

SAVONIA

ammattikorkeakoulu

OPINNÄYTETYÖ - AMMATTIKORKEAKOULUTUTKINTO
TEKNIKAN JA LIIKENTEEN ALA

TYÖOHJE HITSAUSKOKKONPANO- PROSESSISLLE

TEKIJÄ Janiina Pitkänen

Koulutusala Tekniikan ja liikenteen ala	
Tutkinto-ohjelma Konetekniikan tutkinto-ohjelma	
Työn tekijä(t) Janiina Pitkänen	
Työn nimi Työohje hitsauskoonpanoprosessista	
Päiväys 25.01.2022	Sivumäärä/Liitteet 26
Toimeksiantaja/Yhteistyökumppani(t) LK Porras Oy	
<p>Tiivistelmä</p> <p>Opinnäytetyössä laadittiin työohje suojakehän hitsauskoonpanoprosessille, johon sisältyi laaduntarkastus ja pakkaus. Opinnäytetyössä toimeksiantajana toimi LK Porras Oy ja suojakehä on yksi yrityksen päätuotteista, jonka tarkoitus on mm. antaa sääsuojaa. Esimerkiksi talvella se varmistaa lumettoman poistumisen portaista tai vaihtoehtoisesti tuo kulunestoa eli estää luvattoman kulun portaisiin. Opinnäytetyön tavoitteena oli saada selkeä sekä yhtenäinen työohje, jonka avulla tuotteen valmistaminen olisi mahdollisimman samanlainen jokaisen työntekijän osalta. Ohjeen on tarkoitus toimia myös jatkossa perehdytyksen tukena.</p> <p>Teoriaosuudessa esitellään työohjeiden merkitystä, kuinka laatia hyvä työohje ja mitä sen tulisi sisältää. Lisäksi esitellään laadunhallintaa sekä SFS-EN 1090 ja SFS-EN 9001 standardeja. Työohjeita laadittiin teoriaosion sekä erikoistumisprojekti 2:n pohjalta. Erikoistumisprojekti 2 kuuluu Savonia-ammattikorkeakoulun opetussuunnitelmaan. Projekti piti sisällään esiselvitystyön suojakehänhitsauskoonpanoprosessista. Esiselvitystyön alkutietojen avulla lähdettiin laatimaan työohjeita prosessille.</p> <p>Työn tulokseksi saatiin 31- sivuinen työohje, joka sisältää ohjeistukset suojakehänhitsauskoonpanoprosessille sekä tarvittavat viittaukset, joita ovat mm. työn aloitus- ja lopetus, hitsaajan tarkastuslistat sekä hitsausohjeet. Lisäksi laadittiin työohjepohja, jota tullaan jatkossa käyttämään yrityksessä muiden työohjeiden laadintaan.</p>	
Avainsanat Työohje, standardi, suojakehä, laadunhallinta, hitsauskoonpano, työnopastus	

Field of Study Technology, Communication and Transport	
Degree Programme Degree Programme in Mechanical Engineering	
Author(s) Janiina Pitkänen	
Title of Thesis Work Instructions for the Welding Assembly Process	
Date January 25, 2022	Pages/Appendices 26
Client Organisation /Partners LK Porras Oy	
<p>Abstract</p> <p>In the thesis, work instructions were prepared for the welding assembly process of the safety cage including quality control and packing. In the thesis, the client was LK Porras Oy, and the safety cage is one of the company`s main products providing amongst other thing weather protection. For example, in the winter, it ensures that the stairs stay snow-free. Alternatively, the safety cage provides access control, which means that it prevents unauthorized access to the stairs. The aim of the work was to obtain clear and uniform work instructions, which would make the production of the product as uniform as possible for each employee. The guide will support the orientation process of a new employee.</p> <p>The theoretical part introduces the importance of work instructions, how to draw up good work instructions and what they should contain. In addition, quality management and the SFS-EN 1090 and SFS-EN 9001 standards are introduced. Work instructions were prepared on the basis of the theory section and the Specialization project 2 which was part of the curriculum of Savonia University of Applied Sciences. The project included a preliminary study of the protective circumferential welding assembly process. Based on the initial data of the preliminary study it was started to draw up work instructions for the process.</p> <p>The result of the work was a work manual containing 31 pages and instructions for the protective circumferential welding assembly process with necessary references which contain the starting and finishing of the work, the welders`s checklists, and welding instructions. In addition, a work instruction template was prepared, which will be used in the future as a basis for further instructions needed at the company.</p>	
<p>Keywords</p> <p>Works instructions, standard, safety cage, quality management, job guidance</p>	

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	5
2	LK PORRAS OY	6
2.1	Suojakehä	6
2.2	Suora ja kaareva suojakehä	7
3	TYÖOHJE.....	10
3.1	Työohjeiden merkitys	10
3.2	Millainen on hyvä työohje?	11
3.3	Kuinka laatia hyvä työohje?	12
4	LAADUNHALLINTA.....	13
4.1	Laadunhallintajärjestelmä	13
4.2	Laadunhallintajärjestelmän dokumentointiohjeita	14
5	STANDARDIT	15
5.1	SFS-EN 1090-1 + A1	15
5.2	SFS-EN 9001	16
6	TYÖN TOTEUTUS	17
6.1	Työohjeen laadintaprosessin uimaratakaavio	17
6.2	Työohjeen sisältö.....	19
6.3	Työn tulokset.....	22
7	YHTEENVETO JA TULOKSET	23
8	POHDINTA.....	24
	LÄHDELUETTELO.....	25

1 JOHDANTO

Opinnäytetyö on tehty LK Porras Oy:lle. Työn tarkoituksena on laatia työohje suojakehän hitsauskoonpanoprosessille, johon sisältyy laatutarkastus ja tuotteen pakkaus. Hitsauskoonpanoprosessista tehdään työohje, johon sisällytetään mukaan viiteohjeita. Viiteohjeisiin kuuluu mm. hitsausohje WPS (welding procedure specification). Työohje tulee sisältämään kuvia sekä tarkat ohjeistukset hitsauskoonpanoprosessista. Pakkaamolle ja laatutarkastusta varten tehdään tarkastuslistat, jotka sisältävät tarvittavat tarkastelukohdat, joita ovat mm. päämitat, kappalemäärät sekä laatuvaatimukset.

Opinnäytetyötä varten erikoistumisprojekti 2:ssa tehtiin esiselvitystyö suojakehän hitsauskoonpanoprosessista. Erikoistumisprojekti 2 on osa Savonia-ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan insinööriopintoja. Tämä edellä mainittu opintojakso kuuluu osaamista soveltaviin opintoihin, joka suoritetaan opintojen loppuvaiheessa. Tämän kurssin on tarkoitus toimia pohjatyönä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyön tavoitteena on saada selkeät sekä yhtenäiset työohjeet, jotta jokaisella työntekijällä olisi yhtenäinen linja tuotteen valmistusvaiheesta aina tuotteen lähetykseen asti. Opinnäytetyö tulisi myös sisältämään valmiin työohjepohjan sekä työohjeenlaadintaprosessin, jota yritys voi jatkossa käyttää muiden työohjeiden laadintaan. Työohjeen mallipohja sekä laadintaprosessikaavio on tarkoitus tehdä yhteistyönä työkollegani kanssa.

Työn teoriaosiossa käsitellään työohjeiden merkitystä sekä sitä millainen on hyvä työohje ja kuinka niitä kannattaa laatia. Lisäksi käydään läpi laadunhallintaa sekä SFS-EN 1090 ja SFS-EN 9001 standardeja.

2 LK PORRAS OY

Yritys on perustettu vuonna 1974, joka tunnettiin silloin nimellä Haapamäen Paja Oy. Vuonna 2012 omistajavaihdon myötä yrityksen nimi muuttui LK Porras Oy: ksi ja tämän muutoksen yhteydessä markkinointi, myynti sekä valmistus siirtyivät kyseisen nimen alle. Yritys sijaitsee Pohjois-Savossa, Leppävirralla ja työllistää n. 25 henkilöä. Päätuotteena yritys valmistaa teräsportaita ja kaiteita eri rakennusalan yrityksille. Yrityksessä on käytössä SFS- EN ISO 1090 standardi ja sillä on kantavien teräsrakenteiden hyväksymä CE- merkki. Tulevaisuudessa käyttöön on tarkoitus ottaa SFS- EN ISO 9001 laadunhallinta standardi. (LK Porras julkaisuaika tuntematon.)

2.1 Suojakehä

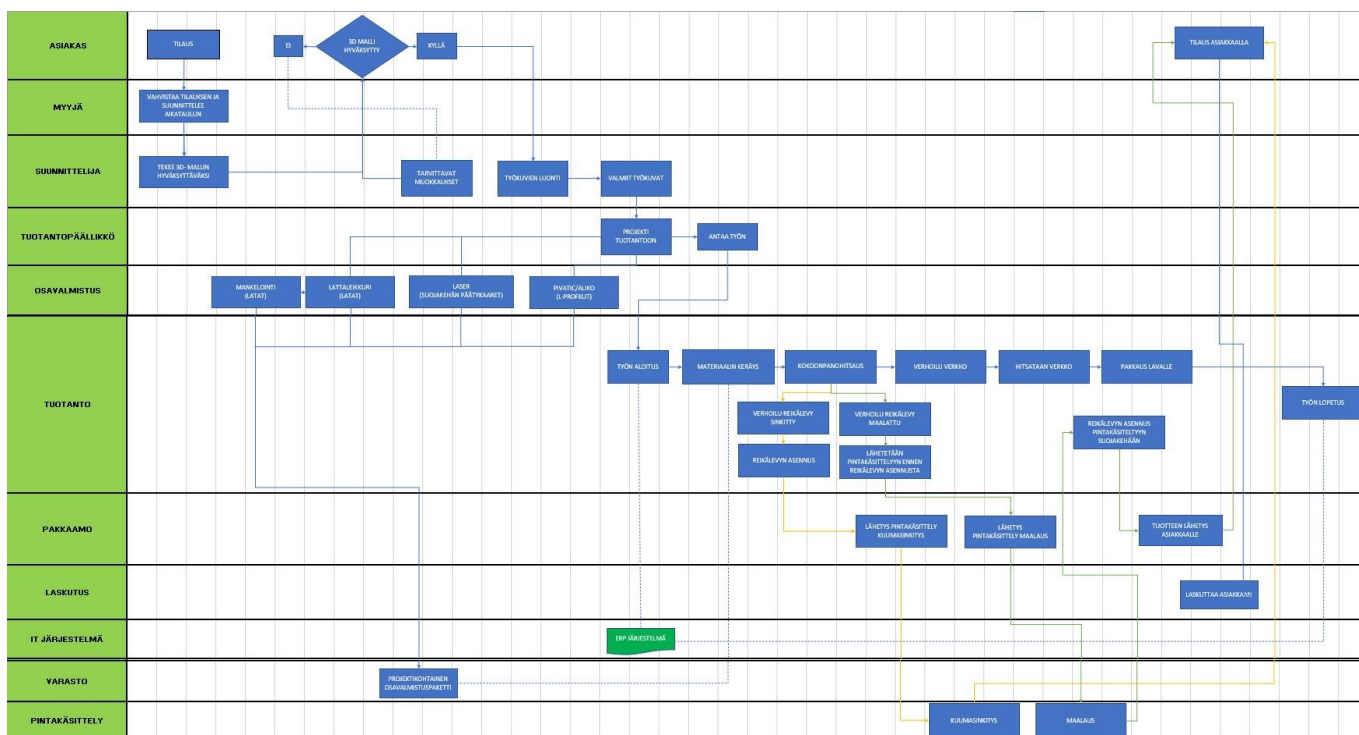
Suojakehän tarkoitus on mm. antaa sääsuojaa eli esimerkiksi talvella varmistaa lumeton poistuminen portaista tai vaihtoehtoisesti tuoda kulunestoa eli estää luvaton kulku portaisiin. Suojakehiä voidaan valmistaa kierreportaisiin sekä suoriin portaisiin. Verhoiluksi on mahdollisuus valita 30 x 30 x 3 mm verkko tai reikäpelti. Pintakäsittelyksi voidaan valita kuumasinkitys, maalaus RAL- värikartan sävyillä tai näiden kahden yhdistelmä. (Kuvassa 1) esitettynä suojakehäkokonaisuus. (LK Porras julkaisuaika tuntematon.)



KUVA 1. Suojakehäkokonaisuus (LK Porras julkaisuaika tuntematon)

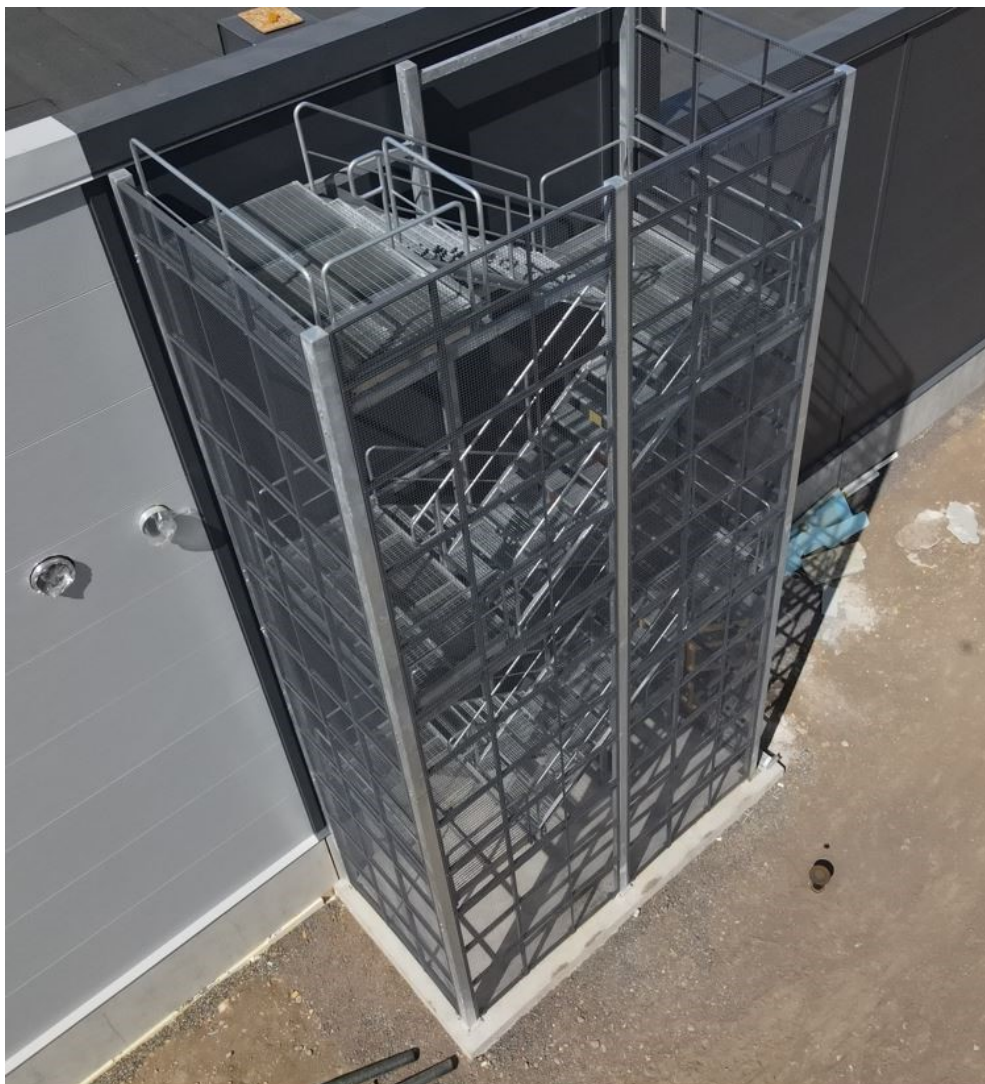
2.2 Suora ja kaareva suojakehä

Suoran sekä kaarevan suojakehän valmistusprosessi lähtee käyntiin asiakkaan antamista lähtötiedoista, joiden pohjalta lähdetään suunnittelemaan sopivaa suojakehäkokonaisuutta. Tärkeimpiä tarketietoja suojakehän suunnittelussa ovat askelman säde, portaan korkeus sekä portaan kätsisyys. Nämä tiedot syötetään Excel pohjaiseen automaattiin, joka antaa ulos valmiin 3D- kokoonpanomallin. Mallista laaditaan suunnitteluohjelmistolla pääkuvanto, joka lähetetään asiakkaalle hyväksyttäväksi. Asiakashyväksynnän jälkeen, tuotteesta laaditaan hitsauskokoonpanokuvat, sahaus- ja pakkauslistat sekä kaiteiden taivutuskuvat. Kun tarvittavat työkuvat on laadittu, siirretään työ tuotantoon, jossa suoritetaan tuotteen kokoonpanohitsaus. Kun tuote on valmis, siirtyy se pakkaamoon, mistä se jatkaa matkaa pintakäsittelyn kautta asiakkaalle. (Kuvassa 2) esitettyä suojakehän prosessikaavio.



KUVA 2. Suojakehän prosessikaavio (Pitkänen 2021)

Suojakehä koostuu jalallisista sekä jalattomista elementeistä. Jalalliset suojakehät koostuvat viidestä eri komponentista, jotka ovat L- profiili, jalkalappu, latat, päätylevyt, verkko tai reikäpelti. Jalattomat elementit ovat muuten samanlaisia, mutta niissä ei ole jalkoja. (Kuvissa 3a ja 3b) on esitetty esimerkkikuvat suorasta- ja kaarevasta suojakehäkokonaisuudesta.



KUVA 3a. Suora suojakehä (LK Porras julkaisuaika tuntematon)



KUVA 3b. Kaareva suojakehä (LK Porras julkaisuaika tuntematon)

3 TYÖOHJE

Työohjeella tarkoitetaan työnohjeistusta eli tapaa, jolla työ suoritetaan. Ohjeilla voidaan vaikuttaa työn laatuun, turvallisuuteen sekä tehokkuuteen. (Laitinen 2019, 7.) Ohjeissa kuvataan ja selitetään työvaiheiden oikeaoppiset suoritustavat mahdollisimman selkeästi ja tarkasti. Ohjeistusten tarkoituksena on ohjeistaa sekä estää tekijää tekemästä virheitä työprosessin aikana. Tällä tarkoitetaan sitä, että työvaiheet tulee aina suorittaa ohjeisiin laadituilla sekä määrätyillä tavoilla. (Robledo 2017.)

3.1 Työohjeiden merkitys

Työohjeista on tehty paljon opinnäytetöitä eri aloille, jos työohjeista ei olisi näin paljon opinnäytetöitä voitaisiin päätellä, ettei niitä tarvita. Theseuksessa julkaistujen opinnäytetöiden määrä kuitenkin kertoo sen, että työohjeita tarvitaan ja niiden tarpeellisuus sekä merkityksellisyys eri aloilla on tärkeässä roolissa. "Theseus on Ammattikorkeakoulujen rehtorineuvosto Arene ry:n tarjoama palvelu, joka tarjoaa käyttöösi Suomen ammattikorkeakoulujen opinnäytetöitä sekä julkaisuja verkossa." (Theseus julkaisuaika tuntematon).

Työohjeiden tarkoitusta on perusteltu opinnäytetöissä seuraavasti Koslosen (2014, 2) mukaan ohjeiden tarkoitus on parantaa ja yhtenäistää ikkunoiden laatua. Makkosen (2020, 2) mukaan työohjeiden on tarkoitus toimia tietolähteenä vuosilomien ja muiden poissaolojen aikana. Sairion (2011, 2) mukaan työohjetta voidaan myös käyttää apuna vaikeiden työvaiheiden muistamisessa ja vikatilanteiden korjaamisessa. On siis perusteltua, että työohjeista on monella tapaa hyötyä yrityksille.

On olemassa monenlaisia työntekijöitä ja jokaisella heistä on mm. erilaiset työskentelytavat, kokemukset sekä taidot. Tämä vaikuttaa tuotantoprosessiin siten, että mitä laajempi työntekijän osaaminen on sitä enemmän se aiheuttaa vaihtelua tuotantolinjassa, koska jokaisella on omat käytäntönsä tehdä työtä. Työohjeiden avulla pystytään yhtenäistämään jokaisen työntekijän työtavat yhtenäiseksi, jolloin saadaan edellä mainitut vaihtelut vähentymään tai poistumaan kokonaan tuotantolinjassa. (Dozuki julkaisuaika tuntematon.)

Työohjeet nopeuttavat myös työvaiheiden läpimenoaika sekä estävät mahdollisten virheiden syntyminen. Jokainen tuote tulee myös laadultaan olemaan yhtenäinen, kun ne tehdään työohjeiden mukaisesti. Kun yrityksessä saadaan estettyä mahdollisten virheiden syntyminen sekä nopeutettua työvaiheiden läpimenoaika, mahdollistaa se yritykselle mm. sen, että se pystyy tuottamaan sekä myymään myös enemmän. (Törnroos 2020).

3.2 Millainen on hyvä työohje?

Työohjeen kolme hyvää ominaisuutta ovat selkeys, johdonmukaisuus sekä saavutettavuus. (staff. wiki 2019)

Selkeydellä tarkoitetaan mm. sitä että, aina tulisi varmistaa se, että kaikki ketkä työohjetta tulevat käyttämään ymmärtävät mitä työohjeissa kuvataan sekä selitetään. Esimerkiksi jos ohjeissa käytetään ammattitermejä, tulisi aina varmistaa se, että jokainen työntekijä ymmärtää mitä termillä tarkoitetaan. On hyvä lisätä ohjeisiin esimerkiksi linkkejä tai viittauksia, joissa on selitetty mitä termi tarkoittaa. Ohjeistusten tulisi myös olla mahdollisimman lyhyitä, koska jos ohje on liian pitkä tai se sisältää liikaa niin sanottuja ”turhia” asioita, jättää työntekijä mahdollisesti osan silloin lukematta, jolloin on vaarana se, että jokin tärkeä kohta jää työprosessissa suorittamatta. (staff. wiki 2019)

Johdonmukaisuudella tarkoitetaan sitä, että ohjeistukset etenevät järjestyksessä aina työn aloituksesta työn lopetukseen. Sisällysluettelon otsikoinneilla on iso merkitys työohjeissa, koska sen avulla työntekijä voi seurata mitä missäkin kohdassa käsitellään ilman, että hänen täytyy käydä jokaista ohjesivua läpi löytääkseen haluamansa kohta. Tärkeää on myös sisällyttää kaikki tarvittava tieto ohjeisiin mm. mitä työkaluja käytetään, mitä tarkastuksia täytyy tuotteesta käydä läpi, kenelle ohje on tarkoitettu ja mitä turvallisuusasioita on syytä ottaa huomioon. Lisäksi jos työprosessissa ilmenee ongelmia tai on jotain epäselvyyksiä, on hyvä olla tieto henkilöstä keneltä voi tarpeen vaatiessa käydä kysymässä neuvoa sekä avustusta (Sarkkinen 2021)

Työterveyslaitoksen Kehittämispäällikkö Tiina Heusalan tekemissä kyselyissä ohjeisiin liittyvät ongelmat nousevat yleisesti aina esiin. Yksi ongelmakohdista on työohjeiden saatavuus ja se, että niitä joudutaan etsimällä etsimään, kuormittaa monesti työntekijää. (Sarkkinen 2021) Jotta työohjeita työpaikalla käytettäisiin niin yksi tärkein asia työohjeen ominaisuuksista, on sen saavutettavuus. Työohjeiden säilytyspaikka tulisi sopia niin, että se on jokaisen työntekijän tiedossa. Ohjeista olisi hyvä olla vain yksi kopio, koska näin varmistetaan se, että jokaisella työntekijällä on aina päivitetty versio saatavilla työohjeista, eikä vaaraa ole siitä, että käytössä olisi vanha työohje. Lisäksi nykypäivää on se, että kaikki dokumentit ovat digiversiona. Digiversiona olevat työohjeet on helppo löytää, koska pystytään käyttämään hakutoimintoa, johon voidaan kirjoittaa avainsanoja millä ohjeet löytyvät helposti. (staff. wiki 2019)

On todettu, että yleisin ongelma työpaikoilla on ohjeisiin kohdistuvat epäselvyydet sekä ristiriidat. Työohjeiden tulisi olla helposti saatavilla ja ohjeistusten tulisi olla sellaiset, että työntekijä pystyisi niiden avulla suorittamaan työprosessin itsenäisesti alusta loppuun. (Sarkkinen 2021.)

Erityisesti hyvän työohjeen merkitys korostuu silloin, kun yritykseen haetaan uusia työntekijöitä tai sijaisia sairastumisien/ kesälomakausien vuoksi. Hyvää työohjetta pystytään käyttämään perehdytyksen jalustana ja sen avulla kokematonkin työntekijä pystyy suoriutumaan tehtävästään vaivattomasti sekä turvallisesti. Hyvin kuvatut ja selitetyt työvaiheet tehostavat myös työn tekemistä siten, että aikaa ei mene turhien ohjeiden kyselemiseen eikä virheiden korjaamiseen. (Tiihonen 2020).

3.3 Kuinka laatia hyvä työohje?

Työohjeita laatiessa on hyvä ottaa huomioon kenelle ja miten niitä tehdään. Työvaiheet tulisi jäsenellä sekä käydä läpi mahdollisimman selkeästi, jotta tekijä ymmärtää mitä hänen täytyy tehdä. Ohjeissa kannattaa käyttää mahdollisimman paljon kuvia, koska se selkeyttää työvaihetta enemmän, kuin pelkkä teksti. Ohjeissa olisi myös hyvä mainita vastuuhenkilö, keneltä voi tarpeen vaatiessa käydä kysymässä neuvoa. Esimerkiksi jos on suuri tuotantohalli kyseessä ja työvaihe tapahtuu hallin toisessa päässä, niin on paljon helpompaa, kun vastuuhenkilö on merkattu ohjeisiin, kuin se että hallista lähdetään etsimään jotain tiettyä henkilöä, joka osaisi työtehtävässä neuvoa. (Makkonen & Lavikainen 2020.)

Työelämän tutkimuksen mukaan ”Monet suorittavan työntekijät ovat työnsä parhaita asiantuntijoita. Aina heidän osaamistaan ei oteta huomioon työn organisoinnissa ja kehittämisessä, mikä vähentää työn mielekkyyttä” (Saari & Koivunen 2021). Työntekijöiden mukaan ottaminen tai osallistuminen työohjeiden laadintaan sekä työtapojen kehittämiseen on suositeltavaa. Tekijä joka omaa prosessin käytännöt ja työskentelytavat, voi vaikuttaa työohjeiden sisältöön ja sitä kautta työskentelytapoihin. (Työturvallisuuskeskus, teknologia- alojen työalatoimikunta, Kortejärvi 2018, 24.)

4 LAADUNHALLINTA

Opinnäytetyössä työohjeiden kannalta laadunhallinta näkyy siten, että ohjeisiin laaditaan sisällysluettelo, joka sisältää viittaukset osion. Viittaukset osio sisältää laadunhallinnan kannalta tärkeimmän asian eli kokoonpanohitsauksen tarkastuslistan. Tarkastuslistaan laaditaan kokoonpanohitsausta koskevat tarkastelukohteet, joita ovat kappalemäärät, päämitat sekä laatu.

Laatuosio sisältää hitsausvirheiden, roiskeiden, terävien reunojen sekä sinkkireikien tarkastelukohdet. Edellä mainittujen kohtien huomiotta jättäminen voi pahimmillaan vaikuttaa koko tuotteen lähettykseen. Esimerkkinä päämittojen tarkastelun huomiotta jättäminen, voi tuotannon läpi päästä väärillä mitoilla tehtyjä elementtejä. Tämän seurauksena tuotteen asennus voi vaikeutua tai olla lähes mahdotonta. Lisäksi yritykselle syntyy lisäkustannuksia, koska joudutaan tekemään muokkauksia tuotteeseen asennuspaikalla, mikäli se on mahdollista tai pahimmillaan valmistamaan koko tuotekokonaisuus uudestaan. Myöskin terävien reunojen unohtaminen tuotteeseen, voi pahimmassa tapauksessa aiheuttaa työtaturman. Esimerkkinä asentajan kasatessa elementtejä voi tuotteessa oleva terävä reuna viiltää asentajan sormen.

Edellä mainitut laadun tarkastelukohteet ovat isossa roolissa, koska näiden avulla pystytään minimoimaan/poistamaan tuotteeseen päässeet laaturvirheet sekä mahdolliset työtaturmat. Työohjeisiin sisällytetty laaduntarkastuslista on tarpeellinen, jotta tuote saadaan valmistettua aina yrityksen laatukriteerit täyttäen.

Laadunhallinnalla tarkoitetaan tuotteen tai palvelun vaatimustenmukaista laadun ylläpitoa sekä hallintaa. Kun yritys panostaa laadunhallintaan takaa se mm. tuotteiden ja palveluiden laadun parane-
misen sekä tuottavuuden ja tehokkuuden lisääntymisen. Jos laadunhallinta on osattu yrityksessä toteuttaa oikein lisää se työntekijöiden tyytyväisyyttä sekä vähentää varastojen ja virheiden syntymistä. (Logistiikanmaailma 2021.)

Laadun tarkastuslistat toimivat osana laadunhallintaa ja valvontaa. On syytä ottaa huomioon, että tarkastuslistat eivät suoraan estä virheiden syntymistä, vaan auttavat havaitsemaan ne ajoissa. Kun laaduntarkastuksia lisätään työohjeisiin, tulee niistä rutiininomaisia eli yksi osa prosessia. Tarkistukset auttavat myös tukemaan työntekijän suorituskykyä sekä säilyttämään tuotteen laadun. (Brown julkaisuaika tuntematon.)

4.1 Laadunhallintajärjestelmä

Laadunhallintajärjestelmällä voidaan ohjata yrityksen kehitystä laadun suhteen sekä parantaa organisaation resurssien käyttöä. Laadunhallintajärjestelmä tulee aina dokumentoida ja siihen voidaan viitata standardeilla. Työohjeiden osalta dokumentin tulisi sisältää työmenetelmät eli miten ja millä työkaluilla työtä tehdään. Laatuvaatimukset eli mitä vaatimuksia laadun osalta tuotteelta vaaditaan sekä vastuut ja valtuudet. (Suomi.fi 2021) Laadunhallintajärjestelmien vaatimuksia käsitellään SFS-EN 9001 standardissa.

4.2 Laadunhallintajärjestelmän dokumentointiohjeita

ISO/TR 10013:fi n tekninen raportti, joka sisältää laadunhallintajärjestelmän dokumentointiohjeita. Työohjeiden osalta kerrotaan, että työohjeita tulisi luoda sellaisille prosesseille missä on mahdollisuus virheisiin sekä epäonnistumisiin ilman ohjeistusta. Ohjeistuksen tulisi olla organisaation työntekijöiden tarpeiden mukainen ja niissä tulisi olla selkeät tavoitteet ja viittaukset. Jotta ohjeistuksiin pystyttäisiin tekemään tarvittavia päivityksiä sekä muutoksia tulisi niitä katselmoida tietyin väliajoin. Työohjeisiin tulisi myös kirjata vastuuhenkilö, joka on vastuussa siitä, että ohjeet pysyvät ajan tasalla. Ohjeissa tulisi myös kertoa mitä materiaaleja, laitteita sekä asiakirjoja työprosessissa tulisi käyttää. (ISO/ TR 10013:fi. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointiohjeita. 1.12.2003.)

5 STANDARDIT

Opinnäytetyössä työohjeiden kannalta standardit näkyvät siten, että ohjeisiin on sisällytetty viittaukset osio, joka sisältää suojakehäkokoonpanon hitsausohjeet. Hitsausohjeita noudattaen tuote täyttää aina sille asetetut hitsausvaatimukset. Tulevaisuudessa työohjeet edesauttavat SFS-EN 9001 sertifiointissa, koska standardi vaatii laadunhallintajärjestelmän. Työohjeiden avulla tuotteen laadunvarmistus pystytään todentamaan.

Standardi sisältää vaatimuksia, rajouksia sekä ohjeita ja niitä käytetään monella eri alalla. On olemassa kansallisia, kansainvälisiä tai maailmanlaajuisia standardeja. Jokaiselle alalle on määritelty omat standardit ja niihin laadittu omat vaatimukset sekä ohjeistukset. Standardien käyttö ei ole pakollista, mutta sitä suositellaan. Esimerkiksi yritykset, joilla on käytössä erilaisia standardeja voivat osoittaa asiakkaille mm. sen, että tuote on valmistettu/ testattu ohjeiden sekä vaatimusten mukaisesti ja niissä on käytetty niille vaadittuja valmistusmenetelmiä. (Kuvassa 4) esitettynä standarditunnus, jossa on määritelty tunnusten nimikkeet. (SFS.fi julkaisuaika tuntematon.)



KUVA 4. Standarditunnus (SFS.fi julkaisuaika tuntematon)

5.1 SFS-EN 1090-1 + A1

On kantavien teräs- ja alumiinirakenteiden standardi, joka asettaa vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin ja CE- merkintään. Standardissa on esitetty vaatimukset mm. teräs- ja alumiinikokoonpanoissa käytettäviin tuotteisiin, hitsattavuuteen sekä mittojen ja muotojen toleransseihin. (SFS-EN 1090-1 + A1 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 1: Vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin, 2016.)

Yritys, joka käyttää CE- merkintää on oltava hyväksytty sertifikaatti, joka täyttää SFS-EN 1090-1 standardin mukaiset vaatimukset. CE- merkin omaava yritys on vahvoilla mm. kilpailutilanteissa, koska se pystyy osoittamaan asiakkaille sen, että tuote on valmistettu turvallisesti ja se täyttää direktiivien mukaiset vaatimukset. (Kiwa julkaisuaika tuntematon.)

5.2 SFS-EN 9001

Standardissa on määritetty laadunhallintajärjestelmiä koskevat vaatimukset. Standardin tarkoituksena on lisätä asiakastytyvyyttä sekä parantaa yrityksen toimintaa mm. johtamista, organisaation toimintatapoja, sekä laatua. Yritykselle ISO 9001 sertifiointin hyötynä on se, että se on maailmalla tunnustettu eli se auttaa kansainvälisessä kilpailussa. Se auttaa myös ehkäisemään mm. virheiden sekä poikkeamien synnyn, joita voivat olla mm. työtaturmat ja reklamaatiot. Työmotivaatiota saadaan myös parannettua, koska vastuut ovat tiedostettu/ tiedossa. (Laadunhallintajärjestelmä ISO 9001 julkaisuaika tuntematon)

6 TYÖN TOTEUTUS

Projekti aloitettiin niin, että ensimmäisenä pidettiin yhteinen palaveri, johon osallistui tuotantopäällikkö, projektin toteuttaja sekä työkollega. Palaverissa käsiteltiin työohjeiden kannalta tärkeimmät kriteerit, joita työohjeelta halutaan. Kriteereitä olivat työtehtävien kuvaus sekä näihin sisällytyt viit-tausohjeet. Yrityksessä ei aiemmin ole ollut kunnollisia työohjeita tai valmista työohjepohjaa, joten lähtökohtana oli lähteä perehtymään aiheeseen syvemmin. Tarkemmin lähdettiin etsimään tietoa siitä millainen ja kuinka laatia hyvä työohje.

Lisäksi yrityksessä työskentelee työkollegani, joka tekee myös työohjeesta opinnäytetyötä liittyen osavalmistuskategoriaan. Työohjeiden kannalta oli järkevää lähteä tekemään yhteistyötä työohje-pohjan kannalta, jotta saadaan molemmille osa-alueille yhtenäinen työohjepohjamalli. Tämä sen ta-kia, koska työohjeita tullaan jatkossa tekemään yrityksessä jokaiselle osavalmistuskoneelle sekä ko-koonpanohitsaukselle. Tällöin on järkevintä käyttää yhtä ja samaa pohjaa, jotta on helpompi jat-kossa laatia rakenteeltaan ja ulkoasultaan yhtenäiset työohjeet. Laadimme myös yhteistyössä työoh-jetta varten prosessikaavion, joka sisältää tarkat vaiheistukset siitä, kuinka työohjeen laadinta ete-nee alusta loppuun.

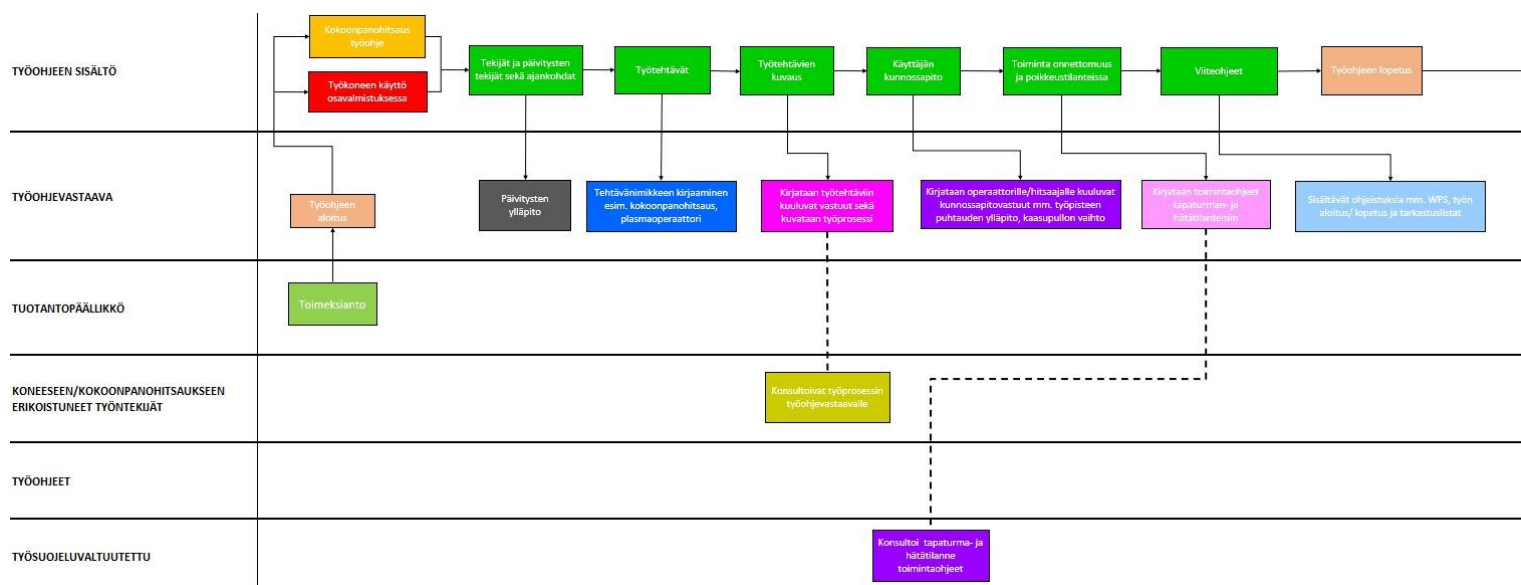
Työohjeita lähdettiin laatimaan teoriaosion sekä erikoistumisprojekti 2: sen pohjalta, joka oli osa Sa-sonia-ammattikorkeakoulun kone- ja tuotantotekniikan insinööriopintoja. Erikoistumisprojekti 2:ssa oli tehty esiselvitystyö suojakehän hitsauskoonpanoprosessista. Esiselvitystyö sisälsi suojakehän hitsauskoonpanon vaiheistukset sekä laaduntarkastuksen. Selvitystyö oli helpoin tehdä siten, että lähdettiin tekemään työkuviin mukaisesti muutama suojakehän alusta loppuun. Tämä sen takia, jotta saataisiin dokumentoitua ja otettua mallikuvia kaikista vaiheista mahdollisimman yksityiskohtai-sesti. Lisäksi esiselvitystyötä varten otettiin mukaan muutama tuotantotyöntekijä, koska oli tärkeä saada myös heidän näkemyksensä esille hitsauskoonpanoprosessin vaiheistuksista. Näiden tieto-jen pohjalta lähdettiin rakentamaan työohjetta. Työohjetta, prosessikaaviota sekä mallipohjaa laadi-ttiin PowerPoint sekä Word Microsoft Office ohjelmistoja apuna käyttäen.

6.1 Työohjeen laadintaprosessin uimaratakaavio

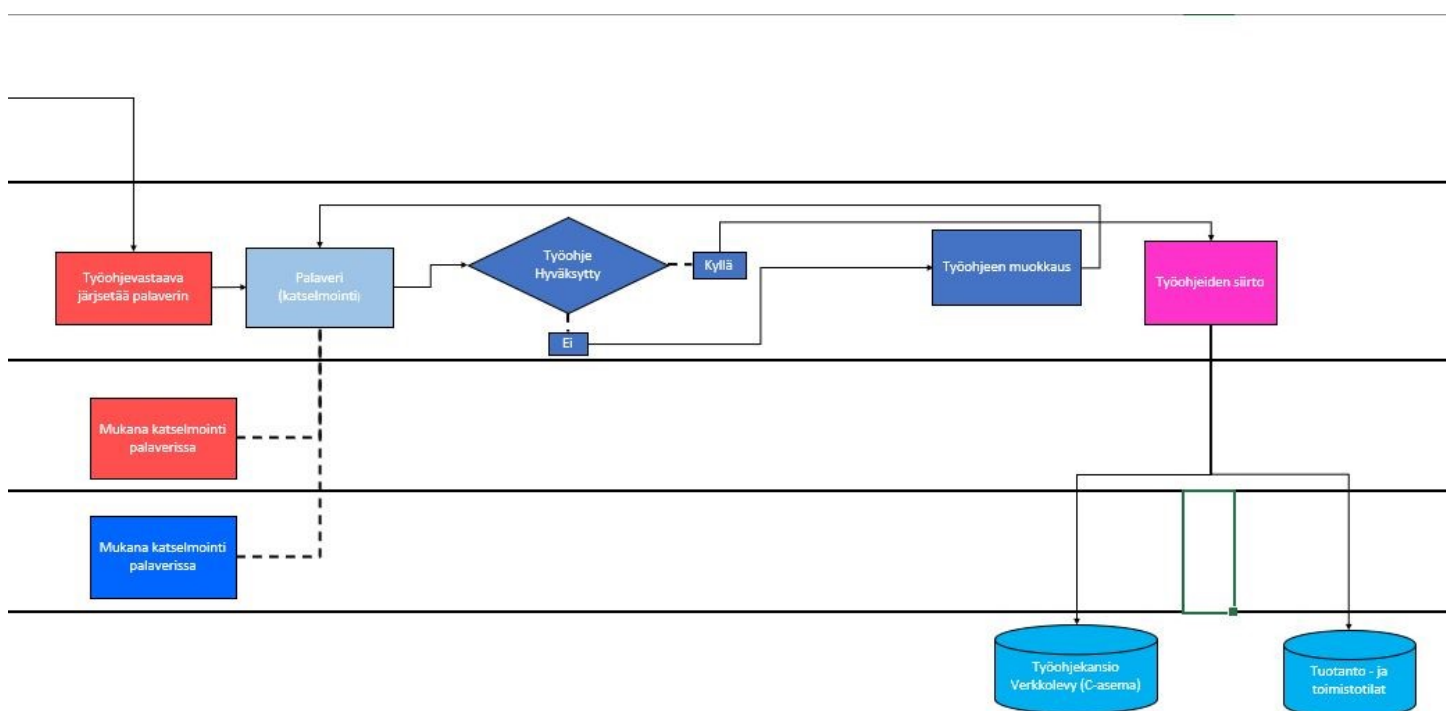
Yrityksessä työohjevastaavina toimii kaksi tuotantotyöntekijää. Tämä sen takia, koska työohjeita laa-ditaan kahdelle eri osa-alueelle, jotka ovat kokoonpanohitsaus ja osavalmistuskoneet. Kummallekin osa-alueelle valittiin oma vastuuhenkilö, jolloin vältytään yksittäisen ihmisen liialta työkuormalta sekä tällöin vastuuhenkilö pystyy syventymään prosessiin perusteellisemmin. Prosessikaavion avulla nähdään kokonaiskuva sekä vaiheet siitä, kuinka työohjeen laadinta etenee alusta loppuun. Lisäksi laatija pystyy huomioimaan sen, että kaikki kohdat on otettu huomioon työohjeessa.

Työohjeen laadintaprosessi alkaa tuotantopäällikön toimeksiannosta, josta se siirtyy työohjevastaa-valle. Kun työohjevastaava on saanut toimeksiannon, siirrytään kohtaan työohjeen sisältö, jossa on kerrottu mitä työohjeeseen tulee kirjata. Riippumatta siitä onko kyseessä osavalmistuskone vai ko-koonpanohitsaus, sisältää työohje aina nämä kuusi kohtaa: tekijä ja päivitysten tekijät sekä ajankoh-dat, työtehtävät, työtehtävien kuvaus, käyttäjän kunnossapito, toiminta onnettomuus ja poikkeusti-lanteissa sekä viittaukset. Kun nämä kuusi kohtaa on kirjattu, siirrytään vaiheeseen työohjeen lope-tus. Tämä tarkoittaa sitä, että seuraavaksi työohjevastaava järjestää palaverin, jossa on mukana

tuotantopäällikkö sekä koneeseen tai kokoonpanohitsaukseen erikoistuneita tuotantotyöntekijöitä. Palaverissa on tarkoitus katselmoida työohje läpi ja antaa siitä kommentteja sekä tehdä siihen tarvittavat muokkaukset, jos se koetaan tarpeelliseksi. Jos työohje hyväksytään kaikkien osapuolten kesken toimivaksi, tallennetaan valmis työohje verkkolevylle sekä tulostetaan siitä paperillinen versio tuotanto sekä toimistotiloihin, jotta se on kaikkien yritykseen kuuluvien henkilöiden saatavilla. Jos taas työohje vaatii muokkauksia, tehdään tarvittavat muokkaukset ja järjestetään uusi palaveri edellä mainittujen osapuolten kanssa. (Kuvissa 5a ja 5b) esitettyä työohjeen laadintaprosessin ui-maratakaavio.



KUVA 5a. Työohjeen laadintaprosessikaavio osa 1 (Pitkänen 2021)



KUVA 5b. Työohjeen laadintaprosessikaavio osa 2 (Pitkänen 2021)

6.2 Työohjeen sisältö

Työohjetta varten tehtiin mallipohja, jossa on valmis rakenne työohjeen laadintaa varten. Mallipohjaan on laadittu ohjeistukset, siitä mitä kunkin kohdan tulee sisältää. Valmiin mallipohjan avulla, jokainen laadittu työohje tulee olemaan rakenteeltaan sekä ulkoasultaan samanlainen.

Työohjeen kansilehti laadittiin niin, että siihen sisällytettiin työohjeen laatijan nimi, päivitetty päivämäärä sekä päivittäjän nimi. Laatijan nimen avulla, pystytään jäljittämään, kuka työohjeista on vastuussa. Lisäksi työohjeita käyttävä henkilö pystyy kohdentamaan ohjeistuksiin liittyvät kysymykset suoraan ohjeen laatijalle. Päivittäjän nimen sekä päivitetyn päivämäärän perusteella pystytään suoraan näkemään, milloinka työohjetta on viimeksi päivitetty ja kuka sitä on päivittänyt. Tämän tiedon avulla pystytään varmistamaan se, että kaikilla on aina käsissään päivitetty versio työohjeesta. Tällöin estetään väärän työohjeen käyttö. (Kuvassa 6a) esitettyä mallityöohjepohjan kansilehti.

TYÖOHJEEN NIMI

TYÖOHJE

Tekijä: Etunimi Sukunimi

Päivitetty: p.k.v

Päivittänyt: Etunimi Sukunimi



Tähän lisätään prosessiin liittyvä kuva



KUVA 6a. Mallityöohjepohjan kansilehti (Pitkänen 2021)

Yrityksessä tulee jatkossa olemaan useampia työohjeita, liittyen osavalmistuskoneisiin sekä kokoonpanohitsaukseen, jolloin edellä mainitut tietolähteet ovat olennainen osa kansilehteä. Työohjeen kansilehden selventämiseksi on siihen lisätty prosessiin liittyvä kuva, josta työntekijä myös näkee suoraan minkä prosessin työohjeesta on kyse

Lisäksi työohjeisiin laadittiin sisällysluettelo, jonka avulla työntekijän on helppo seurata työnkulkua. Otsikoinnit on laadittu niin, että ne etenevät työnjärjestyksen mukaisesti. (Kuvassa 6b) on esitetty sisällysluettelo. Työohje sisältää tarkat vaiheistukset suojakehän hitsauskokoonpanoprosessista.

SISÄLLYSLUETTELO

1. Tekijät ja päivitysten tekijät sekä ajankohdat	3
2. Työtehtävä	4
3. Työtehtävien kuvaus	5
3.1 Tarvittavat koneet, laitteet, työkalut, henkilökohtaiset varusteet	5
3.2 Tarvittavat materiaalit (materiaalin keräys)	6
3.3 Valmistelu/ ennakoiva työ	7
3.4 Työvaiheiden toteutuksen kuvaus riittävällä tarkkuudella	8
4. Käyttäjän Kunnossapito	17
5. Toiminta onnettomuus tai poikkeustilanteessa	18
6. Viiteohjeet	19
6.1 Työn aloitusohje	19
6.2 Työn lopetusohje	24
6.3 Hitsausohje WPS Nro: WPS – LK 135-1-3	28
6.4 Hitsausohje WPS Nro: WPS – LK 135-1-4	29
6.5 Hitsaajan tarkastuslista	30
6.6 Suunnittelijat	31



KUVA 6b. Työohjeen sisällysluettelo (Pitkänen 2021)

Näiden lisäksi työohje sisältää kuvakaappauksia sekä viittausohjeita, joidenka tarkoitus on selventää työprosessiin kuuluvia vaiheita, sillä kuvat kertovat tekijälle enemmän, kuin pelkät tekstikappaleet. Myös työohjeen digiversioon on sisällytetty viittaukset osioon hyperlinkkejä, joidenka avulla työntekijä pystyy yhden klikkauksen avulla siirtymään automaattisesti haluttuun kohtaan ilman, että hänen täytyy selata koko työohjetta läpi löytääkseen oikea kohta. (Kuvassa 7a) on esitettyä edellä mainittu hyperlinkkien käyttö työohjeessa. Hyperlinkit tunnistetaan sinisistä tunnusväleistä.

1) Työn leimaus aloitetuksi (6.1) viiteohjeen mukaisesti.

2) Materiaalin keräys

3) Suojakehän jalkalappujen kokoonpanohitsaus viiteohjeen (6.3) sekä kuvan 1 mukaisesti.

1) Tehdään sinkkikolot
L-profiilin ylä- ja alakulmaan



2) Asetellaan L- profiili jalkalappuun
Työkuvien mukaisesti

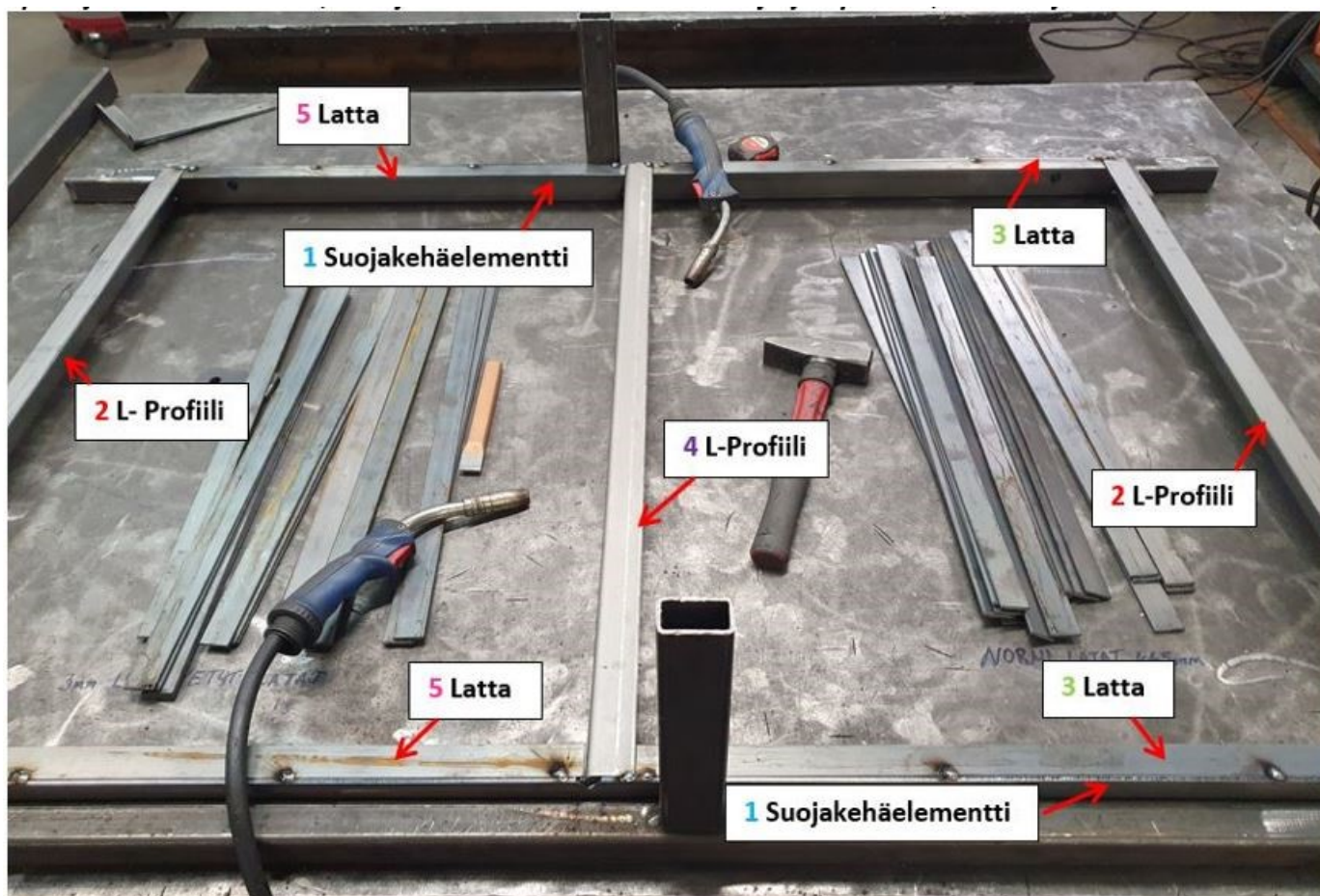


3) Hitsataan sisäpuolelta, molemmat sivut
(6.3) viiteohjeen mukaisesti



KUVA 7a. Hyperlinkit työohjeessa. (Pitkänen 2022)

(Kuvassa 7b) on esitettyä suojakehäelementin silloituskoonpano. Kuvassa on esitetty selkeästi oikea silloitusjärjestys. Koonpanohitsaajaa varten on kuvaan lisätty viitenuolet sekä numeroitu silloitusjärjestys ja materiaalit eri värejä käyttäen. Värit auttavat hitsaajaa havainnoimaan sekä kiinnittämään huomiota paremmin silloitusjärjestykseen sekä työssä käytettäviin materiaaleihin.



KUVA 7b. Suojakehäelementin silloituskoonpano. (Pitkänen 2022)

6.3 Työn tulokset

Työn tuloksena syntyi 31 sivuinen työohje, joka on saatavilla digiversiona verkkolevyllä sekä paperillisena versiona tuotanto sekä toimistotiloista. Lisäksi laadittiin työohjeelle mallipohja sekä prosessikaavio, jonka avulla työohjevastaavan on helppo seurata, kuinka laadintaprosessi etenee alusta loppuun.

7 YHTEENVETO JA TULOKSET

Opinnäytetyön tavoitteena oli laatia selkeä sekä yhtenäinen työohje, jonka avulla tuotteen valmistaminen olisi mahdollisimman yhtenäinen jokaisen työntekijän osalta. Nämä toimivat myös jatkossa uusien työntekijöiden perehdytyksen tukena. Yrityksessä ei aikaisemmin ole ollut kunnollisia työohjeita, joten ensimmäisenä täytyi lähteä miettimään, minkälainen mallipohja työohjeelle tehdään ja mitä sen olisi hyvä sisältää. Työtä varten perehdyin työohjeiden laatimiseen eli tarkemmin millainen ja kuinka laatia hyvä työohje.

Projektin saatiin tehtyä hyväksytysti sekä asetetussa aikataulussa valmiiksi. Aikataulua suunniteltaessa oli hyvä miettiä vaiheistusta, niin että se etenee jouhevasti ja koko ajan pieninä askelina eteenpäin. Näin ollen opinnäytetyön tekeminen ei tuntunut missään vaiheessa työläältä. Kun asetetut tavoitteet aikataulussa oli merkattu selkeästi, niin se edesauttoi opinnäytetyötä valmistumaan asetetussa aikataulussa. Myös opinnäytetyön ohjaajan kanssa pidettyjen välikatselmusten aikana sai hyviä ohjeita sekä rakentavaa palautetta, jonka pohjalta oli taas helpompi lähteä edistämään työtä kohti loppua. (Kuvassa8) on esitetty opinnäytetyön suunniteltu aikataulu.

	Elokuu	Syyskuu	Lokakuu	Marraskuu	Joulukuu	Tammikuu
Työsuunnitelma						
Tuotantopäällikön/työntekijöiden näkökulmat						
Haastattelu						
Työohjeiden tiedonkeruu						
Internet (mallipohja)						
Työohjeiden laadinta						
Työvaiheiden kirjaaminen/ jäsentely						
Kuvien ottaminen/ jäsentely						
Kansilehti/sisällysluettelo						
Opinnäytetyön kirjoittaminen						
Hyväksyttäminen						
Mahdolliset korjaukset						

KUVA 8. Opinnäytetyöhön suunniteltu aikataulu (Pitkänen 2021)

Kaikki projektiin asetetut kriteerit saatiin toteutettua. Kriteereitä olivat työtehtävien kuvaus sekä näihin sisällytetyt viittausohjeet. Lisäksi työohjetta varten tehtiin prosessikaavio, jonka tarkoitus on selkeyttää ja helpottaa työohjeiden laatimista. Prosessikaaviossa on kuvattu alusta loppuun prosessiin kuuluvat vaiheet.

Opinnäytetyön tuloksena syntyi 31 sivuinen työohje, joka on saatavilla digiversiona verkkolevyllä sekä paperillisena versiona tuotantotiloista. Lisäksi työohjeesta laadittiin yhteistyössä työkollegan kanssa prosessikaavio ja työohjetta varten mallipohja. Työohjeella tullaan sujuvoittamaan sekä selkiyttämään tuotannossa työskentelevien työntekijöiden työtä. Näiden seurauksena tuotannossa vähenee/poistuu turhat työvaiheet sekä mahdolliset laatupoikkeamat. Lisäksi ohjetta tullaan käyttämään uusien työntekijöiden perehdytyksen tukena.

8 POHDINTA

Opinnäytetyössä onnistuttiin laatimaan työohje yrityksen kriteerit sekä toiveet huomioon ottaen. Toiveet ja kriteerit oli asetettu sekä kerrottu selkeästi, joidenka pohjalta oli helpompi lähteä toteuttamaan projektia. Projektin osalta tärkeässä roolissa oli tuotantopäällikkö sekä oma opinnäytetyön ohjaaja, joilta sai hyviä neuvoja sekä rakentavaa palautetta pidetyissä välipalaveriissa sekä tarvittaessa myös kysyttäessä. Rakentavan palautteen ansiosta, tehtiin oikeita asioita ja tällöin välttyttiin turhan työn tekemiseltä, joka olisi hidastanut projektin etenemistä.

Oman kokemuksen pohjalta, suojakehän hitsauskokoontapanoprosessiin kuuluvat vaiheistukset, oli työlästä sisällyttää työohjeisiin sekä niistä oli hankala saada tiivis ja informoiva kokonaisuus. Tämä siksi, koska oman rutiininomaisen tekemisen kautta, olennaiset osat prosessiin kuuluvista vaiheista saattoi jäädä huomioimatta. Tällöin välipalaveriisiin oli tärkeä ottaa mukaan myös kokeneita kokoonpanohitsaajia, joiden kanssa mietittiin yhdessä mitkä vaiheet ovat turhia ohjeiden kannalta, ja mitkä olisi hyvä taas sisällyttää ohjeisiin. Kokoonpanohitsaajien oma näkemys oli erittäin tärkeässä roolissa, koska näin heidänkin näkemyksensä ja mielipiteet saatiin otettua mukaan työohjeiden laadintaprosessiin. Tämä vaikuttaa myös positiivisesti ja motivoivasti työohjeiden noudattamiseen sekä niiden käyttöönottoon, kun on otettu huomioon omien näkemysten lisäksi myös muut.

Opinnäytetyötä tehdessäni opin projektityöskentelyä sekä aikataulutamaan omaa työahtiani niin, että pysyn aikataulussa ja asettamissani tavoitteissa. Projektin aikataulutusta varten tein työajanseurantataulukon, joka sisälsi kuukaudet. Kuukausiin oli sisällytetty tavoite mikä täytyi olla suoritettuna sille asetettuna ajankohtana. Tulevaisuutta ajatellen tehdystä opinnäytetyöstä on hyötyä, koska valmistumisen jälkeen tuleviin insinööritöihin sisältyy työohjeiden laatimista. Lisäksi käyttöönotetusta työohjeesta saadaan kommentteja, joiden perusteella pystytään parantamaan sekä korjaamaan tulevia työohjeita niiden tarpeiden mukaisesti.

Jatkoa ajatellen on mietitty yhdessä yrityksen kanssa työohjeiden sisällytetyjen viiteohjeiden lisäksi myös videotallenteita. Videotallenteissa tulisi olemaan lyhyt sekä informoiva pätkä siitä, kuinka työvaihe suoritetaan. Esimerkkinä suojakehäelementin kokoonpanohitsaus, jonka ansiosta työohjetta ei tarvitse täyttää niin paljoa ohjeteksteillä.

LÄHDELUETTELO

- Brown, Corey julkaisuaika tuntematon. Why Your Work Instructions Need Quality Checklist. Dozuki blog. Julkaisuaika tuntematon. <https://www.dozuki.com/blog/why-your-work-instructions-need-quality-checklists>. Viitattu 23.10.2021
- Dozuki julkaisuaika tuntematon. Tech writing. Verkkojulkaisu. https://help.dozuki.com/Tech_Writing/chapter/A. Viitattu 23.9.2021
- ISO/TR 10013:fi. Laadunhallintajärjestelmän dokumentointiohjeita. Suomen standardiliitto. Viitattu 9.8.2021. <https://online-sfs-fi.ezproxy.savonia.fi/fi/index/tuotteet/SFS/ISO/ID5/1/669.html.stx>
- Kiwa julkaisuaika tuntematon. Kantavien teräsrakenteiden CE- merkintä (EN 1090-1). Verkkojulkaisu. <https://www.kiwa.com/fi/fi/palvelumme/kantavien-terasrakenteiden-ce-merkinta-en-1090-1/>. Viitattu 10.8.2021.
- Koslonen, Kari 2014. Työohjeiden luonti tuotantoprosessiin ja keskeneräisen tuotannon analysointi. Opinnäytetyö. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. Savonia-ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/72813/Koslonen_Kari.pdf?sequence=1&isAllowed=y Viitattu 18.7.2021.
- Laadunhallintajärjestelmä ISO 9001. Yleistä ISO 9001- standardista. Verkkojulkaisu. <https://www.iso9001.fi/>. Viitattu 15.8.2021.
- Laitinen, Mikko 2019. Työohjeiden luominen ja vaikutus valmistavassa teollisuudessa. Opinnäytetyö. LUT School of Energy System. LUT konetekniikan koulutusohjelma. LUT yliopisto. <https://lut-pub.lut.fi/bitstream/handle/10024/160472/Mikko%20Laitinen%20Kandidaatintyo%20.pdf?sequence=1>. Viitattu 15.8.2021.
- LK Porras julkaisuaika tuntematon. Tuotteet. Kierreportaat. Suojakehät. <https://lkporras.fi/tuotteet/kierreportaat/>. Viitattu 24.10.2021
- LK Porras julkaisuaika tuntematon. Tuotteet. Kierreportaat. Valokuva. <https://lkporras.fi/tuotteet/kierreportaat/>. Viitattu 24.10.2021
- LK Porras Oy. Kaareva suojakehä. Valokuva, kuvauspäivä tuntematon.
- LK Porras Oy. Suora suojakehä. Valokuva, kuvauspäivä tuntematon.
- Logistiikanmaailma 2021. Laadunhallinta, laatujohtaminen ja -järjestelmät. Verkkojulkaisu. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/laatu/laadunhallinta-laatujohtaminen-ja-jarjestelmat/>. Viitattu 26.9.2021
- Makkonen, Samu & Lavikainen, Pekka 2020. Työohjeet apuna asiantuntija työssä. LAB Pro. Viitattu 13.8.2021. <https://www.labopen.fi/lab-pro/tyoohjeet-apuna-asiantuntijatyossa/>
- Makkonen, Samu 2020. Työohje voimalaitos- ja prosessipoltinten rakennesuunnitteluun. Opinnäytetyö. Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma. LAB ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/339830/Opinn%c3%a4ytety%c3%b6_Samu_Makkonen.pdf?sequence=2&isAllowed=y Viitattu 18.7.2021.
- Pitkänen, Janiina & Pitkänen, Jenniina 2021. Työohjeen laadintaprosessikaavio osa 1. Valokuva. 23.1.2021. Leppävirta. Työohjekuvat.
- Pitkänen, Janiina & Pitkänen, Jenniina 2021. Työohjeen laadintaprosessikaavio osa 2. Valokuva. 23.1.2021. Leppävirta. Työohjekuvat.
- Pitkänen, Janiina 2021. Hyperlinkit työohjeessa. Valokuva. 23.1.2022. Leppävirta. Työohjekuvat.

- Pitkänen, Janiina 2021. Mallityöohjepohjan kansilehti. Valokuva. 11.12.2021. Leppävirta. Työohjekuvat.
- Pitkänen, Janiina 2021. Opinnäytetyöhön suunniteltu aikataulu. Valokuva. 20.8.2021. Leppävirta. Työsuunnitelma.
- Pitkänen, Janiina 2021. Suojakehäelementin silloituskokoonapano. Valokuva. 23.1.2022. Leppävirta. Työohjekuvat.
- Pitkänen, Janiina 2021. Suojakehän prosessikaavio. Valokuva. 18.1.2022. Leppävirta. Työohjekuvat.
- Pitkänen, Janiina 2021. Työohjeen sisällysluettelo. Valokuva. 11.12.2021. Leppävirta. Työohjekuvat.
- Robledo, Pedro 2017. Differences between processes, procedures and work instructions. Blog-ingles. 2017. <https://albatian.com/en/blog-ingles/differences-between-processes-procedures-and-work-instructions/>. Viitattu 23.9.2021.
- Saari, Tiina & Koivunen, Tuija 2021. Työntekijöiden näkemysten ohittaminen syö työn mielekkyyttä. Työ terveys turvallisuus blogi. 22.2.2021. <https://ttlehti.fi/tyontekijoiden-nakemysten-ohittaminen-syo-tyon-mielekkyytta/>. Viitattu 9.8.2021.
- Sairio, Janne 2011. Pakkauskoneen työohjeet. Opinnäytetyö. Mediatekniikka koulutusohjelma. Metropolia ammattikorkeakoulu. https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/32818/janne_sairo_in-sinoorityo.pdf?sequence=1 Viitattu 18.7.2021.
- Sarkkinen, Marja 2021. Millainen on hyvä työohje? Kahdeksan vinkkiä ohjeiden tekemiseen työpaikalla. Työpiste – Verkkolehti 1.6.2021. <https://www.ttl.fi/tyopiste/millainen-on-hyva-ohje-kahdeksan-vinkkia-ohjeiden-tekemiseen-tyopaikalla/>. Viitattu 24.9.2021
- SFS.fi julkaisuaika tuntematon. Mikä on standardi. Verkkajulkaisu. <https://sfs.fi/standardeista/mika-on-standardi/> Viitattu. 10.8.2021.
- SFS-EN 1090-1 + A1 Teräs- ja alumiinirakenteiden toteutus. Osa 1: Vaatimukset rakenteellisten kokoonpanojen vaatimustenmukaisuuden arviointiin 2016. Helsinki: Suomen standardiliitto. Viitattu 10.8.2021. <https://online-sfs-fi.ezproxy.savonia.fi/fi/index/tuotteet/SFS/CEN/ID2/1/188381.html.stx>
- Staff.wiki 20.11.2019. What is a work instruction? Verkkajulkaisu. https://staff.wiki/239,Page,what_is_a_work_instruction_,KB.aspx. Viitattu 25.9.2021
- Suomi.fi 2021. Laadunhallintajärjestelmä. Verkkajulkaisu. Päivitetty 26.3.2021. <https://www.suomi.fi/yritykselle/liiketoiminnan-kehittaminen/laadunhallinta/opas/tuotteen-laatu/laadunhallintajarjestelma>. Viitattu 12.8.2021.
- Theseus. Verkkajulkaisu. Theseus.fi. <https://www.theseus.fi/>. Viitattu 6.12.2021
- Tiihonen, Mirja 2020. Työohjeet kuntoon ja käytäntöön. ProAgria Etelä- Savo blogi. 22.4.2020. <https://etela-suomi.proagria.fi/blogit/puutarhayrittajan-saappaissa/2020/04/22/tyoohjeet-kuntoon-ja-kayttoon>. Viitattu 26.9.2020
- Työturvallisuuskeskus, teknologia- alojen työalatoimikunta, Kortejärvi, Pertti 2018. Lean Safety Työkirja. Pdf- tiedosto. Julkaistu 2018. https://ttk.fi/files/6395/Lean_Safety_Tyokirja_201804.pdf. Viitattu 17.8.2021.
- Törnroos, Sami 2020. 3 vinkkiä tuotannon läpimenoajan parantamiseen. Novotek blogi. 2020. <https://www.novotek.fi/fi/blogi/3667-3-vinkkia-tuotannon-lapimenoajan-parantamiseen/>. Viitattu 25.9.2021.