

LUT-YLIOPISTO
LUT School of Energy Systems
LUT Kone
BK10A0402 Kandidaatintyö

TYÖOHJEIDEN LUOMINEN JA VAIKUTUS VALMISTAVASSA
TEOLLISUUDESSA

THE CREATION AND INFLUENCE OF WORK INSTRUCTIONS IN
MANUFACTURING INDUSTRY

Lappeenrannassa 29.11.2019

Mikko Laitinen

Tarkastaja TkT Juha Varis

Ohjaaja DI Petri Sormunen

TIIVISTELMÄ

LUT-Yliopisto
LUT Energiajärjestelmät
LUT Kone

Mikko Laitinen

Työohjeiden luominen ja vaikutus valmistavassa teollisuudessa

Kandidaatintyö

2019

18 sivua, 4 kuvaa ja 1 taulukko

Tarkastaja: TKT Juha Varis

Ohjaaja: DI Petri Sormunen

Hakusanat: työohjeet, työturvallisuus, työtehokkuus, teollisuus

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena oli selvittää, miten valmistavaan teollisuuteen luodaan hyvät työohjeet, mitä tarkoitetaan "hyvillä työohjeilla" ja miten ne vaikuttavat käytännössä.

Työhön kuului erään LVI-alan pk-yrityksen työohjeiden uudistus sekä kirjallisuuskatsaus aiheesta.

Työohjeilla oli selvä vaikutus työn tuottavuuteen, tehokkuuteen, työntekijöiden tyytyväisyyteen sekä turvallisuuteen.

ABSTRACT

LUT University
LUT School of Energy Systems
LUT Mechanical Engineering

Mikko Laitinen

The creation and influence of work instructions in manufacturing industry

Bachelor's thesis

2019

18 pages, 4 figures and 1 table

Examiner: D. Sc. (Tech.) Juha Varis

Supervisor: M. Sc. (Tech.) Petri Sormunen

Keywords: work instructions, work safety, work efficiency, industry

The purpose of this Bachelor's thesis was to examine how to create good work instructions for manufacturing industry, what "good work instructions" are and how they influence in practise.

The examination consisted of upgrading the work instructions for a small and medium-sized enterprise in the HVAC field and a literature review of the subject.

Work instructions had a clear influence on productivity, efficiency, job satisfaction and safety.

ALKUSANAT

Haluan kiittää kohdeyritystä mahdollisuudesta mielenkiintoiseen kandidaatintyöaiheeseen. Kiitos DI Petri Sormuselle työni ohjauksesta ja TkT Juha Varikselle työni tarkastamisesta sekä molemmille kiitokset hyvistä ja rakentavista kommentteista. Kiitokset myös kohdeyrityksen henkilökunnalle arvokkaasta avustanne ja kaikille, kenen kanssa sain työskennellä tämän työn parissa.

Mikko Laitinen

Mikko Laitinen

Lappeenrannassa 29.11.2019

SISÄLLYSLUETTELO

TIIVISTELMÄ

ALKUSANAT

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	6
	1.1 Tutkimuksen tavoite	6
2	TYÖOHJEET	7
	2.1 Työohjeiden luominen	7
	2.2 Kohdeyrityksen ohje-esimerkki	9
	2.3 Työohjeiden vaikutus	10
	2.4 Työturvallisuus Suomessa	13
3	TUTKIMUSMETODIT	14
4	TULOKSET	15
5	YHTEENVETO	16
	LÄHTEET	17

1 JOHDANTO

Tutkimuksen taustalla oli erään LVI-alan pk-yrityksen tarve uudistaa valmistusprosessiensa työohjeet. Tämän raportin tutkimusongelmana oli tutkia, kuinka työohjeet vaikuttavat työturvallisuuteen ja -tehokkuuteen valmistavassa teollisuudessa. Tutkimuksen ohella kohdeyritykselle luotiin uudet, ajan tasalla olevat työohjeet. Tutkimusmetodeina oli yrityksen henkilökunnan haastattelu sekä kirjallisuuskatsaus aiheesta.

1.1 Tutkimuksen tavoite

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, miten työohjeet tulisi luoda, jotta niistä olisi mahdollisimman paljon hyötyä yritykselle ja minkälainen vaikutus työohjeilla on valmistavassa teollisuudessa.

2 TYÖOHJEET

Työohjeilla tarkoitetaan kaikkia niitä asiakirjoja, joista selviää yksityiskohtaiset työvaiheet, jotka vaaditaan tietyn työhön liittyvän aktiviteetin suorittamiseen. Ne ovat työntekijöiden työkalut oikeaoppisen työsuorituksen saavuttamiseen. Työohjeet vaikuttavat monella tapaa työn turvallisuuteen ja tehokkuuteen. Työntekijöiden, joilla ei ole mahdollisuutta laadukkaisiin työohjeisiin, työhyvinvointi on pienempi verrattuna työntekijöihin, jotka työskentelevät laadukkaiden työohjeiden kanssa. (Haug 2015, s. 1) 90% kaikista työpaikalla tapahtuvista onnettomuuksista ovat työntekijöiden itse aiheuttamia inhimillisiä erehdyksiä. Työohjeilla pyritään luomaan työn tekemisestä sekä turvallista että tehokasta.

Työohjeita tarvitaan jopa täysin automatisoiduissa tuotantolinjoissa, jotka vaativat ihmistyöntekijää joko materiaalin alkuunpanemisessa tai valmiin tuotteen jatkotoimenpiteissä. (Beluško et al. 2016, s. 1)

2.1 Työohjeiden luominen

Hyvien työohjeiden lähtökohtana on työntekijäystävällisyys (Sweeney 2008, s. 1). Työohjeen sisällön ymmärtäminen on ehdottoman tärkeää. Jos ohjeet eivät ole riittävän selkeitä ja ymmärrettäviä, työntekijät joutuvat usein suorittamaan vaadittavat työvaiheet arvailleen tai kokeilemalla useita vaihtoehtoja. Tämä johtaa väistämättä poikkeamiin lopputuotteessa ja tuottavuuden laskuun. Hyvät työohjeet tarjoavat riittävästi tietoa työn suorittamiseen ja varustavat työntekijät siten, että hän kykenee suorittamaan itsenäisesti työnsä ohjeiden avulla ja että työhön kuluva aika saadaan minimoitua jo ensimmäisestä tuotteesta lähtien. (Tanimizu et al. 2014, s. 6) Työntekijällä pitää olla varmuus siitä, että työohjeen määrittelemä toimintamalli on oikea ja ohjetta uskollisesti noudattamalla työ tulee suoritettua oikein.

Työohjeiden luominen alkaa tietyn aktiviteetin määrittämisestä, jota varten työohjetta tarvitaan. Teollisuudessa nämä liittyvät usein valmistettavaan tuotteeseen, mutta työohjeet voivat käsitellä hyvinkin monenlaisia asioita, kuten esimerkiksi työpisteen siivousta tai kellokortin leimaamista. Halutun ja määritetyn aktiviteetin jälkeen voi olla tarpeellista määrittää työohjeen kohderyhmä ja sen koulutus- ja taitotaso. On ymmärrettävä, että

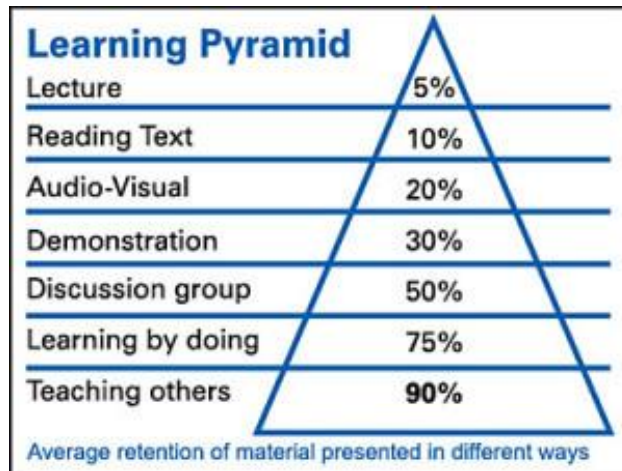
aktiviteettiin liittyvät työvaiheet tai termit voivat olla vieraita joillekin uusille työntekijöille, joten työohjeiden täytyy olla selkeät ja yksiselitteiset. Seuraavaksi looginen vaihe on päättää työohjeiden formaatti. Työohjeet voivat olla esimerkiksi paperisena versiona kansiossa, sähköisenä versiona verkkopalvelussa tai vaikka laminoituna julisteena työpisteen seinällä. Mahdollisuuksia on monia riippuen työympäristöstä. Sitten työohjeiden varsinainen kirjoittaminen on mahdollista aloittaa.

Työohjeiden luonne voidaan jakaa kahteen näkökulmaan, joista ensimmäinen esittää työn sisältämät osat suhteessa valmiiseen tuotteeseen, jolloin työntekijän tulee tunnistaa nämä suhteet. Toinen näkökulma työohjeille on esittää osien suhde toisiinsa kokoamis- tai suoritusjärjestyksessä, jolloin työntekijän tulee tunnistaa osien järjestys. (Tanimizu et al. 2014, s. 6) Työohjeen tulee edetä kronologisesti ja loogisesti vaihe kerrallaan. Jos työohjeen tiettyyn vaiheeseen liittyy varoituksia, esimerkiksi "Käytä suojakäsineitä", on nämä syyt ilmoittaa aivan ensimmäisenä kyseisessä työohjeen kohdassa. Jokainen työohjeen vaihe on kannattavaa aloittaa käskymuotoisella verbillä, esimerkiksi "Ota työkalu A. Siirrä osa F.". Tämä selkeyttää ja konkretisoi työohjeen sisältöä. Työohjeita kirjoitaessa tulee välttää mielipiteiden, mieltymysten ja vaihtoehtojen ilmaisemista. Kirjoittamisen jälkeen työohjeet tulee tarkastaa huolella läpi. (Haug 2015, s. 6)

Monesti on paikallaan tehdä valmiille työohjeelle käyttökoe. Henkilön, jolle kyseinen työtehtävä ei ole entuudestaan tuttu, mutta jolla on työohjeen kohderyhmää vastaava tietotaito tulee suoriutua työtehtävästä työohjeen avulla. (Beluško et al. 2016, s. 1–2)

Työohjeet tulee pitää ajan tasalla ja työvaiheiden muuttuessa on syytä palata takaisin työohjeisiin ja korjata uusi, puutteellinen tai muuttunut tieto.

Laadukkaat työohjeet sisältävät ennen kaikkea oikean tiedon, mutta ovat lisäksi yksikäsitteiset, merkitykselliset, tarkat, olennaiset, helposti ymmärrettävät ja saavutettavissa (Haug 2015, s. 2). Monimutkaiset ja vaikeat operaatiot saattavat joskus vaatia visuaaliset työohjeet. Visuaaliset työohjeet, kuten kuvalliset ja video-ohjeet, vaativat enemmän työtä tavallisiin kirjoitettuihin työohjeisiin verrattuna, mutta ovat helpommin ymmärrettävissä. Oppimispyramidin mukaan (Kuva 1) työntekijä muistaa visuaalisista työohjeista kaksi kertaa niin paljon kuin teksistä lukemalla. (Beluško et al. 2016, s. 2)



Kuva 1. Oppimispyramidi (Beluško et al. 2016, s. 2)

2.2 Kohdeyrityksen ohje-esimerkki

Kuvassa 2 on esiteltyä yrityksen kuljetustilauksia käsittelevä ohje. Ohjeen ylätunnisteesta löytyvät ohjeen nimi KULJETUSTILAUKSET, numero TO.11 (Työohje 11), sivumäärä (1/1), yrityksen logo, ja laatimis- sekä päivitetty-päivämäärät. Työohje pyrittiin luomaan siten, että oleellinen tieto mahtuisi yhdelle sivulle. Ohjeesta näkyy alaotsikot lihavoidulla fontilla ja varsinainen ohjeteksti alaotsikoiden alapuolella.

TO.11	*yrityksen logo*	Laadittu 7.1.2014
1/1	KULJETUSTILAUKSET	Päivitetty 26.4.2019

Tarvittavat tiedot

Toimituksen tekemistä varten tarvitaan seuraavia tietoja:

- paneelien toimituspäivä
- valmistuma
- lähetysosoite ja kontaktihenkilön yhteystiedot
- lähetettävien paneelien lukumäärä
- kollien lukumäärä
- lähetyksen paino, pituus, leveys ja korkeus
- mahdolliset erityisvaatimukset

Kuljetustilauksen tekeminen

Tuotanto tekee itse kuljetustilaukset asiakkaan kanssa sovitun kuljetusmenettelyn mukaisesti. Kuljetustilauksista tehdessä pitää sopimuksen mukaan ottaa huomioon asiakkaan esittämät mahdolliset kuljetukseen liittyvät erityisvaatimukset. Itämeren rahtisopimuksella tilattaessa voidaan tilaus tehdä sähköisesti Kaukokiidon verkkopalvelun kautta. Kuljetustilaukset, rahtikirjojen tulostus, kollien osoitelaput sekä tilausten ja lähetyksien seuranta tapahtuvat verkkopalvelun kautta. Kuljetustilauksen tekemisen jälkeen lähetyksien dokumentit tulee toimittaa logistiikkakoordinaattorille.

Lähetyksien tulostaminen

Lähetyksien dokumentit tulostetaan kuljetusliikkeen verkkopalvelun kautta. Tulostettavia lähetyksien dokumentteja ovat:

- rahtikirjat (tulostin: lokero 3 RICOH LPR), 4 sivua
- kollilaput (osoitelaput), tulostetaan A4-arkille
- läheteet: 3 kappaletta: yksi rahtikirjan liitteeksi tuotannolle, yksi asiakkaalle ja yksi henkilölle, joka toimittaa lähetyksen Novasta

Osoitelappujen kiinnittäminen

Vastaava tuotannon ohjaaja vastaa, että kollilaput (osoitelaput, kollikohtaiset pakkauslistat, viivakoodit) kiinnitetään lähetettäviin paketteihin selvästi näkyville paikoille siten, etteivät ne irtoa normaalissa kuljetuksen käsittelyssä.

Kuva 2. Kohdeyrityksen ohje kuljetustilauksista.

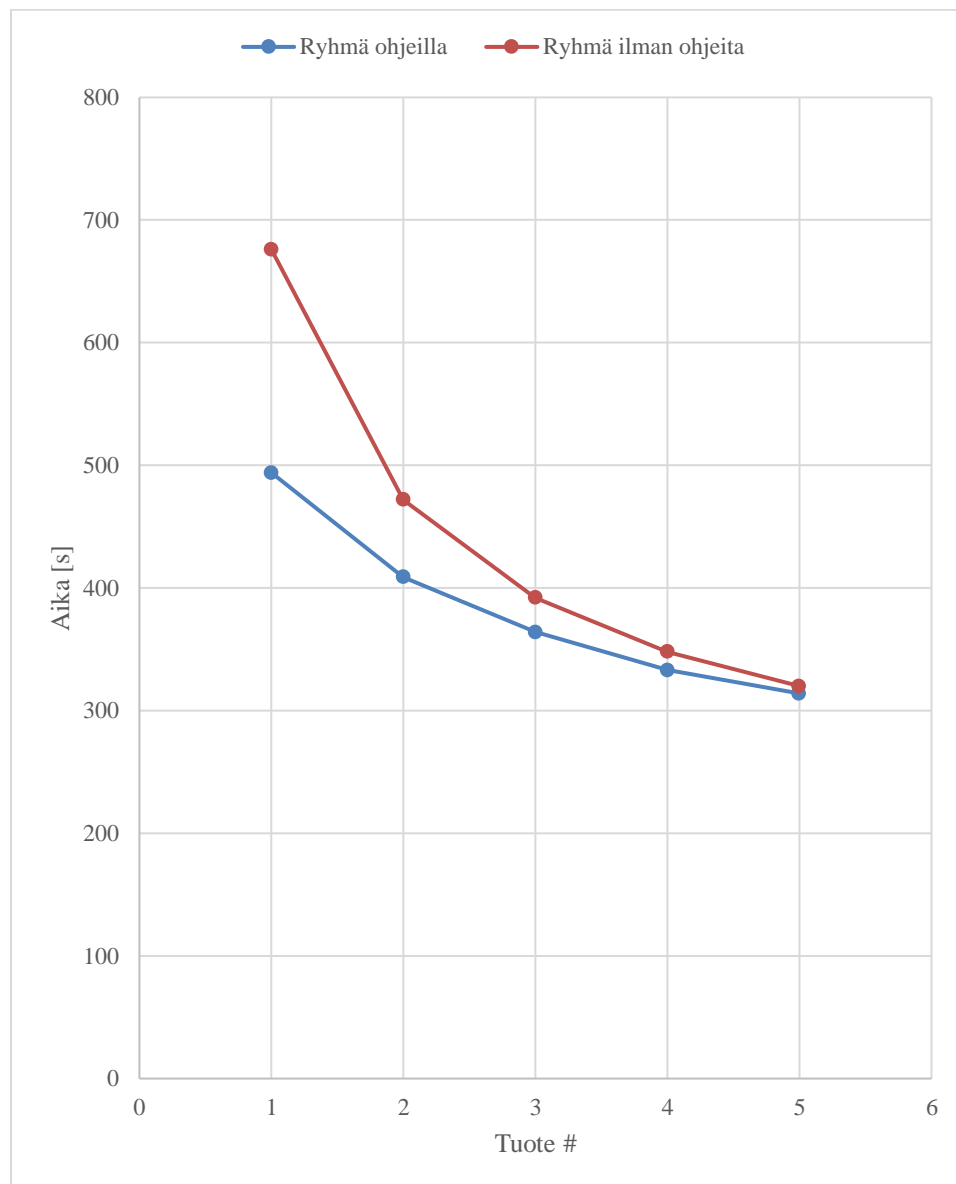
2.3 Työohjeiden vaikutus

Laadukkailla työohjeilla on suora vaikutus työn tuottavuuteen ja tehokkuuteen. Työohjeiden avulla työntekijät sisäistävät työvaiheet nopeammin ja ne auttavat varsinkin niissä tapauksissa, jolloin yrityksen tuotteet tai työvaiheet vaihtelevat, jolloin työntekijöillä ei ole välttämättä aikaa opetella uusia prosesseja kunnolla. Tuotantolinjoissa kokoamisaikojen alentuminen vaikuttaa positiivisesti tuottavuuteen ja sitä kautta yrityksen saamaan voittoon. (Tanimizu et al. 2014, s. 3) Siispä työohjeiden tarkoituksena ja varsinaisena tuloksena onkin kehittää ennen kaikkea valmiin tuotteen laatua ja yhdenmukaisuutta, mutta myös prosessin suoritusnopeutta ja turvallisuutta (Beluško et al. 2016, s. 1).

Työohjeiden vaikutusta tuottavuuteen testattiin kahdella kymmenen hengen yliopisto-opiskelijoista koostuvalla ryhmällä. Kokeen tehtävänä oli koota viisi samaa tuotetta ja verrata kokoamisprosessiin kuluvia aikoja. Tuotteet tai niiden kokoamisprosessit eivät olleet kummallekaan ryhmälle entuudestaan tuttuja. Ainostaan toinen ryhmä suoritti kokeen työohjeiden avulla. (Tanimizu et al. 2014, s. 3) Tuotteiden kokoamiseen kuluvat ajat on koottu taulukkoon 1 ja esitetty graafisesti kuvassa 3. Molemissa tapauksissa tuotteen kokoamiseen käytetty aika vähäni, kun työvaiheet käyvät tutuksi ryhmille.

Taulukko 1. Kokoamisaikojen vertailu (Tanimizu et al. 2014, s. 3).

Tuote #	Kokoamisaika ilman työohjeita [s]	Kokoamisaika työohjeiden kanssa [s]
1.	676	494
2.	472	409
3.	392	364
4.	348	333
5.	320	314



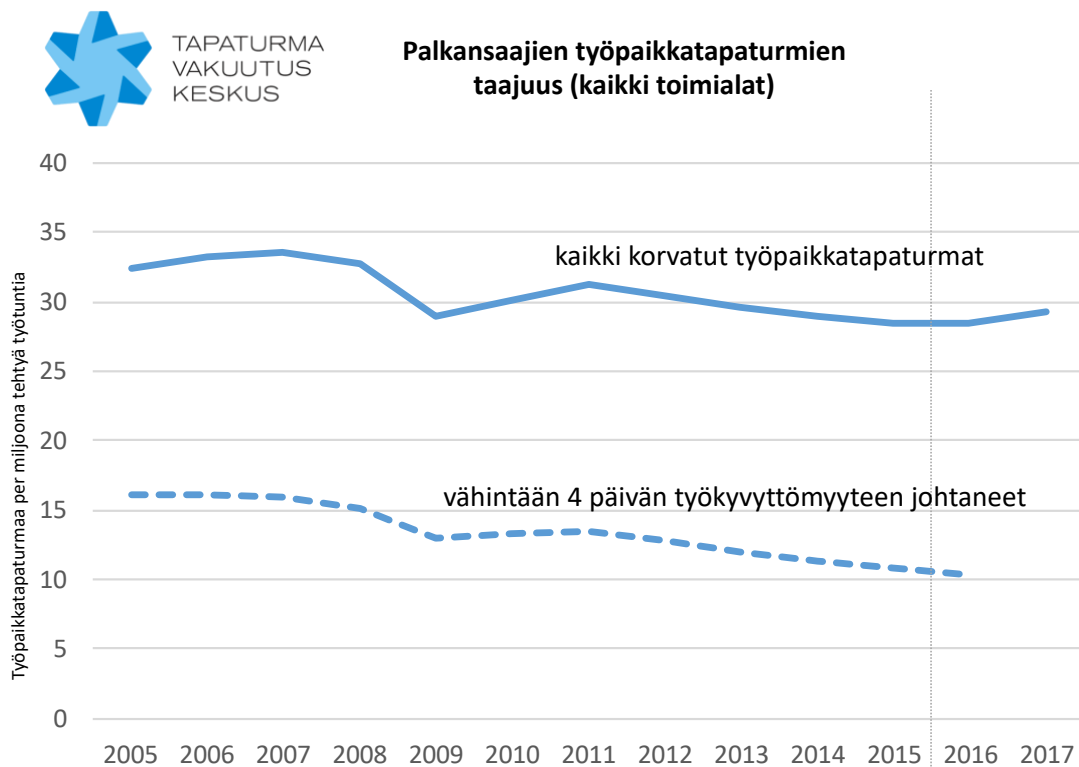
Kuva 3. Kokoamisaikojen vertailu.

Työohjeet vaikuttavat myös työturvallisuuteen. Selkeillä työohjeilla voidaan estää enimmät työtapaturmat, vaikka tilastot kertovatkin, ettei onnettomuuksia voida täysin mitätöidä. (Daming & Zhenlei 2018, s. 1) Pahimmassa tapauksessa hyvien työohjeiden puute voi johtaa vakaviin onnettomuuksiin työpaikalla. Suomen teollisuudessa 63% kuolemaan johtavista onnettomuuksista ja 38% muista tapaturmista voidaan selittää puutteellisilla työohjeilla. (Haug 2015, s. 1)

2.4 Työturvallisuus Suomessa

Suomessa työturvallisuuslaki takaa työntekijöille turvalliset työolosuhteet ja työympäristöt. Vaara- ja haittatilanteiden selvittäminen ja torjunta sekä työntekijälle annettava perehdytys on työnantajan vastuulla. (23.8.2002/738)

Kuitenkin onnettomuuksia tapahtuu myös Suomessa. Työntekijöille tapahtui vuonna 2017 yhteensä 127 991 työtapaturmaa. Teollisuuden alalla työtapaturmataajuus kasvoi 6% vuoteen 2016 verrattuna. Kuvassa 4 on esitetty kaikkien toimialojen palkansaajien työtapaturmien lukumäärän kehityksen vuosilta 2005–2017. Vuonna 2017 teollisuuden työtapaturmia tapahtui 32,1 työtapaturmaa miljoonaa työtuntia kohden. (Tapaturmavakuutuskeskus 2018) Kuolemaan johtavia Tapaturmavakuutuskeskuksen tietoon tulleita palkkatyöläisten työtapaturmia tapahtui Suomessa vuonna 2018 yhteensä 18. (Tapaturmavakuutuskeskus 2019)



Kuva 4. Palkansaajien työpaikkatapaturmien taajuus. (Tapaturmavakuutuskeskus 2018)

3 TUTKIMUSMETODIT

Tutkimus siitä, mikä ohjeissa oli vanhaa tai muuttunutta, suoritettiin pääosin henkilökuntaa haastatteleamalla. Haastatteluun osallistunut joukko koostui neljästä henkilökunnan jäsenestä. Haastatteluita varten järjestettiin useita palavereja yrityksen eri vastuuhenkilöiden kanssa, joissa selvitettiin, mitä olisi hyvä korjata tai päivittää tuleviin ohjeisiin. Haastattelut, joissa ohjeet analysoitiin yksityiskohtaisesti vaihe vaiheelta, käytiin aina tietty työhöjeen aihealue kerrallaan siitä vastaavan työntekijän kanssa. Näin varmistettiin se, että aina tietystä aiheesta eniten tietävä työntekijä sai suurimman vaikutuksen uusiin työhöjeisiin. Kaikki, mikä oli vanhentunutta tietoa, poistettiin ja päivitettiin uudella tiedolla. Lisäksi ohjeita päivitettiin, jos ohje oli jollain tapaa puutteellinen.

Toinen tutkimustapa, jolla ohjeita päivitettiin, oli tarkkailemalla tuotantolinjaa. Tuotantotyöntekijöille esitettiin kysymyksiä työvaiheisiin liittyen ja tuotantoprosesseista otettiin selkeitä valokuvia työhöjeisiin.

Lopuksi ohjeet käytiin vielä läpi tuotantopäällikön kanssa, joka hyväksyi ohjeet.

4 TULOKSET

Kohdeyritykselle päivitetty työhjeet liittyivät pääasiassa heidän valmistamiensa tuotteiden työvaiheiden suorittamiseen, mutta myös yrityksen yleisiin käytäntöihin, yleiseen työturvallisuuteen, huoltotoimenpiteisiin ja logistiikkapuoleen.

Vanhat työhjeet koostuivat 17:sta Word-tiedostosta yrityksen verkko-asetalla. Nämä sisälsivät hyvin paljon vanhentuneita käytäntöjä ja lomakkeita. Haasteena oli myös "hiljaisen tiedon" kerääminen ja dokumentointi. Eri työntekijöillä oli erilaiset käsitykset työvaiheista ja myös eriäviä menetelmiä oli käytössä.

Uudet työhjeet luotiin vanhojen työhjeiden pohjalta. Työhjeiden formaatti ei muuttunut, vaan uudet työhjeet ovat yhä Word-tiedostoja verkkoasetalla. Työhjeiden lukumäärä saatiin karsittua 13:een ja uudet työhjeet sisältävät paljon kuvia, mikä helpottaa työhjeiden ymmärtämistä.

5 YHTEENVETO

Selkeillä ja standardoiduilla työohjeilla näyttää olevan ainoastaan positiivisia vaikutuksia. Hyvät työohjeet vaikuttavat positiivisesti työn tehokkuuteen, työntekijöiden tyytyväisyyteen sekä turvallisuuteen. Jokaisen yrityksen tulisi panostaa omien työohjeidensa laatuun, mikäli tarkoituksena on yrityksen tuottavuuden ja hyvinvoinnin parantaminen.

LÄHTEET

Haug, A. 2015. Work instruction quality in industrial management. In: International Journal of Industrial Ergonomics 50 (2015). S. 170–177. [Viitattu 16.7.2019] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0169814115300330>

Beluško, M., Hegedüs, M., Fedorko, G. 2016. Creating Visual Work Instructions to Ensure Safe and Fluent Operation of the Semi-Automatic Production Lines. [Viitattu 16.7.2019] Saatavissa: https://www.researchgate.net/publication/312258950_Creating_Visual_Work_Instructions_to_Ensure_Safe_and_Fluent_Operation_of_the_Semi-Automatic_Production_Lines

Sweeney, P. 2008. Four Essentials of Effective Work Instructions [verkkodokumentti]. Päivitetty 30.10.2008. [Viitattu 16.5.2019]. Saatavissa: <http://www.explainers.com/Articles/Four-Essentials-Effective-Work-Instructions.htm>

Tanimizu, Y., Ishii, S., Yokotani, T. 2014. A study on development of a work instruction system for assembly cells based on analysis of learning processes. In: Journal of Advanced Mechanical Design, Systems, and Manufacturing. Vol.8, No.4. S. 1–10. Päivitetty 27.2.2019. [Viitattu 15.7.2019] Saatavissa: https://www.jstage.jst.go.jp/article/jamdsm/8/4/8_2014jamdsm0062/_pdf

Daming, W., Zhenlei, L. 2018. Work safety success theory based on dynamic safety entropy model. In: Safety Science. Vol. 113. S. 438–444 . Päivitetty 28.12.2018. [Viitattu 23.3.2019] Saatavissa: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753518319209>

23.8.2002/738. Työturvallisuuslaki. [Viitattu 23.3.2019]. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Tapaturmavakuutuskeskus. Tapaturmataajuus ja työmatkatapaturmien määrä nousivat vuonna 2017. 2018. [Tapaturmavakuutuskeskuksen www-sivuilla]. Päivitetty 15.11.2018. [Viitattu 23.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.tvk.fi/uutiset/tapaturmataajuus-ja-tyomatkatapaturmien-maara-nousivat-vuonna-2017/>

Tapaturmavakuutuskeskus. Työpaikkakuolemat. 2019. [Tapaturmavakuutuskeskuksen www-sivuilla]. Päivitetty 25.2.2019. [Viitattu 23.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.tvk.fi/tietopalvelu-ja-julkaisut/tyopaikkakuolemat2/tyopaikkakuolemat-2018/>

Tapaturmavakuutuskeskus. Työtapaturmat 2005–2017 graafit. Päivitetty 24.10.2018. [Viitattu 23.3.2019]. Saatavissa:

<https://www.tvk.fi/templates/vinha/services/download.aspx?fid=386272&hash=77f1252f8586a4b6eeafe75b1621dd7a864cec60d14b30f3b654f67967c21ac5>