2016)

Käyttäjälähtöinen lähestymistapa käsitteen määrittämiseen perustuu siihen, kuinka hyvin asiakkaan odotukset ja vaatimukset saadaan tyydytettyä (Garvin 1984b, s. 27). Täten tuote tai palvelu voidaan luokitella laadukkaaksi, jos se on täyttänyt odotukset, ja mitä enemmän odotukset on ylitetty, sitä parempi. Valmistusperusteinen laatumääritelmä sen sijaan arvioi sitä, kuinka virheettömästi nämä asiakkaan vaatimukset saadaan toteutettua (Garvin 1984a, s. 27). Tätä voidaan arvioida esimerkiksi tuotannon käyttötunneilla tai virheilmoitusten lukumäärän perusteella. Toimintaohjeet tuotantotyössä korostavat hyvää laatutasoa, joka on yleensä työn hyväksymisalaraja, mutta työssä pyritään täysin virheettömään työhön eli 0-virhetasoon. Jotta tuotantokustannukset eivät vaihtelisi tuotteen valmistuksessa, työ pitäisi pyrkiä toteuttamaan kerralla oikein. (Anttila & Jussila 2016)

Arvoperusteinen määritelmä rinnastaa tuotteen suorituskyvyn ja kohtuullisen hinnan. Transsendenttinen määritelmä sen sijaan perustuu Garvinin mukaan erinomaisuuteen, joka voidaan tunnistaa vain kokemuksen kautta. (Garvin 1984a, s. 25–29)

Kun tuotetta tai palvelua myydään, asiakas odottaa sen olevan laadukas. Garvinin (1984b, s. 27) mukaan yritysten pitäisi paremmin ymmärtää asiakkaiden tarpeita. Jotta tarpeet osataan ymmärtää, täytyy tietää mitä tuotteen laatu tarkoittaa. Garvin on luonut laatu-ulottuvuudet, joita on suorituskyky, ominaisuudet, luotettavuus, vaatimustenmukaisuus, kestävyys, huollettavuus, estetiikka ja koettu laatu (Garvin 1987b, s. 104–108). Nämä ulottuvuudet on määritelty taulukossa 1. Vaikka kyseinen viitekehys ilmestyi vuonna 1984, on sen merkitys pysynyt ajan tasalla, sillä sitä edelleen käytetään alantutkimuksissa (Sebastianelli & Tamimi 2002, 443).

Taulukko 1. Tuotteen laatu-ulottuvuudet. (Garvin 1987, s. 104–108)

Ulottuvuus	Määritelmä
Suorituskyky	Tuotteen ensisijaiset toimintaominaisuudet
Ominaisuudet	Tuotteen sivuominaisuudet, jotka täydentävät tuotteen toimintaa
Luotettavuus	Tuotteen toimintahäiriön tai vian todennäköisyyttä tietyn ajanjakson sisällä.
Vaatimustenmukaisuus	Tuotteen fyysiset ja suorituskyky ominaisuudet täyttävät suunnitteluvaatimukset.
Kestävyys	Tuotteen käyttöiän mitta. Ts. kuinka paljon asiakas voi käyttää tuotetta ennen kuin se huononee tai se täytyy vaihtaa.
Huollettavuus	Tuotteen korjauksen helppous, nopeus ja kelpoisuus.
Estetiikka	Miltä tuote näyttää, tuntuu, kuulostaa, maistuu tai tuoksuu. Jokaisen oma näkemys.
Koettu laatu	Laatu perustuen yrityksen maineeseen, markkinointiin ja kuvaa, jonka se luo ostajilleen. Ei perustu tuoteominaisuuksiin.

Koska laatu on yksi yritystoiminnan peruskäsitteitä, on monivivahteiselle käsitteelle nähty tarve saada standardoitu määritelmä. ISO eli International Organization for Standardization on kansainvälinen standardisoimisjärjestö. ISO 9000 -standardit ovat ammattimaisen laatutoiminnan referenssi, jota sovelletaan melkein kaikissa organisaatioissa ympäri maailmaa.

ISO 9000 -standardisarja sisältää määritteen tärkeille termeillä sekä itse laatukäsitteen. ISO 9000:2015 määrittää laadun niin, että laatua korostava organisaatio edistää kulttuuria, jonka luoma käytös, asenteet, toiminnot ja prosessit tuottavat arvoa täyttämällä asiakkaiden ja muiden olennaisten sidosryhmien tarpeet ja odotukset. (SFS-EN ISO 9000)

2.2 Laadunhallinta

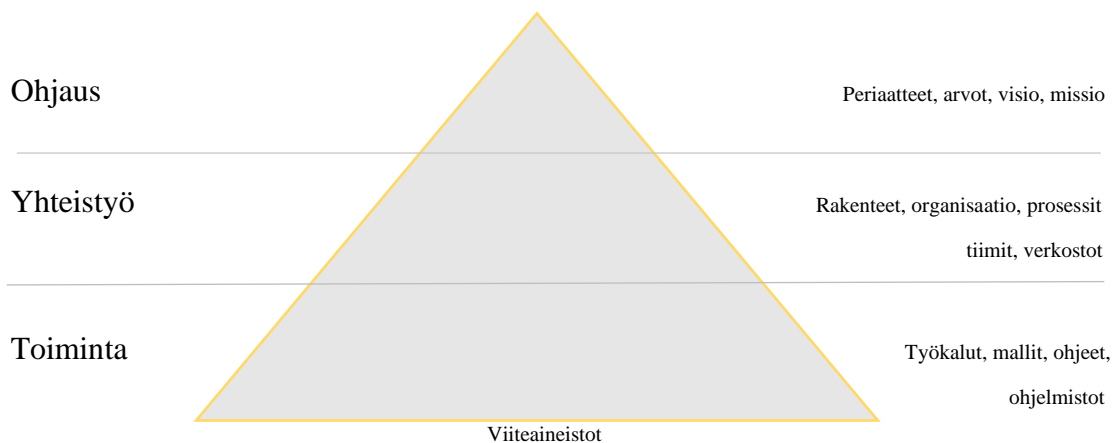
Asiakaskeskeisyys on iso osa yrityksen laadunhallintaa, sillä se tavoittelee asiakkaiden vaatimusten täyttämistä. Laatu hallitaan yrityksissä laadunhallintajärjestelmillä, jotka ohjaavat yrityksen toimintaa laatuun kohdistuvissa asioissa. ISO 9000 määrittelee laadunhallintajärjestelmän seuraavasti: laadunhallintajärjestelmä kattaa toiminnot, joilla organisaatio määrittelee tavoitteensa, prosessit ja resurssit, joita tarvitaan tulosten saavuttamiseen. Järjestelmällä varmistetaan, että asiakkaan vaatimukset tuotteelle tai palvelulle toteutuisivat. Huomioimalla asiakkaan moninaiset tarpeet voidaan saavuttaa monia etuja. Esimerkiksi voidaan saavuttaa parempi asiakastyytyväisyys, asiakasuskollisuus, asiakassuhteiden jatkumo, parantaa organisaation mainetta ja laajentaa asiakaskuntaa. Nämä hyödyt suurentavat tuottoja ja markkinaosuutta. (SFS-EN ISO 9000)

Laadunhallinnan perusta on laadun suunnittelu. Suunnitteluun liittyviä päätöksiä on tavoitteiden asettaminen sekä niiden toteutusta tukevien prosessien ja määräysten laatiminen. Laadunhallinnan toiminnot ovat toimintoja, joita käytettäessä varmistetaan laadun toteutus organisaatiossa. Erilaiset laatuun liittyvät vaatimukset toteutetaan organisaatiossa laadunohjaustoiminnoilla. Jotta laatu voidaan parantaa, sitä täytyy pystyä hallitsemaan. Laadunhallinnan yksi osa on laadunohjauksen kehittäminen niin, että organisaatio pystyy kehittämään omaa kykyään täyttää laatuvaatimukset. (SFS-EN ISO 9000)

Laadunhallintajärjestelmän suunnittelussa ja toteutuksessa on Lecklinin mukaan otettava huomioon tarvittavien prosessien tunnistus, näiden järjestys ja vuorovaikutussuhteiden määrittely. Tärkeitä asioita, joita täytyy myös ottaa huomioon prosessissa, ovat ohjauksen varmistus, riittävän resurssien ja informaation saatavuuden varmistaminen ja seuranta. Jotta yrityksen johto saa päätöksenteon rinnalle oikeaa dataa, prosessia on mitattava ja tuloksia analysoitava. Samoin varmistetaan, että jatkuvan parantamisen toimenpiteet kehittävät prosessia oikeaan suuntaan. (Lecklin 2006, s. 32)

Laadunhallinnan osana on dokumentointi. Dokumentointi on tärkeää, kun pyritään haluttuun lopputulokseen sekä tyydyttämään asiakkaiden vaatimukset. Organisaation täytyy päättää missä muodossa ja mitä tietovälineitä käyttäen dokumentointi toteutetaan, jotta se täyttää

organisaation ja asiakkaan tarpeet. Yritysten auditoinneissa tutkitaan usein dokumentoinnin toteutusta ja niiden hallintaa. Usein näistä löydetään puutteita. Lecklin on esitellyt hierarkkisen mallin organisaation dokumentoinnin toteutukselle, joka on esitetty kuvassa 1. Dokumentointi on jaettu neljään eri tasoon dokumentin sisällön eroavaisuuksien kanssa. (Lecklin 2006, s. 31)



Kuva 1. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointi (Lecklin 2006, s. 31)

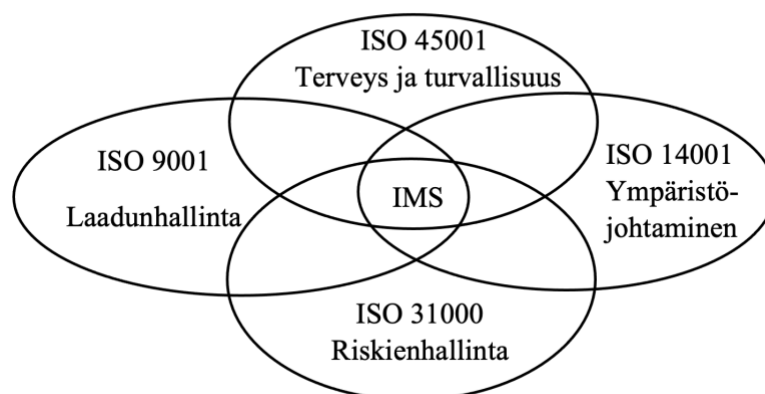
Ensimmäinen taso kuvassa 1 käsittelee organisaation ohjaukselle antamat oleelliset dokumentit, joita ovat yrityksen esittely, arvot, visio, missio, laatu politiikka ja strategia. Seuraava taso on organisaation yhteistyössä käytettävät dokumentit. Kategoriaan kuuluu organisaation rakenteen kuvaaminen, yhteistyöhön liittyvien toimintojen dokumentointi, organisaatiotiimien ja verkostojen kuvaus. Usein nämä ovat dokumentoitu yksityiskohtaisesti prosessikaavioiden avulla dokumentoinnin oikeellisuuden varmistamiseksi. Kolmas taso luo perustan ylimmille tasoille ja koko organisaation toiminnalle. Tämä sisältää päivittäiseen toimintaan tarvittavat dokumentit, joita ovat esimerkiksi työohjeet ja työtapakuvaukset. Dokumentit sisältävät yksityiskohtaisen ohjeen ja kuvauksen tehtävästä työstä. Näin varmistetaan, että työ tehdään turvallisesti ja oikein. Dokumentteja voivat olla myös piirustukset, joissa on kerrottu työn toteutuksen kannalta oleellista tietoa. Esimerkiksi sähkömoottoreiden kokoonpanossa jokaiselle koneelle on työnumerokohtaiset piirustukset, jossa on kyseisen koneen kokoonpanolle oleelliset tiedot muiden ohjeiden lisäksi. Eri laatuvaatimukset, vastuut ja valtuudet kuuluvat toimintatason dokumentointiin. Alin taso laadunhallinnan dokumentoinnissa muodostuu ohjaavista ja tukevista viiteaineistoista. Viiteaineistot liittyvät esimerkiksi prosesseihin ja työkaluihin.

Viiteaineistot ovat ulkopuolisia dokumentteja, joita ovat esimerkiksi koneien ja ohjelmistojen käsikirjat, normit, suositukset, lainsäädäntö, viranomaismääräykset ja -ohjeet. (Lecklin 2006, s. 30)

2.3 IMS

Isoissa yrityksissä kaikkien osa-alueiden hallinta on haastavaa ja kuluttaa resursseja. IMS (Integrated Management System) eli integroitu johtamisjärjestelmä yhdistää liiketoiminnan eri komponentit yhdeksi järjestelmäksi. IMS hallitsee laatu-, terveys-, turvallisuus- ja ympäristöasioita. Näin saadaan kaikki sisäiset johtamiskäytännöt yhden järjestelmän sisälle, jolloin johtamisjärjestelmää on helpompi hallita. (Muzaimi, Chew & Hamid 2017)

Jotta integroitu johtamisjärjestelmä toimii tarkoitetulla tavalla, on tärkeää, että organisaatio hyödyntää toiminnassaan erilaisia työkaluja, menetelmiä sekä eri alueiden johtamisjärjestelmiä. Kun johtamisjärjestelmää täydennetään eri standardeilla ja malleilla, järjestelmästä saadaan toimiva johtamistyökalu. Kuvassa 2 on esitetty IMS järjestelmän ydin ja mistä eri standardeista johtamisjärjestelmä yleensä yrityksissä muodostuu. (Muzaimi et al. 2017)

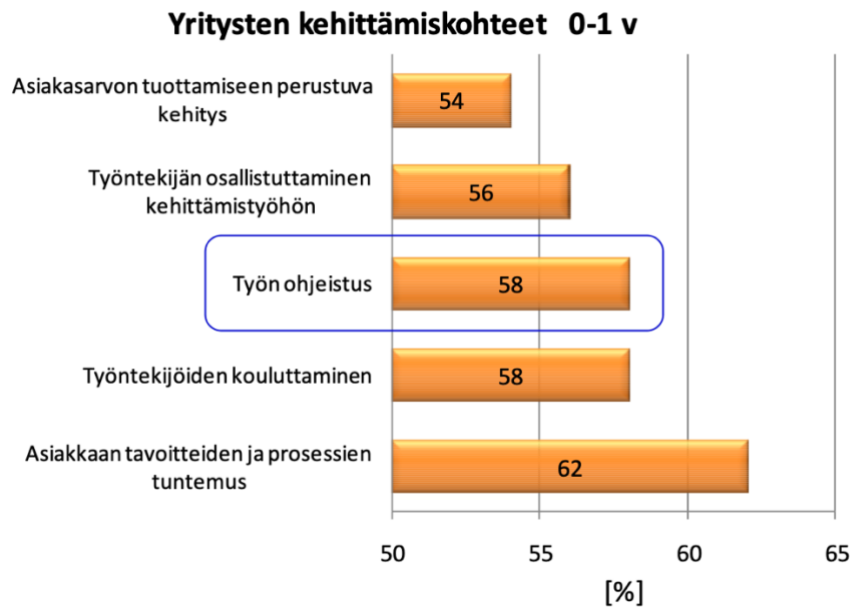


Kuva 2. Integroidun johtamisjärjestelmän ydin. (Muzaimi et al., 2017)

Integroidulla johtamisjärjestelmällä on yrityksen liiketoiminnan kannalta paljon erilaisia hyötyjä. Kun johtaminen on keskitetty yhteen paikkaan yrityksen sisällä, ei pääse muodostumaan ristiriitoja yksittäisten hallintajärjestelmien välillä. Tämä vähentää päällekkäisyyttä ja byrokratiaa yrityksessä. IMS järjestelmän käyttö vähentää sisäisen hallinnon monimutkaisuutta, jolloin pystytään vähentämään hallinnan kustannuksia. Myös erilaisten sertifiointiprosessien hallinta on yksinkertaisempaa. Kaiken kaikkiaan integroitua johtamisjärjestelmää käyttäen pystytään säästämään aikaa ja kustannuksia monilla osaluilla. (Muzaimi et al., 2017)

2.4 Työohjeet

Vuonna 2010 tehdyssä ”Uuden valmistavan teollisuuden tutkimusagenda” – projektissa (Haag, Salonen, Siltanen, Sääski & Järvinen 2011, s. 13) ilmeni kuinka monelle valmistavan teollisuuden organisaatiolle työohjeet ovat korkealla kehittämistavoitteissa. Kyselytutkimuksessa kerättiin tietoa 250 suomalaiselta kokoonpanon- ja valmistavan teollisuuden yritysten asiantuntijoilta teollisuuden kehitystarpeista nyt ja tulevaisuudessa. Tutkimus keskittyi erityisesti kone- ja metallituoteteollisuuteen. Kysymykset sijoituivat kolmelle eri aikavälille (0–1, 1–4 ja 4–10 vuotta). Kriittisimmät kehityskohteet sijoituivat yhden vuoden aikajänteelle. Kuvassa 3 on esitetty huomiot tutkimuksesta.



Kuva 3. Yritysten kehittämiskohteet yhden vuoden sisällä. (Haag et al. 2011, s. 13)

Kyselytutkimuksen tuloksista selviää, että työn ohjeistusta pidetään erittäin merkittävänä kehityskohteena yrityksissä. Asiantuntijoiden mukaan työohjeiden kehittäminen sijoittuu yhdeksi akuuteimmasta ensimmäisen vuoden aikana aloitettavista kehityskohteista.

Kun valmistetaan tuotteita, joihin kohdistuu monia standardeja ja laatuvaatimuksia, täytyy valmistusprosessin olla huolellisesti suunniteltu ja ohjattu. Jotta tämä voidaan toteuttaa, tarvitaan ajan tasalla olevia työohjeita. Laadunhallinnassa on keskeistä riittävän selkeät työohjeet, jotka ovat tuotannon perusta.

Työohjeen esitysmuodolla on paljon merkitystä ohjeen suorittajalle. Ohjeen täytyy kertoa missä järjestyksessä työ suoritetaan, mitä työkaluja tarvitaan ja mitä asetuksia täytyy asettaa, jotta työ suoritetaan turvallisesti ja laadukkaasti. Laadukas työohje sisältää visuaalisia elementtejä täydentämään tekstiä. Näitä ovat esimerkiksi valokuvat, piirustukset ja osaluettelot sekä harvemmin myös videomateriaalit. Työohjeiden kattavuuteen, käytettävyyteen ja saatavuuteen on syytä kiinnittää huomiota, sillä työhön käytettävää aikaa voidaan selkeästi vähentää onnistuneilla työohjeilla. (Haag et al. 2011, s. 14)

Työohjeiden ymmärrettävyyteen vaikuttaa työntekijän tausta - millaisesta kulttuurista hän tulee, mikä on hänen kielensä ja osaamistonsa alun alkajen. Haag et al. (2011, s. 14) toteaa,

että perinteisessä tekstimuodossa olevat työohjeet voidaan ymmärtää todella eri tavoin työntekijän kulttuurista riippuen. Tämän takia on tärkeää luoda visuaalisia työohjeita, jotta työntekijän osaamistaidosta ja kielestä riippumatta työ pystytään toteuttamaan halutulla tavalla. Myös ihmisten luetun ymmärtämisessä on vaihtelevuutta, jonka takia visuaalisilla tukitoiminnoilla voidaan varmistaa ohjeen ymmärrettävyys.

2.5 Työohjeiden merkitys kokoonpanossa

Tuotteen kokoonpano on suunnitellun tuotteen eri osien yhdistämistä toisiinsa niin, että muodostuu toimiva tuote. Osat voivat olla standardikomponentteja, erilaisia tarvikkeita, juuri tuotetta varten suunniteltuja osia tai osakomponentteja. Kokoonpanossa yhdistetään kaikki osat, jotta tuote saadaan valmiiksi lopputuotteeksi. (Tekes 2001, s. 6)

Kokoonpano on usein manuaalista työtä, jonka takia se vaatii kalliita henkilöstöresursseja. Kokoonpanossa yhdistetään tuotteeseen suunnitellut komponentit yhdeksi kokonaisuudeksi. Käytettävyyden kannalta on oleellista ymmärtää, miten eri komponentit toimivat yhteen. Huonoista osista voi saada kasattua kokoonpanovaiheessa toimivan tuotteen, kun taas laadullisesti hyvä osa voidaan pilata huonolla kokoonpanolla. Kokoonpano on valmiin tuotteen kannalta tärkein valmistusvaihe, joka ratkaisee tuotteen toimivuuden ja laadun. Valmistusprosessin laadukkuus ilmenee tuotteen loppukokoonpanossa, jonka takia se nostaa työvaiheen erittäin kriittiseksi kohdaksi. (Haag et al. 2011, s. 11)

Henkilöstöltä vaaditaan nykyään entistä enemmän joustavuutta ja laaduntuottokykyä. Tämä johtuu valmistettavien tuotteiden erilaisista variaatioista ja komponenttien optimoinnista tuotantoketjun vaiheissa. Työntekijöiden täytyy mukautua joustavammin tuotemuutoksiin ja vaihtelevaan kapasiteetin tarpeeseen. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että henkilöstö on koulutettu useampaan erilaiseen tehtävään mahdollistaen henkilöstön käytettävyyden eri työvaiheissa. Tämän kaltainen henkilöstön optimointi ei kuitenkaan useimmiten luonnistu erittäin teknisten tai muuta asiantuntijaosaamista vaativien toimenpiteiden osalta. (Haag et al. 2011, s. 8)

Usein myös kapasiteetin vaihtelua voidaan tasata vuokratyöntekijöitä käyttäen. Vuokratyöntekijöitä käyttäen voidaan saada optimoitua kokoonpanossa tarvittava työmäärä.

Jotta vuokratyöntekijät oppivat työn nopeasti, on ohjeiden saatavuudella ja niiden luettavuudella suuri merkitys. Näin yritys pystyy säätämään kokoonpanossa tarvittavaa kapasiteettia joustavasti.

Valmistettavat tuotteet tarvitsevat ajan tasalla olevan ohjeistuksen, jotta eri variaatiot, muutokset ja tilauksesta valmistettavat tuotteet kootaan oikein. Työohjeiden saatavuus, luettavuus ja ajan tasalla olevan tiedon sisältäminen ovat erittäin oleellisia asioita tuotannossa. Haag et al. (2011, s. 8) mukaan tuotannon perehdytyksessä ja työn opastuksessa ajan tasaisen ja tarvittavan tietosisällön saaminen on haasteellista. Tiedon päivittäminen moniin eri järjestelmiin on hidasta, mikä vaikeuttaa tiedon omaksumista ja päivityksiä saattaa jäädä myös tekemättä joihinkin järjestelmiin. Muodostuu ristiriitaista tietoa ja tiedon luetettavuus kärsii.

Kokoonpanon työntekijöiden ajan tasainen ohjeistus on tärkeää, jotta tuotteesta saadaan laadukas ja toimiva ja johon asiakas voi olla tyytyväinen. Työntekijöiden perehdytyksessä on tärkeää, että työohjeet ovat vaivattomasti saatavilla. Ohjeiden saatavuuden lisäksi on oleellista, että siitä on käytettävissä tuorein päivitettyversio ja se on helposti ymmärrettävissä. Näin työntekijän osaamistasosta riippumatta työ osataan tehdä oikein ja laadukkaasti.

2.6 Standardoidut työohjeet

Yrityksen tulisi suosia visuaalisia ja standardimuotoisia työohjeita, jotta työntekijöiden perehdyttäminen ja työ olisi toteutettu alusta asti oikein. Yksi yleistyvä työohjemalli tehdasympäristössä on SOP eli vakioitu toimintamenetelmä. SOP tulee englannin kielestä Standard Operating Procedure. SOP:n tehtävä on yksityiskohtaisesti kuvata tehtävä työ työntekijälle. SOP pitää sisällään tiedon; mitä työvälineitä ja materiaaleja työhön tarvitaan, millainen työympäristön pitäisi olla, mitä asetuksia laitteelle tehdään ja mitä toimintoja työssä käytetään, kuinka työ tehdään kohta kohdalta, kuinka työ lopetetaan turvallisesti, mitä turvallisuusasioita täytyy ottaa huomioon työtä tehdessä, työssä tapahtuvien ongelmien kartoittaminen, varaosien sijainti, kuvia työtehtävästä ja tarkistuslista työtä varten. SOP, niin kuin moni muukin työohje, on johdonmukaiselle toiminnalle suunniteltu malli. SOP:n

tukena voidaan käyttää monia eri kaaviota selkeyttämään ja yhtenäistämään työohjetta. (Akyar 2012, s. 368)

SOP:n muoto ja rakenne vaihtelee yrityksestä riippuen. Tärkeää kuitenkin SOP työohjeiden laadinnassa on, että pohja jolle ohje laaditaan, on aina samanlainen. Yleensä tavoite on, että työohjeessa on kuvia, joita on avattu tekstillä. Työohjeen laadinnassa on erityisen tärkeää, että ohjeen käyttäjiä on mukana ohjeen laadintaprosessissa. Näin työohjeeseen saadaan käyttäjäkokemusta ja huomioita asioista, joita ei tulisi noteerattua ilman työntekijöiden ammattimaista näkemystä. Kokoonpanoprosessin jatkuvaa parantamista voidaan viedä eteenpäin, kun työntekijöillä on mahdollisuus kertoa esimerkiksi missä he näkevät, että muodostuu hukkaa tai miten jokin työvaihe voitaisiin suorittaa yksinkertaisemmin. Samoin käyttäjä on motivoituneempi ohjeen noudattamisessa, kun hän on itse ollut laatimassa ohjetta. (Akyar 2012, s. 369) Taulukossa 2 on esitetty eri sisäisen motivaation ulottuvuuksia, kun työntekijä on sitoutettu mukaan luomaan työohjeita.

Taulukko 2. Spreitzerin konfirmatorinen faktorianalyysi (1995 s. 1443)

Ulottuvuus	Esimerkki
Pätevyys	Olen varma työn teostani
Merkitys	Työni on tärkeää minulle
Vaikutus	Minulla on vaikutusta, miten asiat hoituvat osastollani
Itsemääräämisoikeus	Voin päättää kuinka suoritan työni (rytmittäminen)

Standardoidun työohjeen päätarkoitus on, että jokainen työvaihe toteutetaan samalla tavalla. Näin työvaihe saadaan vakioitua ja prosessia voidaan kehittää toimivampaan suuntaan. Tämä lisää prosessin läpinäkyvyyttä ja kehityskohteet voidaan tunnistaa nopeammin. Ilman vakioimista prosessia ei voida kehittää. Tämä mahdollistaa tavoitteellisen jatkuvan parannuksen prosessissa. Esimerkiksi ongelmien juurisyy voidaan ainoastaan poistaa vakioiduista prosesseista, sillä juurisyy pystytään tunnistamaan sekä prosessin kehitystä voidaan mittaroida. Samoin, kun työvaihe toteutetaan työohjeen mukaisesti, syntyy toimiva ja laadukas lopputuote. (Akyar 2012, s. 367)

2.7 Työohjeiden saatavuuden merkitys

Työohjeiden ollessa helposti saatavilla, työn toteutus ei häiriydy niitä tarkasteltaessa. Lopputulos on halutunlainen, kun työ toteutetaan ohjeen mukaisesti ja saadaan toimiva ja laadukas tuote. Tämän vuoksi työohjeiden saatavuuden tutkimukseen on käytetty paljon resursseja monissa yrityksissä sekä akateemisissa tutkimuksissa.

Setiwan, Tristanin ja Wahyudionan (2019, s. 1) tekemässä tutkimuksesta analysointiin työohjeiden noudattamiseen liittyviä tekijöitä. Tutkimuksen data oli kerätty Tristanin aikaisemmasta tutkimuksesta. Kerättyä dataa analysointiin regressiomenetelmää käyttäen, jotta löydettäisiin eri tekijöiden välinen yhteys. Tutkimuksen dataa analysointiin myös bootstrap-menetelmää käyttäen. Tristanin tutkimus toteutettiin indonesialaisessa terästeollisuuden yrityksessä vuonna 2017. Tutkimuksessa tutkittiin trukkikuskiensa työohjeiden noudattamista yrityksessä.

Tutkimuksen itsenäisiä muuttujia oli työntekijöiden ikä, työkokemus, motivaatio, tietämys, asenne ja työohjeiden saatavuus. Regressioanalyysiä hyödyntäen tutkimuksen tuloksista huomattiin, että työntekijöiden motivaatioon vaikutti eniten työntekijöiden asenne sekä työohjeiden saatavuus. Regressioanalyysin perusteella työohjeiden saatavuudella oli siis korkein korrelaatiokerroin työntekijöiden asenteen ja motivaation kanssa. Bootstrap menetelmää hyödyntäen huomattiin selkeästi, että mitä motivoituneempi työntekijä oli, sitä tarkemmin hän noudatti ohjeita työssään. (Setiwan et al. 2019, s. 1–2)

Tutkimuksen tuloksien perusteella Setiwan et al. (2019, s. 3) toteaa, että työntekijöiden suoriutuminen on tehokkaampaa, kun työntekijät ovat motivoituneita. Samoin motivoituneet työntekijät huomioivat työturvallisuuden työskentelyssään, jolloin he luovat omien ja muiden työntekijöiden työympäristöstä turvallisemman. Tristanin aikaisemmin teettämässä tutkimuksessa työohjeiden lukemisen ja toteuttamisen esteenä oli korkea tuotantovaatimus, jolloin näihin kohdistuvia eri toimenpiteitä pidettiin työn esteenä. Tuotannon työpisteillä ei oltu kuitenkaan havaittu työohjeiden käyttöä, jolloin tämä väite voitiin kumota. Näin ollen Setiwan et al. (2019, s. 3) toteaa artikkelissaan, että asenteella ei ole vaikutusta työohjeiden noudattamiseen sekä työohjeiden saatavuuteen työntekijöille. Työntekijöiden motivaatio on syytä huomioida heidän työpanoksessaan, johon yritys pystyy vaikuttamaan työohjeiden

saatavuudella ja näin luoda tehokkaamman työympäristön, jossa työ myös toteutetaan laadukkaasti.

2.8 Laatumuunnokset

Laatumuunnoksia muodostuu Lecklin (2006, s. 155) mukaan kahdesta eri syystä – heikosta laadusta johtuvista muunnoksista ja laatua edistävästä muunnoksista. Ne voidaan jakaa neljään eri kategoriaan; sisäiset ja ulkoiset virhemuunnokset, laadun ylläpitomuunnokset ja huonon laadun ehkäisymuunnokset. Laatumuunnoksille ei löydy standardoitua määritelmää, joten yrityksen täytyy päättää oma tarkastelutapa. Laatumuunnoksia on selkeä seurata erilaisten prosessimittareiden kautta. Laatumuunnoksia muodostuu yrityksessä yleensä 15–30 prosenttia yrityksen liikevaihdosta. Yritykset, jossa laatumuunnoksia ei seurata, niiden määrä tulee yleensä negatiivisena yllätyksenä, kun muunnoksia aletaan tarkastelemaan. (Lecklin 2006, s. 155)

Sisäiset virhemuunnokset ovat muunnoksia, jotka ovat muodostuneet, kun yrityksen tuotantoprosessissa on havaittu virhe ja se korjataan ennen tuotteen toimitusta asiakkaalle. Samaan kategoriaan kuuluvat suunnittelun virheestä johtuvat muunnokset ja tuotannon huolimattomuudesta muodostuvat muunnokset. Sekä komponenttitoimittajien laatuvaikutteet että yrityksen työntekijöiden osaamisvajheet, lisäävät sisäisiä virhemuunnoksia. Tutkimuksessa havaittiin, että suurin osa yritysten laatumuunnoksista muodostuu sisäisistä virhemuunnoksista. (Lecklin 2006, s. 157)

Ulkoiset virhemuunnokset muodostuvat asiakkaalle jo toimitetun tuotteen jälkikorjauksista. Näissä tilanteissa yrityksen laadunvalvonta ei ole toiminut halutulla tavalla, sillä virhe on päätenyt asiakkaalle asti. Kyseisten tuotteiden korjaus on kalliimpaa jälkikäteen kuin prosessin aikana, sillä esimerkiksi asiakkaan tuotannon menetyksistä voidaan joutua korvaamaan, mikäli vakuutus ei kata kyseistä tapahtumaa. (Lecklin 2006, s. 156)

Jos yrityksessä ei suunniteltaisi ja toteutettaisi investointeja laadun valvontaa liittyen, valmistettavien tuotteiden virhemuunnokset olisivat paljon suuremmat. Näin ollen yrityksessä muodostuu laatuun liittyviä ylläpitomuunnoksia. Laatuvirheiden ehkäisymuunnoksia muodostuu, kun pyritään parantamaan prosessia poistamalla etukäteen

laaturiskejä ja virhelähteitä. Virhelähteitä voidaan pyrkiä etsimään esimerkiksi juurisyy analyysillä (Root Cause Analysis). Ehkäisykustannukset muodostuvat suunnittelun, kehittämisen ja koulutuksen kustannuksista. Näihin resursseihin investoimalla saadaan prosessista laadukkaampi ja virheiden määrää vähennettyä. Resurssien kasvattaminen virheiden ehkäisyyn tulee korvaamaan siitä aiheutuneet kustannukset, sillä tuotteen virhekustannuksista ei muodostu enää niin merkittävää osaa. Ehkäisykustannuksia voi esimerkiksi olla ehkäistyöimien seuranta (Preventive action follow up). (Lecklin 2006, s.157–158) Kuitenkin toimenpiteet on syytä olla taloudellisesti perusteltuja.

Taulukossa 3 on esitetty esimerkkejä, mistä eri laatukustannukset voivat aiheutua. Työn kannalta on tärkeää ymmärtää, mikä vaikutus työohjeiden noudattamisella on laatukustannusten suhteen. Varsinkin sisäisiä laatukustannuksia voidaan vähentää noudattamalla paremmin työohjeita. Näin saadaan vähennettyä työntekijöiden osaamisesta johtuvia virheitä. Jotta työohjeiden käyttö saadaan jalkautettua tuotantoon, tulee ohjeiden olla helposti saatavilla, selkeästi ja havainnollisesti esitettyjä ja ajan tasalla olevia.

Taulukko 3. Laadukustannusten aiheuttajia (Lecklin 2006, s. 156–158)

Laadukustannus	Kustannuksien aiheuttajia
Sisäiset laadukustannukset	Toimittajien huono laatu, sisäisesti havaittujen virheiden korjaaminen, ylityöt, korjausosastot
Ulkoiset laadukustannukset	Takuukustannukset, viivästymiskorot, vahingonkorvaukset
Laadun ylläpitokustannukset	Auditoinnit, laadun mittaaminen, virheiden käsittelyt, valvonta ja tarkastukset
Laaduttomuuden ehkäisykustannukset	Laatukoulutus, prosessien kehittäminen, henkilöstön motivointi,

3 Työohjeiden nykytila

Tässä luvussa käsitellään kohdeyrityksen liiketoimintaa, työohjeiden käyttöä ja miksi työn ulosanti on erityisen tärkeää tuotantoprosessin kehittämisen kannalta.

3.1 Yrityksen liiketoiminta

Yritys on globaali teknologiateollisuuden yritys, jonka toimipisteitä ja tehtaita on ympäri maailmaa. Yrityksellä on myös Suomessa monta eri liiketoiminta-aluetta, joista yksi on sähkömoottori- ja generaattorilinjasto, jossa valmistetaan moottoreita ja generaattoreita useille teollisuuden aloille. Tämä työ on rajattu käsittelemään vain induktiokoneyksikköä. Ohjeiden nykytilaa ja saatavuutta käsitellään työssä koneiden kokoonpanon osalta. Työn lopputulosta voidaan kuitenkin hyödyntää tehtaan muillakin osastoilla, sillä tehtaan toimintamallit eivät merkittävästi eroa osastojen välillä.

3.2 Koneiden kokoonpano

Induktiyksikössä on neljä eri kokoonpanolinjaa. Kolmessa niistä valmistetaan samoja tuotteita, mutta koneiden akselikorkeudet vaihtelevat 400 ja 1000 millimetrin välillä. Neljännellä linjalla valmistetaan muihin linjastoihin verraten eri konemallia. Koneiden kokoonpano on fyysistä työtä, sillä koneiden kasaaminen tehdään pääsääntöisesti käsin eri työkaluja käyttäen. Raskaiden osien asennuksessa ja kiinnityksessä käytetään nosturia.

Kasattavat koneet suunnitellaan ja valmistetaan asiakkaan tilauksesta. Vaikka saman mallisten koneiden toimintaperiaate on sama, asiakas pystyy koneen ostovaiheessa räätälöimään koneen ominaisuuksia vastaamaan yksilöllisiä tarpeitaan. Asiakkaan vaatimuksia voivat esimerkiksi olla koneen jännite, pyörimisnopeus, jäähdytysjärjestelmä, toiminta räjähdysvaarallisessa ympäristössä (ATEX-luokitukset), erityisten standardien noudattaminen, pääkotelon koko ja sijainti koneessa. Erikseen voidaan lisätä erilaisia lisävarusteita, kuten mittainstrumentteja, jolloin koneen toimintaa pystytään analysoimaan tarkemmalla tasolla käytön aikana.

Riippuen koneen vaativuudesta ja koosta, koneen kokoonpanoprosessin kesto vaihtelee muutamasta päivästä viikkoihin. Linjastoilla työskentelee 10–30 operaattoria linjastosta riippuen. Työtä tehdään kahdessa vuorossa ja työntekijöitä työskentelee myös viikonloppuisin. Pienempien koneiden volyymi on suurempi kuin isompien koneiden, joten niiden parissa työntekijöitä työskentelee enemmän. Koneiden kysyntä kuitenkin saattaa vaihdella todella paljon, jonka takia eri konemalleja voidaan koota eri linjastolla tai työntekijöitä voidaan siirrellä osastojen välillä niin, että jokaiselle työntekijälle on työtä ja koneita saadaan valmistumaan suunnitellussa aikataulussa.

Kokoonpanolinjaston rakenne on jokaisella linjalla samantyylinen. Linjastolla on oma VMC-taulu (Visual Management Center), jonka läheisyydessä osastot pitävät päivittäisen vuoropalaverin, jossa käydään läpi jokaisen työntekijän työskentelyalue, turvallisuuteen liittyvät asiat ja muut ajankohtaiset tilannekatsaukset. Tämän palaverin vetää työnjohtaja. VMC taulu toimii kuin tietokone ja jokaisella työntekijällä on oikeus käyttää sitä. VMC taululla on yhteys tärkeisiin portaaleihin, kuten toiminnanohjausjärjestelmään, integroituun johtamisjärjestelmään, konekohtaisiin piirustuksiin ja osaluetteloihin.

Kokoonpanolinjan rakenteessa on noudatettu Lean periaatetta. Jokaiselle linjalle on piirretty keltaiset ruudut, jossa koneen kasaaminen tapahtuu. Tarkoitus on, että yhdessä ruudussa kasataan yhtä konetta, mutta poikkeustilanteissa koneita voi olla kaksi kerrallaan ruudussa riippuen ruudun täyttöasteesta. Ruutuja on noin seitsemän per linja. Jokaisella ruudulla on omat työkaluhyllyt, joille on merkitty oma paikka ruudussa. Samoin kaikille työkaluille on nimetyt paikat. Tätä kautta on pyritty poistamaan turhaa hukkaa operaattoreiden työympäristöstä, jotta työn teko olisi tehokasta ja turvallista.

3.3 Koneen kokoonpanon haasteet

Tehdasympäristöön perehdyttyäni ja eri henkilöiden kanssa keskusteltuani selvisi, että kokoonpanolinjastolla ilmenee täysin samoja haasteita kuin Haag et al. (2011) tutkimuksessa on todettu. Operaattoreilta vaaditaan monipuolista osaamista ja heidän täytyy osata mukautua muuttuvaan työhön jatkuvasti, sillä valmistettavat koneet vaihtelevat todella paljon. Kapasiteetti eri konetyyppien valmistuksessa on vaihdellut viime vuosina erittäin paljon, joten operaattoreita on siirretty osastolta toiselle tai koneita on valmistettu toisella kokoonpanolinjalla, kuin mitä alun perin oli suunniteltu.

Toinen haastava ongelma kokoonpanolinjalla on ollut operaattoreiden suuri vaihtuvuus. Tämä todettiin yleisesti haastavaksi ongelmaksi myös tutkimuksessa. Kokeneiden ammattilaisten määrän vähentyessä ja uusien osaajien tullessa tilalle, on nähty selkeää osaamisen tason lasku. Se on näkynyt yrityksessä valmiiden koneiden laadun vaihteluna.

Yrityksessä seurataan kuukausittain koneiden valmistusprosessin aikana muodostuvia yksikkökorjauskustannuksia. Induktiokonelinjastolla korjauskulut ovat olleet viime vuosina keskimääräistä korkeammalla. Yleensä virheitä muodostuu enemmän, kun tuotantomäärä on suuri ja kokoonpanoaikaa pyritään minimoimaan, jotta työtehokkuus kohenisi. Tämä ei kuitenkaan ole ollut syynä kulujen nousemiselle, vaan taustalla on nähty tuotantotyöntekijöiden suuri vaihtuvuus sekä asiakastarpeiden monimuotoistuminen. Yksikkökorjauskustannukset ovat kustannuksia, joita muodostuu koneen valmistusprosessissa. Näitä ovat esimerkiksi erilaiset korjaustyöt, joita joudutaan tekemään koneen kokoonpanovaiheessa. Kuluja voi myös esimerkiksi muodostua toimittajan virheen

korjauksista tai suunnittelun tekemistä virheistä. Lisäksi tuotannon aikana syntyneet huomaamattomat virheet voivat tulla esille testi- tai käyttöönottovaiheessa, mikä voi pahimmillaan johtaa koko laitteen vaurioitumiseen tai merkittäviin materiaali- ja henkilövahinkoihin.

3.4 Poikkeamien analysointi

Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmänä toimii SAP. Jokaiselle koneelle on oma työnumero sekä sarjanumero, jolla kone voidaan identifioida järjestelmästä. Kun koneen tuotantovaiheessa ilmenee jotakin normaalista poikkeavaa, siitä kirjataan poikkeama SAP:iin. Jokaisella työntekijällä on velvollisuus kirjata poikkeamia, jotta poikkeamaan voidaan puuttua ja ratkoa ongelman juurisyy.

Poikkeamat ovat yksi tapa löytää tuotannon kehityskohteita. Yrityksen laatutiimi analysoi poikkeamia ja niiden toistuvuutta, jotta niihin voidaan puuttua. Tuotannon kokoonpanoon kohdistuvia poikkeamia kirjataan yleensä osaston sisällä tai testikentällä.

Yrityksessä pidetään kuukausittainen laatupalaveri, jonka on kutsunut koolle tuotantopäällikkö. Palaveriin osallistuu kokoonpanolinjastojen työjohtajat, laatuinsinöörejä ja testikentän työnjohto. Palaverin tehtävä on käydä läpi edellisen kuukauden aikana toistuvimmat poikkeamat ja miettiä, miten näihin asioihin voitaisiin saada parannusta.

Taulukko 4. Toistuvimmat poikkeamat viimeisen puolen vuoden ajalta

Poikkeaman aihe
Laakeri mennyt maihin
PT-100 kytkentä toteutettu väärin
Lämmitysvastusten kytkentä
Vaihejärjestys
Sarjanumeron puuttuminen rungosta

Taulukossa 4 on esitetty viimeisen puolen vuoden aikana toistuvimmat poikkeamat. Työnjohto on kerännyt osastoittain operaattoreilta syyt liittyen toistuvimpiin poikkeamiin ja miettinyt parannusehdotuksia näiden poistamiseksi. Jokaisen toistuvan poikkeaman yhtenä

syynä on ollut maininta ohjeistuksen puutteellisuudesta tai asentajien osaamattomuudessa. Parannusehdotuksena on esitetty ohjeistusten päivittämistä, huolellisempaa ohjeiden noudattamista ja asentajien kouluttamista.

3.5 Työntekijöiden perehdytys

Poikkeamien parannusehdotuksissa nousi selkeästi esille työntekijöiden työohjeiden käyttämättömyys ja asentajien jatkokouluttaminen. Työnjohdon kanssa keskusteltuani he kertoivat, että kokoonpanolinjalla on ollut suurta vaihtuvuutta. Osaamistason vaihtelulle on selkeä syy - kokemattomuus. Uusille operaattoreille ei ole kertynyt kokemusta työstä. Kuitenkin toinen syy koneiden laadun vaihtelevuuteen voi johtua uusien työntekijöiden perehdytyksestä. Osaamistasoa pystyttäisiin ylläpitämään kattavalla ja tehokkaalla työntekijöiden perehdytyksellä työsuhteen alussa sekä työsuhteen aikana.

Haastattelin työnjohtoa liittyen ohjeiden käyttöön ja uusien työntekijöiden perehdyttämiseen. Haastattelussa kyselin työnjohdolta, kuinka työntekijöiden perehdytys toteutetaan. He kertoivat, että uudet työntekijät sijoitetaan kokeneemman asentajan työpariksi oppimaan koneiden kasaamista. Työvaihe käydään kohta kohdalta läpi uuden työntekijän kanssa. Tietoa välitetään suullisesti ja näyttämällä, miten asia tehdään. Toisin sanoen työohjeissa olevaa tekstiä ei käydä läpi, vaan työ opetellaan piirustuksien ja ulkomuistin avulla. Tämä tapa johtaa siihen, että jokainen tekee työvaiheen eri tavalla, jolloin työnteko eri osastojen kanssa ei ole yhdenmukaista, jokaisella on oma paras tapa hoitaa koneen kasaaminen. Suullisesti opastettu työvaihe voi pahimmillaan olla täysin ristiriidassa ohjeen kanssa, jolloin työvaihe suoritetaan väärin. Väärä tieto työtavasta juurtuu työntekijöiden menettelytavaksi, jolla voi olla kohtalokkait seuraukset. Esimerkiksi painavien osien nostaminen nosturilla väärin voi johtaa osan tippumiseen, jolloin seuraukset voivat olla todella vakavat.

Yrityksessä on kiinnitetty erityisen paljon huomiota työturvallisuuteen ja jokainen työntekijä on tietoinen turvallisuusohjeista ja noudattaa niitä tarkasti. Jokaisen työntekijän täytyy suorittaa työturvallisuuskurssi hyväksytysti, jotta he saavat työskennellä tehtaassa. Myös laadukkaan työn tekemisen merkitys on heillä hyvin tiedossa, mutta sen toteuttaminen

käytännössä ei ole samalla tasolla. Laatuajattelu pitäisi saada implementoitua työkuultuuriin samalle tasolle työturvallisuuden kanssa.

3.6 Työohjeiden saatavuus

Yrityksessä on työohjeiden saatavuutta kehitetty jo aikaisemminkin. Aluksi jokaisella osastolla oli oma työohjekansio, jossa oli kullekin osastolle kohdistetut työohjeet. Ongelmana oli se, että ohjeet eivät pysyneet ajan tasalla, koska ne olivat paperimuodossa. Haluttiin kehitystä ja kansioista siirryttiin sähköiseen järjestelmään. Jokaisen osaston työohjeet siirrettiin järjestelmään. Sen avulla työohjeet ovat pysyneet ajan tasalla, mutta ongelmaksi on ilmennyt se, että järjestelmän käyttö tuotannossa on koettu hankalaksi. Vaikka jokaisen kokoonpanolinjan yhteydessä on VMC taulu, jolla pääsee vaivattomasti järjestelmään, on työohjeiden käyttö vähäistä tuotannossa.

Paperikopioita työohjeista on edelleen löydettävissä työpisteiltä, missä kerrotaan laitteen asetuksista ja mitä turvallisuusasioita laitteen käytössä tulee ottaa huomioon. Samat ohjeet löytyvät myös sähköisestä järjestelmästä.

Tilanteissa, jossa työntekijä ei tiedä kuinka jokin asia pitäisi tehdä, työohjeen puoleen kääntyminen ei ole usein työntekijän ensimmäinen vaihtoehto ongelman ratkaisemiseksi. Työntekijät usein hakevat referenssiä vastaavanlaisista ongelmista. Tämä voi johtaa vääränlaiseen ratkaisuun, josta voi jälkikäteen koitua kustannuksia vielä kokoonpanovaiheessa tai takuuajan sisällä, kun kone on asiakkaan tuotantolaitoksessa asennusvaiheessa tai toimintakäytössä.

Jotta työtavat saadaan yhdenmukaistettua, tulee työntekijöiden tietää, mistä ja miten he pääsevät lukemaan ajan tasalla olevan työohjeen. Taulukon 4 tuloksista voidaan todeta, että työntekijät kyllä tiedostavat omassa toiminnassaan ohjeiden käytön vähäisyyden. Kaikille työvaiheille löytyy vähintään kirjallinen työohje sähköisestä järjestelmästä. Asentajien tietoisuutta ohjeiden olemassaolosta täytyisi siis kehittää. Esimerkiksi työntekijöiden perehdytysvaiheessa työohjeiden sähköinen järjestelmä pitäisi käydä huolellisemmin läpi. Silloin työntekijät voisivat itse tarkistaa kyseisen työvaiheen ohjeen joustavasti ilman työn

häiriintymistä. Näin työntekijät eivät opettelisi työvaiheiden suorittamista ulkomuistista, vaan ottaisivat ohjeiden käytön osaksi työtapojaan.

Työohjeiden noudattamisella voidaan nähdä suuri vaikutus yrityksen laatukustannuksiin. Niiden muodostumista on käsitelty työn teoriaosuudessa. Kun työvaiheet toteutetaan oikein, pystytään vähentämään yrityksen sisäisiä laatukustannuksia. Näin saadaan kerralla valmistettua toimiva ja laadukas tuote, joka täyttää asiakkaan odotukset. Sen sijaan, jos työvaiheita toteutetaan väärin voi laatukustannukset nousta erityisen mittaviksi. Kun työohjeet ovat helposti saatavilla, työntekijän on helppo tukeutua ohjeeseen työvaihetta suorittaessaan, ja näin valmistus- ja kokoonpanoprosessista saadaan tuotettua laadukkaampaa tuotetta ulos.

3.7 Yrityksen työohjeiden muoto

Yrityksellä on pitkät perinteet sähkömoottoreiden valmistuksesta ja ohjeita on ehtinyt kertyä paljon. Monet työohjeet ovat tekstimuotoisia, mutta tähän on lähdetty hakemaan muutosta. Teoriaosiossa on käsitelty SOP-ohjeen monipuolisuutta ja ymmärrettävyyttä. Yrityksen tavoite on saada kaikki tuotannossa tarvittavat työohjeet SOP muotoon.

Tämä projekti on aloitettu jo niiltä osin, joissa ohjeen päivitys ja/tai tarve on ollut akuutti. Esimerkiksi nosturin kylkeen on luoto SOP-ohje rungon kääntämisestä staattoriin. Ohje on näkyvällä paikalla, jolloin nosturin käyttäjä pystyy lukemaan SOP-ohjeen vaivattomasti ennen nosturin käyttöä. Kun työohje on helposti saatavilla, työ tulee tehtyä sen mukaan. Näin työ on turvallista ja työ toteutetaan oikein.

Ihmisellä on usein taipumus ymmärtää asia väärin, jos se on jotenkin mahdollista. Ohjeiden yksinkertaisuus ja selkokielineen luettavuus ovat tärkeitä ominaisuuksia, jotta työntekijä pystyy sisäistämään työohjeessa olevan tiedon ja voidaan välttää mahdollinen väärinymmärrys. SOP-ohjeen muoto, johon yritys on muuntamassa työohjeita, mahdollistaa selkeän työohjeen, jota työntekijän on helppo noudattaa työssään. Työohje on laadittu niin, että mukana on ollut henkilöitä, jotka tulevat sitä käyttämään työssään, samoin kokeneet ammattilaiset ovat tuoneet oman panoksensa täydentämään "hiljaisella tiedolla" työohjetta. Näin työohjeen käyttö on saatu implementoitua tiiviimmin tuotannon työhön.

4 Suunnitelma

Viimeinen pääluke käsittelee työn oleellisemman osan eli suunnitelman työohjeiden saatavuuden parantamiseksi. Luku käsittelee miten työn eteneminen pitäisi aloittaa, mitä erilaisia ohjelmia pitäisi hyödyntää saatavuuden parantamisessa ja hahmotelma työn lopputuloksesta. Saatavuuden parantamiseksi on päätetty luoda sähköinen manuaali työohjeiden saatavuuden parantamiseksi. Suunnitelmassa ei käsitellä työohjeiden linkitysprosessia tai QPR ohjelman käyttöä, sillä yrityksen IMS järjestelmästä kyseiset ohjeet löytyvät jo.

4.1 Työohjeiden ja kokoonpanon läpikäynti

Työn toteutuksessa on kaksi pääohjelmaa, joiden käyttöön on syytä perehtyä, sillä niiden käyttö on tärkeää suunnitelman toteutuksen kannalta. IMS eli integroitu johtamisjärjestelmä on yrityksen toiminnan keskiössä. Ohjelman merkitystä yritykselle on käsitelty teoriaosuudessa. Ohjelma sisältää laadunhallintaan, ympäristöjohtamiseen, riskien hallintaan, terveyteen ja turvallisuuteen liittyvät kokonaisuudet. Yrityksen IMS-järjestelmä sisältää ohjeet näistä.

Työohjeita voidaan hakea järjestelmästä monella tapaa; hakukoneella, SharePointin suodatusta tai metadatan hakua käyttäen. SharePointista löytyy myös valmiiksi osastokohtaisesti jaotellut työohjeet. Jokainen hakutapa tuo esille samat työohjeet. Jokainen työohje on identifioitu omalla numerosarjalla.

Jotta asentajien työohjeiden saatavuutta saadaan parannettua, täytyy ensin käydä osaston työohjeet läpi ja varmistaa, että jokaiselle työvaiheelle on ajan tasalla oleva työohje. Jos työvaiheelle ei löydy minkäänlaista työohjetta, täytyy määrittää työryhmä laatimaan ohje. Tärkeää on myös se, että monikulttuurisessa työpaikassa työohjeiden saatavuus ei riipu työntekijän äidinkielestä. Toisin sanoen työohjeet tulisi olla saatavilla suomeksi sekä

englanniksi. Kuitenkin ohjeiden visuaalisuus on tärkeää, jotta kielelliset haasteet eivät ole ohjeiden ymmärrettävyyden esteenä.

Ohjeiden läpikäynnin työkaluksi kannattaa valita esimerkiksi Excel-ohjelma. Siihen on helppo kirjata työohjeen nykytila sekä luoda hahmotelma dokumenttien järjestyksestä. Jos päällekkäisiä työohjeita löytyy, täytyy konsultoida asianomaisia henkilöitä ja varmistaa, että viimeisin päivitetty version on saatavilla. Aiempien ohjeiden tekijöiden nimet löytyvät työohjeen informaatio kentästä ja heiltä voi tiedustella tarkemmin ohjeesta ja sen päivityksistä.

Taulukko 5. Työohjeiden läpikäynti.

Työvaihe	Koodi	Nimi	Muoto Teksti	Muoto SOP	Kieli fin	Kieli eng
Kokoonpano, staattori	3AFP123456	Staattorin kytkentä		X	X	
Kokoonpano, staattori	3AFP123457	Hartsin seoksen valmistaminen	X		X	X
Kokoonpano, staattori		Staattorikytkentöjen hartsaus	X	X	X	
Kokoonpano, staattori	3AFP123459	Staattorin nostaminen runkoon	X		X	

Taulukossa 5 on esitetty esimerkin omaisesti millainen Excel-tilausten otsikointi voisi olla työohjeiden läpikäymiseen. Taulukko muodostuu värikoodauksesta sekä ristiruudukosta. Tämän kautta voidaan suodattaa taulukkoa ja nähdä päivitettävien työohjeiden tarve, SOP työohjeiden tilanne ja työohjeiden kielet.

Kun osaston työohjeet on tarkistettu ja katsottu ohjeiden paikkansapitävyys työnjohdon kanssa, täytyy työohjeiden virallinen järjestys vielä hahmotella työnjohdon kanssa. Jotta luotu manuaali on käyttäjätasoisella, on suunnitelman toteuttajan tärkeää ymmärtää tuotannon kokoonpanoprosessi kokonaisvaltaisesti. Näin työohjeille saadaan muodostettua paras mahdollinen järjestys, kun on yhdistelty olemassa olevaa järjestystä ja samalla hyödynnetty ammattiosaajien näkemystä asiaan.

Kokoonpanon vastaavia rakenteita löytyy myös yrityksen muistakin järjestelmistä. Esimerkiksi suunnittelun aktiivisessa käytössä oleva järjestelmä kokoaa kaikki koneen kasaamiseen tarvittavat piirustukset, jotka on aseteltu hierarkkiseen järjestykseen.

Kokoonpanon eri vaiheista voi valita aina seuraavan tarkentavan tason, kunnes on päässyt kaikkein yksityiskohtaisemmalle tasolle, josta etsityn tiedon pitäisi viimeistään löytyä. Samoin suunnittelu on koontunut omaan portaaliinsa Excel-tiedostoja työohjeista. Portaalissa olevat työohjeet ovat jotakuinkin työvaiheiden toteutusjärjestyksessä. Suunnitelman toteuttajan on syytä hyvä ymmärtää itse, kuinka työ tehdään ja missä järjestyksessä asentajat laittavat koneen kasaan. Suunnitelman toteuttaja voi myös itse tehdä työn ja asettua loppukäyttäjän rooliin ja katsoa järjestystä siitä tulokulmasta.

Manuaalin kehitysvaiheessa on syytä huomioida, että joitakin työvaiheita voidaan jättää väliin, kuten esim. jäähdyttimen asennus, jos sille ei ole tarvetta. Joillekin työvaiheille on vaihtoehtoisia ohjeita saatavilla, sillä koneiden vaatimukset eroavat koneittain. Esimerkiksi työnnumeron stanssaamista koneen runkoon ei tehdä kaikille koneille riippuen koneen lopullisesta pintakäsittelyluokasta. Nämä asiat tulee ottaa huomioon ohjeiden järjestystä laadittaessa.

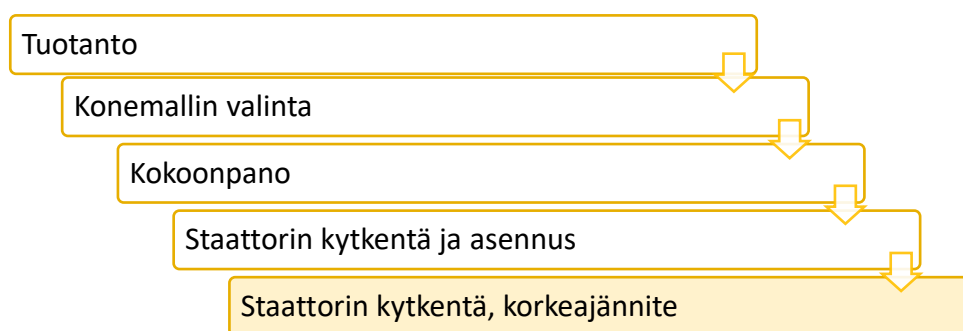
4.2 Lopputuloksen tavoite

Yrityksen kanssa pidetyssä alkupalaverissa, he esittivät vision suunnitelman lopputoteutuksesta. Tavoite on luoda sähköinen manuaali, jossa käyttäjä voi navigoida eri tasojen välillä löytääkseen etsimänsä työohjeen. Operaattorit pystyisivät tuotannon VMC-taulua käyttäen pääsemään manuaaliin ja etsimään sieltä työohjeita. Näyttöä koskettamalla pääsisi kaaviossa etenemään seuraavaan tasoon niin, että löytää tarvitseman työohjeen. Jotta asentaja pystyy omalla ammattitaidollaan löytämään etsimänsä ohjeen vaivattomasti, tulee manuaalin tasot olla selkeästi ja loogisesti toteutettu.

Sähköinen manuaali luodaan QPR Process Designer -sovellusta käyttäen. QPR tulee englannin kielen sanoista Quality, Process ja Result. Ohjelman avulla yritys pystyy luomaan business prosessianalyysin vaivattomasti. QPR -ohjelmaa käyttäen saadaan ajan tasalla olevaa tietoa viestitettyä ymmärrettävässä muodossa eri sidosryhmille. Luotuja kaaviota ja visuaalista ilmettä helppo muokata omannäköiseksi eli esimerkiksi yrityksen värimaailma on helposti implementoitavissa järjestelmään. Käytössä olevia kaaviota on helppo käyttää ja navigointi eri tasojen välillä on yksinkertaista, joka tekee ohjelman käytettävyydestä erinomaisen.

Yrityksen IMS järjestelmän etusivulla on esitetty yrityksen toiminnan prosessikaavion, joka on luotu QPR-sovellusta käyttäen. Prosessikaavio kattaa tuotteen koko yrityksen pää- ja sivutoiminnot. Prosessikaavioon on luotu valmiiksi eri tasoja. Alin prosessikaavion taso on työohjeet. Tällä hetkellä prosessikaaviosta lähtevät alakohdat ovat osittain toiminnassa, koska prosessikaavion sisältöä pyritään täyttämään niin, että QPR kaaviosta saataisiin käyttökelpoinen koko organisaation käyttöön. Tämä suunnitelma kattaa vain tuotannon alla olevan kokoonpanovaiheen työohjeiden laadinnan.

QPR ohjelmalla on tarkoitus luoda linkkejä olemassa oleviin työohjeisiin, jotka löytyvät IMS johtamisjärjestelmästä. Prosessikaavioon on luotu tuotannon kohta, jonka alta löytyy pääotsikot eri kokoonpanovaiheille. Yksi vaiheista on kokoonpano. Kaikkien kokoonpanon eri vaiheiden alle on tarkoitus luoda “työohjepuu”. Kuvassa 4 on esitetty esimerkin omaisesti polku staattorin kytkentätyöohjeeseen. Ohjeiden sijoittelussa manuaaliin on tärkeää, että ohjeet sijaitsevat oikeassa paikassa, koska QPR ohjelma ei sisällä hakugeneraattoria vaan ohjelman tarkoitus on liikkua sähköisessä manuaalissa niin kuin paperiversiossa; etsiä toteutettava kohta otsikoiden syventyessä yksityiskohtaisempaan otsikkoon asiaan liittyen. Ohjeiden sijoittelussa manuaaliin on tärkeätä saada ne integroitua olemassa oleviin työohjeisiin. Kuvassa 5 on esitetty manuaalin kokoonpanon välilehden hahmotelmaan, jotta ohjeiden navigointi olisin mahdollisimman sujuvaa.



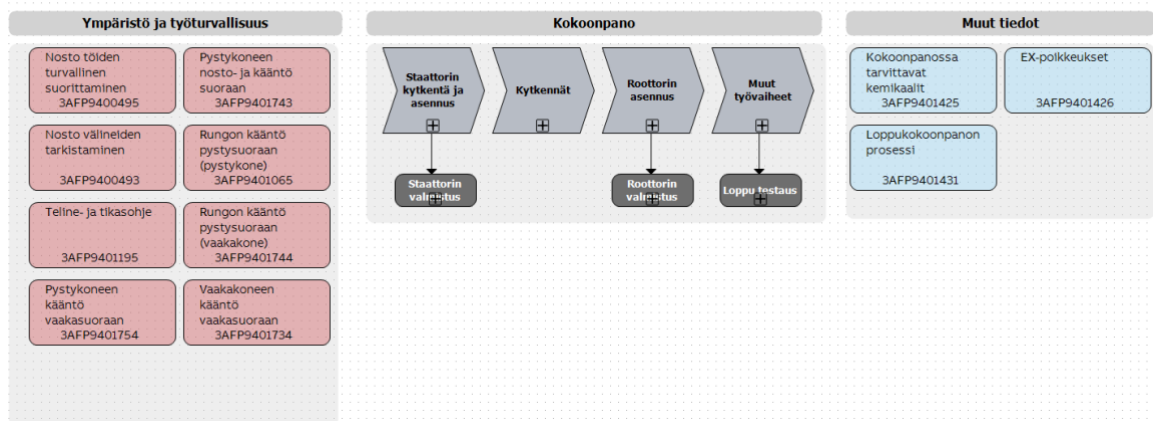
Kuva 4. Esimerkki työohjeen etsintä polusta.

Yrityksen pidemmän ajan tavoite on, että kaikki työohjeet ovat SOP-mallin mukaisia, jotta pitkistä tekstimuodossa olevista ohjeista päästäisiin informatiivisempiin ohjeisiin. Osa työohjeista on päivitetty jo SOP muotoon, mutta ei läheskään kaikki. Tämän takia kuvan 4 taulukossa on syytä olla maininta SOP-ohjeen saatavuudesta. Näin saadaan tietoa siitä, kuinka paljon työohjeita on vielä saatavilla vain tekstimuodossa.

Yritys on luonut oman tyyllisen SOP-mallin, jota käytetään SOP-työohjeiden laadinnassa. Malli sisältää kaikki teoriaosuudessa tuodut vaatimukset SOP-työohjeelle. Yrityksen SOP-mallissa on tuotu selkeästi esille, mitä turvallisuusasioita täytyy ottaa huomioon työn toteutuksessa. Liitteessä 1 on esitetty SOP-mallin rakenne.

Jotta työohjeiden saatavuutta saadaan parannettua kokoonpanossa, on luodun järjestelmän käyttöönotolle syytä järjestää koulutuksia ja luoda ohjeistusta. Näin jokainen työntekijä on tietoinen ohjeiden helposta saatavuudesta ja osaa hakea ohjeita niitä tarvittaessa uudesta ohjelmasta. Pikakoulutuksien lisäksi video muotoisen ohjeen luominen ohjelman käytöstä helpottaa tulevaisuudessa ohjelman uusien käyttäjien perehdyttämistä, jolloin videon katsomisen jälkeen ohjelman käyttö sujuu mutkattomasti.

Yrityksen lopullinen tavoite on saavuttaa helppo saatavuus työohjeille ja että, ne ovat helposti ymmärrettävässä muodossa. Ensin on tarkoitus parantaa ohjeiden saatavuutta kokoonpanovirheiden vähentämiseksi ja laatuksennus pienentämiseksi. Kun ohjeiden saatavuus on varmistettu, projektin seuraava vaihe on päivittää työohjeiden muoto ajan tasalle.



Kuva 5. Esimerkki ohjeiden sijoittelusta kokoonpanonvälilehdelle manuaalisissa.

5 Yhteenveto

Työn lähtökohtana oli tarkastella työohjeiden saatavuuden merkitystä ja luoda suunnitelma työohjeiden saatavuuden parantamiseksi kokoonpanon henkilöstölle. Työ toteutettiin yrityksen toimeksiantona. Yritys on globaali teknologiateollisuuden yritys, joka valmistaa sähkömoottoreita useille teollisuuden aloille.

Hyvä tuotteen laatu merkitsee asiakkaan tarpeiden, vaatimusten ja odotusten täyttämistä yrityksen valmistamassa tuotteessa tai palvelussa. Yrityksen näkökulmasta laadukkaat tuotteet merkitsevät, että tuote on valmistettu virheettömästi ja alhaisin laatuksustannuksin – kerralla oikein. Näiden myötä saavutetaan kustannustehokkuutta, jolla on positiivinen vaikutus yrityksen kanteeseen ja kannattavuuteen pitkässä juoksussa. Jotta yritys pärjää kilpailevilla markkinoilla on sen syytä tarkastella omaa toimintaa ja tuotteiden laatua.

Työssä havaittiin, että työohjeiden saatavuusongelmat aiheuttavat merkittäviä laatuksustannuksia ja tuotevirheitä. Kohdeyrityksen tuotannon kokoonpanossa muodostuu monia kokoonpanoon kohdistuvia virheitä työohjeiden välinpitämättömyydestä. Tähän syynä todettiin olevan etenkin työohjeiden saatavuus sekä uusien työntekijöiden perehdytyksen puute ja jatkokoulutus. Koska työntekijöiden vaihtuvuus on ollut merkittävää lähivuosina, tietotaidon siirto vanhemmilta ja kokeneimmilta työntekijöiltä uusille on ollut haasteellista, josta on seurannut, että osaamistasossa on ollut paljon vaihtelevuutta. Lisäksi ohjeiden ajantasaisuudesta ja luettavuudesta on saatu kritiikkiä. Hyvät ja kattavat työohjeet, sekä tietoisuus niiden olemassaolosta todettiin motivoivan työntekijöitä käyttämään niitä, mikä johtaisi kirjallisuuden ja haastattelujen perusteella kokoonpanovirheiden vähenemiseen. Lisäksi havaittiin positiivinen vaikutus työohjeiden käytettävyyden ja työntekijöiden ohjeiden laadintaprosessiin osallistumisen välillä.

Työn tarkoitus oli luoda suunnitelma työohjeiden saatavuuden parantamiseksi, seuraava vaihe on implementoida suunnitelma yrityksen toimintaan. Tämä toteutetaan luomalla QPR Portal -sovelluksella sähköinen manuaali sisältäen työohjeiden liitännät IMS-järjestelmään. Täten työohjeet tulevat olemaan helpommin saatavilla työntekijöille.

Lähdeluettelo

- Akyar, I. 2012. Standard Operating Procedures (What Are They Good For?). *Latest Research into Quality Control*. pp. 367- 391.
- Amitava, M. 2016. Fundamentals of Quality Control and Improvement. 4 ed. Hoboken, New Jersey, Wiley. 791 s.
- Anttila, J. & Jussila, K. 8.2.2016. Mitä laatu on. [WWW-dokumentti]. [viitattu 2.3.2022]. Saatavissa: <https://sfs.fi/mita-laatu-on/>.
- Garvin, D. 1984a. Product quality: An important strategic weapon. *Business Horizons* Vol. 27, No. 3, pp. 40- 43.
- Garvin, D. 1984b, "What does product quality really mean? ", *Sloan Management Review*, pp. 25-43.
- Garvin, D. 1987, Competing on the eight dimensions of quality, *Harvard Business Review*, Vol. 65 No. 6, pp. 101-109.
- Haag, M., Salonen, T., Siltanen, P. Sääsäki, J., & Järvinen, P. 2011. Työohjeiden laadintamenetelmiä kappaletavaraateollisuudessa. VTT Working Papers 162. Viitattu 12.3.2022. Saatavilla: <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/workingpapers/2011/W162.pdf>
- Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Helsinki, Talentum Media Oy. 408 s.
- Manghani, K. 2011. Quality assurance: Importance of systems and standard operating procedures. *Perspectives in Clinical Research*, Vol. 2, No. 1, pp. 34-37.
- Muzaimi, H., Chew, B. C., & Hamid, S. R. 2017. Integrated management system: The integration of ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001 and ISO 31000. AIP Conference Proceedings. 2016. Engineering International Conference (EIC). Viitattu 13.4.2022. Saatavilla: doi:10.1063/1.4976898
- Sebastianelle, R. & Tamini, N. 1996, "How firms define and measure quality", *Production and Inventory Management Journal*, Vol. 37, No. 3, pp. 34-39
- Sebastianelli, R. & Tamimi, N. 2002, "How product quality dimensions relate to defining quality", *International Journal of Quality & Reliability Management*, Vol. 19 No. 4, pp. 442-453.
- SFS-EN ISO 9000. 2015. Laadun hallintajärjestelmät. Perusteet ja sanasto. Helsinki: Suomen standardisoimisliitto.

Shetty, Y. 1987. Product quality and competitive strategy. *Business Horizons*, Vol.30, No.3, pp. 46–52.

Spreitzer, G. M. 1995 Psychological empowerment in the workplace: dimensions, measurement, and validation, *Academy of Management Journal*, 38, pp. 1442–1465.

Setiwan, D., Trisanti, S. & Wahyundiono, Y. 2019. Determinants of Compliance to Work Instructions among Forklift Operators in a Steel Industry. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*. Vol.15, pp. 1-4.

TEKES. 2001. Keskiraskas ja raskas kokoonpanotoiminta 1998-2000. Teknologia-ohjelmaraportti 2/2001. 131 s.

Yrityksen Intranet 24.1 - 29.4.2022 aikavälillä.

Yrityksen sisäiset haastattelut 17.1 - 18.3.2022 aikavälillä.

Liitteet

Liite 1: SOP-malli

Toimintavaihe:					Turvallisuus (henkilösuojaimet)										
Järjestys ja prosessikohdat	Kuvaus työstä	Kuva	Tekemisen peruste	Työvälineet/laitteet	Tavoite	Kesto	Kuvat								
1							<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">1.</div> <div style="width: 45%;">2.</div> </div>								
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
Yhteenlaskettu kesto						0									

Toimintavaihe	Mitä ohje koskee? Kirjaa kuvaava ytimekäs otsikko
Järjestys ja prosessikohdat	Kirjaa työjärjestys ja työvaiheen nimi
Kuvaus työstä	Kirjaa työvaiheeseen liittyvät pääasiat
Kuva	Kuvan järjestysnumero
Tekemisen peruste	Miksi vaihe tehdään ja/tai onko esim. turvallisuuteen liittyviä riskejä huomioitava työssä.
Työvälineet / -laitteet	Mitä tarvitaan prosessikohdan toteuttamisessa. Onko esim. käytettävä putoamissuojainta.
Tavoite	Mitä lopputulos prosessikohdan jälkeen on saavutettu?
Kesto	Tavoite aika