

Anssi Himmanen

Työohjeet ja ohjaussuunnitelma hissikorille

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinööriytyö

13.1.2018

Tekijä Otsikko	Anssi Himmanen Työohjeet ja ohjaussuunnitelma hissikorille
Sivumäärä Aika	18 sivua + 4 liitettä 13.1.2018
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Lehtori Markku Saarnio Vakiokorin valmistussolun esimies Joonas Lehtoranta
<p>Insinöörityö tehtiin KONE Industrial Oy:n Hyvinkään hissitehtaan vakiokorin valmistussolulle. Tehtävänä oli tehdä kaksi erilaista kalustusohjetta tuotantoon tulevalle uudelle hissikorimallille. Ensimmäinen kalustusohje oli tarkoitus tehdä manuaalisesti kalustettavalle hissikorille ja toinen kalustusohje osittain automaattisesti kalustettavalle hissikorille. Tämän lisäksi tehtävänä oli tehdä kyseiselle hissikorimallille ohjaussuunnitelma.</p> <p>Työn tekeminen aloitettiin hissikorin koekalustuksella. Koekalustuksessa käytiin läpi kaikki työvaiheet ja kerättiin valokuvia ohjetta varten. Tästä edettiin hissikorin koekokoonpanoon. Koekokoonpanolla oli tarkoitus selvittää, pitääkö kalustusvaiheeseen tehdä joitakin muutoksia, jotta kokoonpanosta tai huoltamisesta saisi helpompaa tai nopeampaa. Kokoonpanovaiheessa ei kuitenkaan ilmennyt mitään vaadittavia muutoksia, mitkä vaikuttaisivat kalustukseen. Koekalustuksen perusteella lähdettiin kirjoittamaan kalustusohjeita ja ohjaussuunnitelmaa. Ohjaussuunnitelmassa käytettiin apuna myös hissikorin PFMEA-dokumenttia (<i>process failure mode and effects analysis</i> eli prosessin vianmääritys ja vaikutusten analyysi).</p> <p>Kalustusohjeita käytiin läpi palaverissa ja lopulta ohjeista ja ohjaussuunnitelmasta saatiin sellaiset, että KONEella oltiin tyytyväisiä lopputulokseen. Kalustusohjeiden on tarkoitus tulla käyttöön KONEen kalustajille lähitulevaisuudessa.</p> <p>Suurin haaste työssä oli tehdä ohjeet osittain automatisoidusti kalustettavalle hissikorille. Tämä johtui siitä, että automatisoidut kalustusvaiheet tehdään tulevalle robottilinjalla, mitä ei vielä ollut olemassa. Kalustuksen työvaiheisiin saattaa vielä tulla muutoksia, mutta kalustusohjetta on helppo muokata tulevaisuudessa, koska se on Word-dokumenttimuodossa.</p>	
Avainsanat	Työohje, ohjaussuunnitelma, kokoonpano, hissikori

Author Title	Anssi Himmanen Work Instructions and a Control plan for an Elevator Cab
Number of Pages Date	18 pages + 4 appendices 13 January 2018
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical and Production Engineering
Specialisation option	Production Engineering
Instructors	Markku Saarnio, Senior Lecturer Joona Lehtoranta, KONE Industrial Oy, Hyvinkää
<p>The Bachelor's thesis was commissioned by KONE Industrial Oy's Hyvinkää Elevator factory and their manufacturing cell for standard cabs. The objective was to create two different kinds of furnishing instructions for the upcoming brand-new elevator cab model. The first furnishing instructions were intended for manual furnishing and the second instructions for partly automatic furnishing. In addition, the task also included designing a control plan for this new elevator cab.</p> <p>The thesis was started with an elevator cab's test furnishing. In the test furnishing, all the work steps were examined and pictures for the instructions were taken as well. After that the test assembly was carried out to discover possible furnishing changes to ensure easier assembly and maintenance. However, it was found out that no changes were needed for the furnishing. On the basis of the information obtained from the test furnishing, we started creating work instructions for furnishing and control plan documents. When designing the control plan the elevator cab's PFMEA-document was used. PFMEA refers to process failure mode and effects analysis.</p> <p>Work instructions and the control plan were examined in meetings until they satisfied the requirements of KONE. The work instructions will be introduced to the employees of KONE in the near future.</p> <p>The biggest challenge was to develop the work instructions for partly automatic furnishing. This was due to the fact that the automatic phases of the furnishing will be carried out on the robotic line, which does not exist yet. Some future changes to furnishing may be required, but the instructions document is easy to modify in the future, as it is formatted in Word.</p>	
Keywords	Work instruction, control plan, assembly, elevator cab

Sisällys

1	Johdanto	1
2	KONE Oyj	2
3	Teoreettiset lähtökohdat	3
3.1	Kokoonpano	3
3.2	Työohje	3
3.3	Ohjaussuunnitelma	4
4	KONEen uuden hissikorimallin koekalustus ja -kokoonpano	6
4.1	Koekalustus	6
4.2	Koekokoonpano	6
5	Kalustusohjeet hissikorin kalustamiseen	8
5.1	Kalustusohjeiden vaatimukset	8
5.2	Kalustusohjeet manuaalisesti kalustettavaan hissikoriin	10
5.3	Kalustusohjeet osittain automaattisesti kalustettavaan hissikoriin	10
5.4	Kalustusohjeiden viimeistely	10
6	Ohjaussuunnitelma hissikoriin	11
6.1	Ohjaussuunnitelman aloitus	11
6.2	Ohjaussuunnitelman viimeistely	12
7	Yhteenveto	13
	Lähteet	14
	Liitteet (Vain työn tilaajan käyttöön)	
	Liite 1. Lisätietoa hissikorista ja työvaiheista	
	Liite 2. Kalustusohje manuaalisesti kalustettava hissikori	
	Liite 3. Kalustusohje osittain automaattisesti kalustettava hissikori	
	Liite 4. Control plan	

1 Johdanto

Insinööriytyö tehtiin KONE Industrial Oy:lle Hyvinkään hissitehtaalle. Työ keskittyi hissitehtaan vakiokorin valmistussoluun, jossa tehtävänä oli tehdä koekalustus ja koekokoonpano uudelle massatuotantoon menevälle hissikorille ja suunnitella siihen työohjeet ja ohjaussuunnitelma.

Insinööriytyö tuli aloittaa tekemällä koekalustus KONEen uudelle, tulevalle hissikorimalleille. Kalustuksen eri vaiheet tuli tässä vaiheessa dokumentoida valokuvilla ja muistiinpanoilla, jotta siitä olisi helppo tehdä sitten kalustuksen työohjeet. Koekalustuksen jälkeen tulisi koekokoonpano, jossa hissikori koottaisiin valmiiksi. Tällä saisi lisätietoa, pitääkö joihinkin kalustuksen vaiheisiin tehdä muutoksia, jotta kokoonpano sujuisi mahdollisimman hyvin.

Työohjeita tuli tehdä kaksi erilaista samasta hissikorista. Ensimmäinen ohje olisi hissikorille, joka kalustetaan kokonaan manuaalisesti. Toinen ohje olisi hissikorille, joka kalustetaan osittain automatisoidusti robottisolulla. Uuden hissikorin työohjeiden tavoite oli tehdä mahdollisimmat yksinkertaiset ja helposti ymmärrettävät ohjeet vakiokorin valmistussolun uusille ja vanhoille työntekijöille.

Ohjaussuunnitelman (*control plan*) tavoitteena oli tehdä hissikorin kalustusvaiheesta toimiva tarkastusdokumentti. Ohjaussuunnitelmassa tuli myös näkyä ohjeet, mitä kuuluu tehdä poikkeamisissa, eli jos jokin tarkastusvaihe ei mene läpi.

Alun perin oli tarkoitus tehdä kalustusohjeet myös vanhemmille korimalleille, mutta siitä ajatuksesta luovuttiin jo insinööriytyön aloituspalaverissa. Syy luopumiselle oli se, että niiden kalustamisesta oli olemassa jo yksinkertaiset ohjeet ja voisi keskittyä enemmän uuden massatuotantoon vasta tulevan hissikorin työohjeisiin ja ohjaussuunnitelmaan.

2 KONE Oyj

KONE on yksi maailman johtavia hissien, liukuportaiden ja automaattiovien valmistajia. Yritys tarjoaa myös kattavaa huoltoa ja valmiiden rakennusten päivittämistä nykypäivään. Konsernin pääkonttori sijaitsee Helsingissä ja toimitusjohtajana toimii Henrik Ehrnrooth. Liikevaihto KONEella vuonna 2016 oli 8,8 miljardia ja henkilömäärä yli 52 000. [1; 2.]

KONE sai alkunsa vuonna 1908, kun konepaja Tarmo perustettiin Helsinkiin. Vain kaksi vuotta myöhemmin tästä kyseisestä konepajasta tuli osakeyhtiö KONE. Tällöin paja vain korjasi ja rakensi sähkömoottoreita, mutta sitten yritys rupesi myös tuomaan maahan Graham Brothersin ruotsalaisia hissejä ja asentamaan niitä. [1.]

Suomessa KONEen hissitehdas sijaitsee Hyvinkäällä. Tehtaalla on hissikoriosasto joka keskittyy hissikorien valmistamiseen kokonaisuudessaan. Tämän osaston sisällä on vakiokorisolu mikä keskittyy yleisien hissikorimallien kalustamiseen. Tähän soluun tämä insinööriyö tehtiin.

3 Teoreettiset lähtökohdat

3.1 Kokoonpano

Kokoonpano tarkoittaa sitä, kun tarvikkeet, komponentit ja tuotekohtaiset osat yhdistetään yhteen valmiiksi tuotteeksi. Osakokoonpano tarkoittaa sitä, että kokoonpanosta tulevasta tuotteesta tulee osakokonaisuus. Loppukokoonpanossa osakokoonpanot ja muut osat laitetaan yhteen, jolloin tulee valmis tuote. Kokoonpano on iso osa tuotteen kokonaisuudesta, sillä se voi olla peräti 20–40 % siitä. [3, s.11.]

Kokoonpanolla on suuri merkitys tuotteen lopulliselle laadulle. Huonoista osista pystyy tekemään kokonaisuudessaan toimivan tuotteen. Laadukkaista osista voi tehdä huonon tuotteen, joka ei edes välttämättä toimi huonon kokoonpanon takia. Toisin sanoen lopullinen kokoonpano ratkaisee koko valmistusprosessin laadun. [3, s.12.]

DFA (*design for assembly*) on kokoonpantavuuden suunnittelu, mikä suunnittelee kokoonpanoa ja sen järjestystä. DFA vaikuttaa kokoonpantavuuden suunnitteluun paljon enemmän verrattuna tuotannossa suunniteltavaan kokoonpantavuuteen. Tuotannossa ei aina välttämättä saada huomioitua kaikkia yksityiskohtia kokoonpantavuuteen, koska huomioidaan enemmän tuotteen toimivuutta kuin kokoonpanoa. [3, s.12]

3.2 Työohje

Työohjeessa on tarkoitus opastaa työohjeen käyttäjää tekemään työ oikein ja turvallisesti halutun toimintamallin mukaisesti. Tällä tavoin saavutetaan haluttu lopputulos ja pystytään pitämään tietty standardi kyseisessä työvaiheessa. Hyvässä työohjeessa ei ole mahdollista ymmärtää ohjetta väärin. [4.]

Työohjeen joissain vaiheissa voi olla ehtoja. Tämä tarkoittaa, että kun jokin tietty ehto toteutuu pitää tehtävä tehdä, jättää tekemättä tai tehdä eri tavalla. Näissä tapauksissa ehdot tulee esittää selkeästi lukijalle, jotta hän ymmärtää toteutuuko ehto hänen tapauksessaan. [4.]

Yleisesti työohjeet ovat olleet työntekijöille paperisessa muodossa, mutta nykyään yrityksissä ovat yleistyneet tietokonepohjaiset ohjeet. Ohjeet voivat olla siis tabletilla tai tietokoneella työntekijän työpisteellä. Paperisessa työohjeessa on se hyvä puoli, että sitä on helppo kuljettaa paikkaan, missä sitä tarvitaan. Huonona puolena sen päivittäminen on hankalampaa kuin tietokonepohjaisessa ohjeessa. [3, s.17.]

3.3 Ohjaussuunnitelma

Ohjaussuunnitelma (*control plan*) on asiakirja, jolla kerrotaan palvelun tai tuotteen prosessin jokaisen vaiheen tarpeelliset toimenpiteet, kuten tarkastukset, mittaukset, laadunvalvonta tai prosessiparametrien valvonta. Tämän ansiosta voi varmistaa ennalta määritetyt vaatimukset. Ohjaussuunnitelma ei kuitenkaan korvaa työohjeita vaan on paljon yksinkertaisempi, mutta laajempi dokumentti. Ohjaussuunnitelmassa on myös ohjeet mitä pitää tehdä, jos jossain tarkastusvaiheessa tuotteessa ilmenee vika tai virhe. [5.]

Ohjaussuunnitelmaa on hyvä käyttää, koska se vähentää ja poistaa turhaa työtä. Se esimerkiksi vähentää työn uudelleen tekemistä ja estää virheellisen tuotteen pääsyn asiakkaalle asti. Ohjaussuunnitelma auttaa laadun säilyttämisessä vaikka työntekijä vaihtuisi, koska se auttaa standardisoimaan tuotteen laadun- ja prosessivalvonnan. Yleisin formaatti ohjaussuunnitelmalle on Excel-taulukko, mutta on myös muita ohjelmia, joita voi käyttää. [5.]

Ohjaussuunnitelmaan kerätään tietoja muista eri dokumenteista, kuten esimerkiksi prosessikuvauksesta, prosessin suorituskykytutkimuksista, mittauksen suorituskykymittauksista ja spesifikaatioista eli piirustuksista. [6.] Kuvassa 1 näkyy esimerkki ohjaussuunnitelmadokumentista.

CONTROL PLAN													
Control Plan Number ABC101-23			Key Contact/Phone John Stone - Mfg Engineer, x5412				Date (Orig.) 1/1/10		Date (Rev.) 12/11/11				
Part Number/Latest Change Level Sub-Assembly 987-00			Core Team C. Stone, J. Leard, D. Moores, G. Boyd, S. Miller				Customer Engineering Approval/Date (If Req'd.) N/A						
Part Name/Description Leg, Support, and Armrest Asm			Supplier/Plant Approval/Date 12/9/11				Customer Quality Approval/Date (If Req'd.) N/A						
Supplier/Plant In-House (Kansas City)		Supplier Code N/A		Other Approval/Date (If Req'd.) Ed Stumpek, Eng VP (12/10/11)				Other Approval/Date (If Req'd.) N/A					
PART/ PROCESS NUMBER	PROCESS NAME/ OPERATION DESCRIPTION	MACHINE, DEVICE JIG, TOOLS FOR MFG.	CHARACTERISTICS				CTQ?	METHODS					REACTION PLAN
			NO.	PRODUCT	PROCESS	PRODUCT/PROCESS SPECIFICATION/ TOLERANCE		EVALUATION/ MEASUREMENT TECHNIQUE	SAMPLE		CONTROL METHOD		
									SIZE	FREQ.			
1	Place leg, support, and armrest in assembly fixture	Fixture 987-01F1	1D		Parts placed properly in fixture per drawing 987-00	N	Parts oriented correctly (reference drawing 987-00 with any questions)	Error proofed - parts cannot be mis-oriented	N/A	N/A	Error proofed	None required	
2	Drive two screws to secure side support	Electric screwdriver 987-01A1	2D	Final screw depth		N	Screw heads sub-flush	Flush gage	5	Hourly	P-Chart	Re-inspect all product since last inspection and rework if needed	
			2P	Drive torque on screw		Y	Torque between 10 in-lb and 13 in-lb	Automatically monitored with electric screwdriver - alarm will sound if torque is out of range	100%	N/A	100% monitoring	If torque alarm sounds, stop production, verify proper screws, check pilot hole diameter. If correct, contact maintenance and engineering.	
3	Drive three screws to secure arm rest	Pneumatic screwdriver 987-01A2	2D	Screws seated sub-flush		N	Screw heads sub-flush	Slide flushness gage over screw locations - must move freely	5	Hourly	P-Chart	Re-inspect all product since last inspection and rework if needed	

Kuva 1. Esimerkkitaulukko ohjaussuunnitelmasta [7].

4 KONEen uuden hissikorimallin koekalustus ja -kokoontaminen

4.1 Koekalustus

Koekalustus piti tehdä ensimmäisenä asiana, jotta saataisiin parempi käsitys tämän uuden hissikorin valmistuksesta ja kerättyä kuvamateriaalia kalustusohjetta varten.

Kalustusvaiheen ideana on tehdä hissikoriin kaikki ne vaiheet, mitkä voidaan tehdä ilman, että hissikori kootaan pystyyn. Suunnittelijoiden kanssa käytiin tarkasti läpi jokainen kalustuksen työvaihe ja keskusteltiin siitä miten tarkalleen ne pitäisi suorittaa. Kaikista työvaiheista tuli otettua monia valokuvia kalustusohjeen selkeyttämistä varten.

4.2 Koekokoontaminen

Koekalustuksen jälkeen siirryttiin koekokoontamiseen. Oikeassa tilanteessa hissikorin kokoontaminen suoritetaan vasta hissikuilussa, mihin hissi tulee asiakkaalle käyttöön. Koekokoontaminen suoritettiin Hyvinkään tehtaalla ja sen se yritettiin toteuttaa mahdollisimman paljon samalla tavalla kuin oikeassa kokoontamistilanteessa. Kokoontamisen ideana oli huomata kalustusvaiheen mahdollisia parannuskeinoja, jotka helpottaisivat tai nopeuttaisivat hissikorin kokoontamista tai huoltoa. Kokoontamistilanteessa ei kuitenkaan ilmennyt mitään vaadittavia muutoksia hissikorille, mitkä vaikuttaisivat kalustukseen. Kuva 2 kokoontaminen.



Kuva 2. Hissikorin koekokoonpano.

5 Kalustusohjeet hissikorin kalustamiseen

5.1 Kalustusohjeiden vaatimukset

Työohjeen tavoitteena olivat selkeät ohjeet vanhoille ja uusille hissikorien kalustajille. Koska hissikoria olisi tarkoitus valmistaa kahdella eri tavalla tulevaisuudessa, piti työohjeitakin tehdä kaksi erilaista kappaletta. Ensimmäinen työohje on kokonaan manuaalisesti kalustettavalle hissikorille ja toinen työohje on tarkoitettu osittain automatisoidun hissikorin kalustukseen.

Työohjeet tuli kirjoittaa Word-ohjelmalla, koska sen käyttö oli ennestään hyvin tuttua ja KONEen aikaisempia työohjeita oli tehty myös Wordilla. Työohje tulisi olemaan kalustajien käytössä digitaalisessa muodossa tableteilla ja tietokoneilla heidän työpisteillään. Ohjeen rakenteena tulisi olemaan työvaiheittain laatikoidut tekstit vasemmalle ja tarvittaessa oikealla puolella työvaihetta selkeyttävä kuva (kuva 3). Tällä työohjeen rakenteella ohjeesta saisi helposti seurattavan ja selkeän.

7.13 Puskupuut

1)	Kiinnitä lautaskiinnikkeet vetoniiteillä korin valmiisiin reikiin, jos koriin tulee puskupuut.	 <p data-bbox="887 611 1262 658">Kuva 43. Puskupuiden lautaskiinnikkeet niitattuna paneelin.</p>
----	--	--

7.14 Lisäpalan asentaminen yläpalaan

1)	Tarkista valmistuskuvista mihin kohtaan lisäpala tulee kiinni yläpalaan. Revi suojamuovi irti palojen pinnoista jotka tulevat yhteen.	 <p data-bbox="815 945 1050 969">Kuva 44. Ylä- ja lisäpala.</p>
2)	Laita lisäpala tasaisesti yläpalaan kiinni jigillä ja lukkopihdeillä.	 <p data-bbox="799 1335 1066 1359">Kuva 45. palat tasan sivulta.</p> <p data-bbox="1099 1335 1299 1382">Kuva 46. palat tasan etureunasta.</p>
3)	Yhdistä palat kahdella ruuvilla. Ota lukkopihdit pois ja tarkista vielä, että palat ovat tasaisesti toisissaan kiinni.	 <p data-bbox="815 1581 1209 1606">Kuva 47. Palat kiinnitetty yhteen ruuveilla.</p>

Kuva 3. Esimerkkisivu työohjeen layoutista.

5.2 Kalustusohjeet manuaalisesti kalustettavaan hissikoriin

Kokonaan manuaalisesti kalustettavassa hissikorissa ei kalustuksessa ole mitään automatisoituja työvaiheita. Kalustaja tekee tässä ohjeessa nekin työvaiheet, mitkä tehdään toisessa työohjeessa robottilinjastolla. Tämä kalustusohje oli kahdesta helpompi tehdä, koska sen työvaiheet menivät samalla tavalla kuin koekalustuksessa.

5.3 Kalustusohjeet osittain automaattisesti kalustettavaan hissikoriin

Osittain automatisoidussa kalustuksessa hissikorin seinäpaneelien takaosat tehdään valmiiksi automatisoidulla robottilinjastolla. Robotilta paneelit siirtyvät yksi kerrallaan kalustajille heidän työpisteilleen. Robottilinjasto ei ole vielä valmis, joten suunnittelijoiden kanssa keskusteltiin siitä, mikä olisi paras työjärjestys ohjeessa. Tässä kalustusohjeessa käytiin enemmän läpi tarkastusvaiheita sen varmistamiseen, että hissien seinät ovat tulleet piirustusten mukaisina robottilinjastolta.

5.4 Kalustusohjeiden viimeistely

Kalustusohjeista saatiin lopulta sellaiset, että KONEella oltiin tyytyväisiä lopputulokseen (liitteet 2 ja 3). Koska uuden hissikorin massatuotantoa ei ole vielä aloitettu, voivat sen kalustusvaiheiden työtavat vielä vähän muuttua. Kalustusohjetta on onneksi helppo muokata jälkikäteen, koska se on Word-ohjelman asiakirja. Liitteessä 1 on lisätietoa hissikorista ja työvaiheista.

6 Ohjaussuunnitelma hissikoriin

6.1 Ohjaussuunnitelman aloitus

Ohjaussuunnitelman (*control plan*) teko aloitettiin tarkistelemalla uuden hissikorin PFMEA-dokumenttia (*process failure mode and effects analysis* eli prosessin vianmäärittely ja vaikutusten analyysi). PFMEA:n avulla sai selville isoimmat ja yleisimmät riskit, joiden perusteella ohjaussuunnitelmaa oli helpompi lähteä tekemään. Apuna ja pohjana ohjaussuunnitelmassa tuli käyttää aiemmasta korimallista olevaa ohjaussuunnitelmaa. Kuvassa 4 näkyy visualisointi ohjaussuunnitelman layoutista.

Osaj. Prosessi Numero	Prosessin Nimi/ Työvaiheen kuvaus	Kone, Laitteisto, Työkalu, Väline työvaiheelle	Ominaisuudet		Menetelmät				Reaktio-suunnitelma	Kirjaus/ Hyväksyntä	Työnjohto alue		
			Nro.	Lopputuote	Prosessi	Tuotteen/ prosessin määritelty toleranssi	Arviointi- menetelmä	Otos				Valvonta menetelmä	
								Koko					Toist oväli
			1					100 %	Aina				
			2					100 %	Aina				
			1					x	x				
			2					1	Aina				

Kuva 4. Ohjaussuunnitelman layout

Ohjaussuunnitelman jokaisen työvaiheen prosessi eteni seuraavasti:

- Prosessin numero näyttää monesko prosessi kyseessä
- Työvaiheen kuvaus mitä tässä työvaiheessa kuuluu tehdä
- Väline työvaiheelle mitä välinettä tarvitaan kyseiseen työvaiheeseen
- Numero näyttää monesko työvaihe on kyseessä
- Lopputuote mitä työvaiheesta syntyy
- Prosessi mitä pitää tehdä/tarkistaa työvaiheessa
- Prosessin määritelty toleranssi minkälaisen toleranssin sisällä tarkastuksen tulos pitää olla
- Arviointimenetelmä millä tarkastustulos arvioidaan
- Koko työvaiheen otoksen koko
- Toistoväli kuinka usein tarkastus pitää tehdä
- Valvontamenetelmä millä menetelmällä tarkistus suoritetaan
- Reaktiosuunnitelma mitä pitää tehdä, jos tarkistustulos ei ole toleranssin sisällä
- Kirjaus/hyväksyntä kirjataanko tulos vai riittääkö hyväksyntä onnistuneelle tarkastukselle
- Työnjohtoalue mihin työjohtoalueeseen kyseinen vaihe kuuluu

6.2 Ohjaussuunnitelman viimeistely

Ohjaussuunnitelman joissakin työvaiheissa piti ideoida kokonaan uusia prosessitapoja, koska aiempien korimallien kohdalla niitä ei ole ollut tai ne on voitu tehdä eri tavalla. Osa vanhemman korimallin tarkistusvaiheista meni vielä uudessakin korissa aivan samalla tavalla, eikä niitä tarvinnut muokata erilaisiksi. (Liite 4.)

7 Yhteenveto

Insinööriyön tehtävänä oli suunnitella ja tehdä KONEen tulevalle hissikorimallille kahdet erilaiset kalustusohjeet ja yksi ohjaussuunnitelma. Kalustusohjeet tuli tehdä manuaaliseen kalustukseen ja osittain automatisoituun kalustukseen. Tavoitteena oli saada ohjeista asianmukaiset ja helposti ymmärrettävät. Ohjaussuunnitelman tavoitteena oli käydä läpi hissikorin kalustusvaiheesta kaikki PFMEA-dokumentin mukaan olevat isoimmat ja yleisimmät riskit ja laatia niihin valvontamenetelmät.

Kalustusohjeita muokattiin muutaman kerran, mutta niistä saatiin lopulta selkeät ja haluttuun tavoitteeseen päästiin. Myös ohjaussuunnitelmassa päästiin tavoitteisiin, kun saatiin selville kaikki sen työvaiheet, niiden prosessien eteneminen ja valvontamenetelmät. KONEella oltiin tyytyväisiä insinööriyön lopputulokseen ja dokumentit tulevat lähitulevaisuudessa KONEen työntekijöiden käyttöön.

Insinööriyöstä tuli opittua tiedonkeruuta internetistä, yhteistyön tekemistä muiden työntekijöiden kanssa ja ohjaussuunnitelman, kalustuksen, kokoonpanon ja ohjeiden tekemistä.

Haluan kiittää KONEelta kaikkia insinööriyössä auttaneita henkilöitä yhteistyöstä.

Lähteet

1. KONE yrityksenä. Verkkodokumentti. <<http://www.kone.com/fi/yhtio/>>. Luettu 20.12.2017.
2. KONE Oyj. Verkkodokumentti. <<https://www.kauppalehti.fi/yritykset/yritys/kone+oyj/19274001>>. Luettu 20.12.2017.
3. Haag, Mikael; Salonen, Tapio; Siltanen, Pekka; Sääski, Juha & Järvinen, Paula. 2011. Työohjeiden laadintamenetelmiä kappaletavara tuotannossa. VTT. Verkkoaineisto. <<http://www.vtt.fi/inf/pdf/workingpapers/2011/W162.pdf>>. Luettu 22.12.2017.
4. Ohjeen kirjoittaminen. Verkkodokumentti. <<http://www.cs.tut.fi/~jkorpela/kirj/7.7.html>>. Luettu 22.12.2017.
5. Control Plans. Verkkodokumentti. <<https://quality-one.com/control-plan/>>. Luettu 3.1.2018.
6. Karjalainen, Eero. 2008. Ohjaussuunnitelmat (Control Plans). Verkkodokumentti. <<http://www.qk-karjalainen.fi/fi/artikkelit/ohjaussuunnitelmat-control-plan/>>. Luettu 3.1.2018.
7. Ohjaussuunnitelma esimerkki. Verkkodokumentti. <<http://controlplan.org/wp-content/uploads/2012/01/control-plan-example.png>> Luettu 3.1.2018.

Lisätietoa hissikorista ja työvaiheista

Ei julkinen.

Kalustusohje manuaalisesti kalustettava hissikori

Ei Julkinen.

Kalustusohje osittain automaattisesti kalustettava hissikori

Ei julkinen.

Control plan

Ei julkinen.