

Henri Matinniemi

Tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessin ohjeistus

MSK Cabins Oy

Opinnäytetyö

Kevät 2021

SeAMK Tekniikka

Konetekniikan tutkinto-ohjelma

SeAMK 

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikka

Koulutusohjelma: Insinööri (AMK), Konetekniikka

Suuntautumisvaihtoehto: Kone- ja tuotantotekniikka

Tekijä: Henri Matinniemi

Työn nimi: Tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessin ohjeistus

Ohjaaja: Kimmo Kitinoja

Vuosi: 2021

Sivumäärä: 30

Liitteiden lukumäärä: 5

Tässä opinnäytetyössä laadittiin MSK konsernille tuotantotyövälineiden kehitys- ja valmistusprosessin ohje. Prosessiohje toimii tulevaisuudessa konsernin sisäisenä tavoitteena tuotantotyövälineiden suunnittelussa ja kehittämisessä. Yrityksen tavoitteena on jatkuva kehittyminen ja kasvaminen, mutta nämä tavoitteet saavuttaakseen on yrityksen ensin tunnistettava ja sisäistettävä prosessinsa. Vasta omien prosessien ymmärtäminen mahdollistaa niiden muuttamisen ja haluttu kehitys voidaan saavuttaa tehokkaasti.

Tuotantotyövälineiden kehitys- ja valmistusprosessi on olemassa ja tiedostetaan, mutta erillinen kirjallinen ohjeistus puuttuu, jolloin tämä prosessi toimii henkilöistä riippuvaisena. Opinnäytteen teoriaosuudessa paneudutaan käyttöohjeen standardiin SFS-EN IEC/IEEE 82079-1, 2020. Standardi soveltuu myös prosessi- sekä ohjelmisto-ohjeeksi. Lisäksi teoriassa käsiteltiin hieman koneturvallisuuden ja CE-merkinnän vaatimuksia työvälineiden näkökulmasta. Koneturvallisuusjärjestelmän perustana on EU:n konedirektiivi 2006/42/EY.

Prosessiohjeessa hyödynnetään teoriasta ja standardeista saatuja käytäntöjä, sekä tuotetaan nykyinen prosessin omainen tuomintamalli kirjalliseen muotoon osana ohjetta. Ohjeeseen liittyy vankasti nykyisen prosessin kuvaaminen ja päivittäminen, joten myös uusi prosessikaavio tehdään tuotantotyövälineiden osalta.

Avainsanat: tuotantotyökalu, prosessi, työvälinesuunnittelu, ohje, koneturvallisuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical Engineering

Specialisation: Mechanical and Production Engineering

Author: Henri Matinniemi

Title of thesis: Guidelines for the development and manufacturing process of production tools

Supervisor: Kimmo Kitinoja

Year: 2021

Number of pages: 30

Number of appendices: 5

In this thesis, guidelines for the development and manufacturing process of production tools are prepared for the MSK Group. In the future the process guide will serve as an internal goal of the group in the design and development of production tools. The company's goal is continuous development and growth but in order to achieve these goals the company must first identify and internalize its processes. Only by understanding own processes it will be possible to change those and the desired development can be achieved effectively.

The process of developing and manufacturing production tools exists and is recognized but there is no separate written guidance for making this process dependent on individuals. The theory section of the thesis focuses on the standard SFS-EN IEC / IEEE 82079-1, 2020 in the user guide. The standard is also suitable as a process and software guide. In addition, the requirements of machine safety and CE marking from the point of view of tools were discussed in theory. The machinery safety system is based on the EU Machinery Directive 2006/42 / EC.

The process guide utilizes practices derived from theory and standards and produces the current process-specific action model in written form as part of the guide. The guide is firmly related to describing and updating the current process so that a new process diagram is also made for the production tools.

Keywords: production tools, process, tooling design, instruction, machine safety

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
KUVIOLUETTELO.....	6
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET.....	7
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Työn tausta ja tutkimusongelma.....	8
1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset.....	8
1.3 Työn rakenne ja eteneminen.....	8
1.4 Yritysesittely.....	9
1.5 Tutkimusmenetelmät.....	9
2 TYÖVÄLINEPROSESSI JA OHJEISTUS.....	11
2.1 Prosessi.....	11
2.1.1 MSK protovalmistusprosessi.....	12
2.2 Käyttöohjeen standardi SFS-EN IEC/IEEE 82079-1:2020.....	14
2.2.1 Käyttöohjeen sisältö ja soveltaminen.....	14
2.2.2 Käyttöohjeiden vaatimusten täytyminen.....	15
2.2.3 Toimiva käyttöohje.....	16
2.3 Koneturvallisuus ja EU:n vaatimukset.....	18
3 TUOTANTOTYÖKALUJEN KEHITYS- JA VALMISTUSPROSESSI	
.....	20
3.1 Työntekijöiden haastattelut.....	20
3.2 Prosessin kuvaus ja suunnittelun lähtökohdat.....	21
3.2.1 Ohjeen vaatima dokumentaatio.....	22
3.2.2 Prosessiohjeistus.....	23
3.3 MSK:n tapa toimia työvälinessuunnittelussa.....	24
3.4 Prosessiohjeen testaaminen.....	25
4 YHTEENVETO.....	27
LÄHTEET.....	29

LIITTEET.....	30
---------------	----

KUVIOLUETTELO

Kuvio 1. Protovalmistusprosessi (MSK Cabin Oy 2014).	13
Kuvio 2. Työvälineprosessista ohjeeksi.	21
Kuvio 3. Laitemerkintä (MSK Cabins Oy, J197-001 2017).....	22
Kuvio 4. Jigien suunnittelu ja valmistus MSK:lla (MSK Cabins Oy).....	24

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

Tuotantotyökalu	Tuotantotyökaluja käytetään valmistavassa teollisuudessa kappaleiden valmistamiseen, kokoonpanon kokoamiseen tai muuhun lopputuotettava edistävään työvaiheeseen. Esimerkkejä tällaisista tuotantotyövälineistä on hitsauskiinnitin ja sähkökeskuksen kokoonpanoteline.
Kevytjigi	Protovalmistuksen aikana käytettävä tuotantotyökalu. Yleisesti jokin yksinkertaisesti toteutettu, edullinen ja vähän säätömahdollisuuksia sisältävä hitsaus- tai kokoonpanokiinnitin.
Tuotantotyöväline	Tuotantotyökalu

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta ja tutkimusongelma

Työvälineiden kehitys- ja valmistusprosessia pitäisi yhtenäistää ja kehittää. Nykyisillään ei yrityksessä ole ohjeistusta siihen. Työvälinesuunnittelussa käytetään vuosien varrella opittuja tapoja ja hyväksi havaittua kirjoittamatonta tietoa. Prosessitasolla työvälinesuunnittelu noudattaa myös vanhoja tapoja, mutta nyt näitä käytäntöjä ollaan tarkentamassa ja lisäämässä osastojen välistä yhteistyötä, jotta selkeään ohjeeseen voitaisiin jatkossa nojata, jotta toiminta olisi prosessin omaista tekijöistä ja tehtaasta riippumatta.

1.2 Työn tavoitteet ja rajaukset

Tavoitteena on laatia yhtenäinen ja selkeä ohjeistus pohja työvälineiden kehitys- ja valmistusprosessista konserni tasolla. Sen tulisi toimia yrityksessä sekä muissa tytäryhtiöissä ohjeena työvälinesuunnittelun yhtenäistämiseksi. Tutkimuksessa perehdytään lain vaatimiin määräyksiin, kuten CE-merkintään, jotta EU:n direktiivien vaatimukset työ- ja apuvälineissä ymmärretään ja täytetään. Työvälineprosessin ohjeen laatiminen on osa työvälinesuunnittelun kehittämistä.

Tässä opinnäytetyössä tehtävät ohjeet toimivat MSK Groupin myöhemmin viimeisteltävien ohjeiden pohjana. Ne eivät näin ole käyttökelpoisia välttämättä sellaisenaan. Suunnitteluohjeessa käsitellään vain työvälineitä ja niiden suunnitteluprosessia. Samanaikaisesti yrityksellä on menossa toinen opinnäyte, jossa perehdytään tuotekehitysprosessiin ja laaditaan ohjaamovalmistuksen tuotekehitysprosessi ohje.

1.3 Työn rakenne ja eteneminen

Työn alussa perehdytään tekniikan viestintään sekä käyttöohjeiden standardeihin. Tekniikan viestinnästä ammennetaan yleisiä käytäntömalleja sekä menetelmiä. Käyttöohjeiden laatiminen, jäsentäminen, sisältö ja esittäminen SFS-EN 82079-1

määrittää yleiset periaatteet ja yksityiskohtaiset vaatimukset tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessin ohjeistukseen. Seuraavana vaiheena on alkuselitys ohjeistuksen valmistelu, tutustuen jo olemassa oleviin prosessi- ja suunnitteluohjeisiin. Lopussa on suunniteltavien ohjeiden ja prosessikuvauksen laatimista tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessista.

1.4 Yritysesittely

MSK Cabins Oy on maailmanluokan ohjaamovalmistaja. Yritys sijaitsee Kauhavan Ylihärmässä, Etelä-Pohjanmaalla. Tuotannossa valmistuu yli 50 ohjaamo päivässä ja myyntiä on yli 75 maahan. Yritys on erikoistunut Valtran turvaohjaamovalmistukseen, sillä on käytössä sertifioidut ISO 9001 ja ISO 14001 laatu- ja ympäristöjärjestelmät. (MSK Group 2021.)

MSK Cabins on MSK Groupin tytäryhtiö. Muita tytäryhtiöitä ovat Junkkari, joka on erikoistunut maa- ja metsätalouslaitteiden valmistukseen ja Juncar, joka valmistaa peräkärriä sekä venetrailereita. Näiden lisäksi MSK Plast on Suomen johtavia muoviosien sopimusvalmistajia. MSK Group laajensi ulkomaille ostaen vuonna 2018 ohjaamovalmistaja Matec:n toiminnot ja toimittaa näin ohjaamoja myös Saksasta ja Slovakiasta. MSK Cabins työllistää noin 220 työntekijää. (MSK Group 2021.)

1.5 Tutkimusmenetelmät

Tämä työ on kehittämistyö, jossa laaditaan tekninen ohje työvälinsuunnittelun ja menetelmäkehityksen käyttöön. Työhön on haastateltu yrityksen asiantuntijoita. Tuotoksena syntyy ensimmäinen versio tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessin ohjeistuksesta, jota yrityksessä tullaan käyttämään pohjana konsernitason työvälineiden suunnitteluohjeelle.

Empiirisen tutkimuksen lähtökohtina on aina jokin tutkimusongelma tai askarruttava kysymys. Tässä työssä on kysymys kirjoittamattoman tiedon taltioimisesta, jotta pro-

sessia voitaisiin jatkossa kehittää ja yhtenäistää. Yrityksellä on käytännön kokemusta hyvästä toiminnasta sekä toimintamalleja, jotka liittyvät työn aiheeseen. Näiden tietojen koostaminen ohjeeksi täydentää aukkoja toiminnassa ja mahdollistaa kehittymisen jatkossa. (Hirsijärvi & Hurme 2015.)

Nykyisen toiminnan hahmottamiseksi työssä on käytetty haastattelututkimusta. Siihen on perehdytty teoksen Hirsijärvi, S. & Hurme, H. 2015 Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö avulla. Lähtötietojen tietojen pohjalta koottiin haastattelupohja ja sitä hyödynnettiin yrityksen asiantuntijoiden haastattelussa. Haastattelupohja löytyy myös tämän työn liitteenä.

2 TYÖVÄLINEPROSESSI JA OHJEISTUS

Työvälinesuunnittelun ja -kehittämisen toimiminen prosessin omaisesti vaatii ohjeistuksen. Ohjeistuksen tarkoituksena on ohjata ja opastaa sekä mahdollistaa prosessin omainen toiminta koko työvälineprosessin läpi tarpeen tunnistamisesta aina työvälinen kierrätykseen. (Heikkinen 2021.) Ohjeistus tehdään kirjalliseen muotoon käyttäen konsernin Word-pohjaa. Mahdollisesti tulevaisuudessa ohje päivitetään verkkopohjaiseksi lomakkeeksi. Turvallisuus on työvälinesuunnittelun tärkeimpiä lähtökohtia. Työvälinesuunnittelun aikana tulee tiedostaa riskit, jotta niitä voidaan hallita poistamalla ne kokonaan tai minimoimalla niiden riski sekä toistuvuus.

2.1 Prosessi

Menestyvä organisaatio suunnittelee itse sisäiset ja ulkoiset liiketoimintaprosessit sekä tehokkaat toimintatavat. Prosessin avulla toimintaa on helpompi vakioida ja kehittää, sekä jatkuvasti parantaa. Perimmäisenä tarkoituksena on menestyvä organisaatio. Tuomisen (2010) mukaan menestyvässä organisaatiossa korostuvat seuraavat asiat:

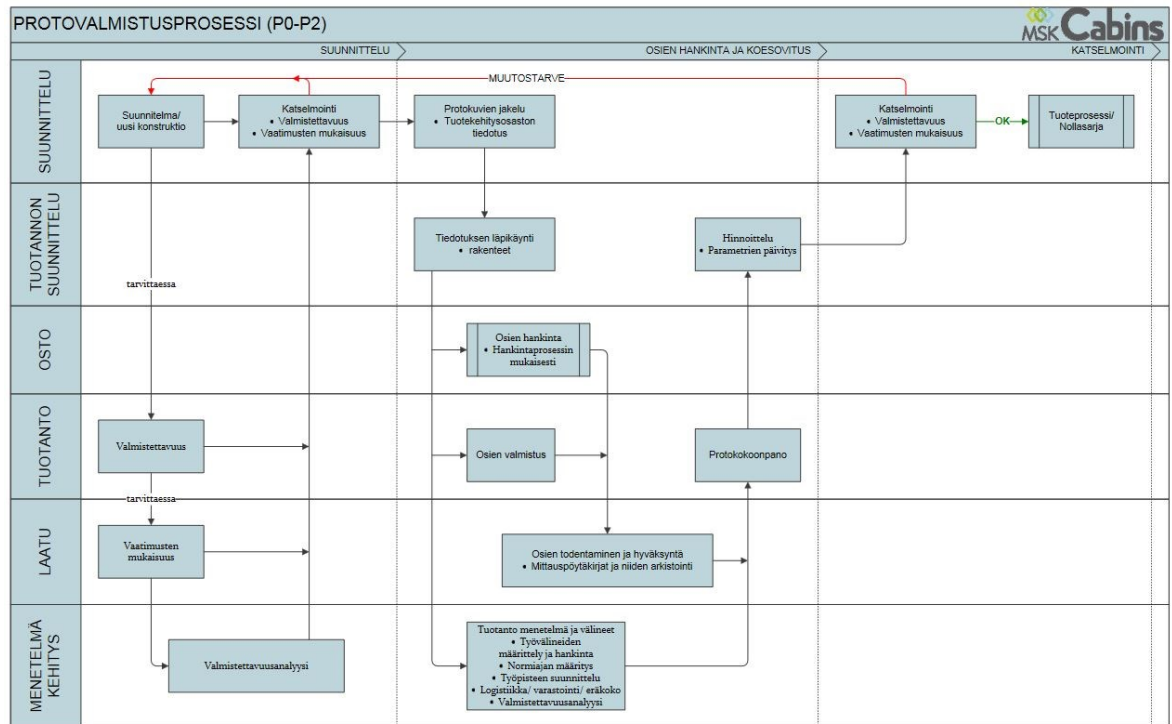
Menestyvässä organisaatiossa:

- Suunnittelemme johtamisjärjestelmäämme kuuluvat sisäiset ja ulkoiset liiketoimintaprosessit.
- Suunnittelemme tehokkaat menetelmät prosessien ohjaamiseen ja kehittämiseen.
- Nimeämme prosessien omistajat, heidän roolinsa ja vastuujakonsa prosessien kehittämiseksi, ylläpitämiseksi ja parantamiseksi.
- Kehitimme innovaatioprosessin, jonka avulla muunnamme uudet ideat uusiksi tuotteiksi, palveluiksi, prosesseiksi ja toimintaperiaateiksi.
- Kehitämme prosessien tulosten ja suorituskykyjen mittarit, jotka tukevat strategisten tavoitteiden saavuttamista.

- Arvioimme, miten innovaatiot ja kehittäminen vaikuttavat tuotekehityksen, myynnin, tuotannon ja muihin liiketoimintaprosesseihin. (Tuominen 2010, 5a-3.)

2.1.1 MSK protovalmistusprosessi

Tämän opinnäytteen aikana yrityksessä ei vielä ollut päivitettyä tuotantotyökalujen suunnittelun ja kehitysprosessikaaviota. Kyseinen prosessikaavio tullaan laatimaan opinnäytteen ulkopuolelle, kun tuotantotyökalujen suunnittelu ja kehitysprosessin ohjeistusta viimeistellään yrityksen käyttöön. Protovalmistusprosessi on kuvattu prosessikaaviona kuviossa 1. Protovalmistusprosessin sivussa samanaikaisesti kulkee myös tuotantotyövälineiden suunnittelu ja kehitysprosessi. Protovalmistusprosessi vastaa rakenteeltaan hyvin pitkälti myös tuotantotyökalujen suunnittelu- ja kehitysprosessia. Protovaiheessa luodaan ohjaamon prototyyppi, joka voi tulla jatkossa muuttumaan. Jotta ylimääräisiltä työkalukustannuksilta säästytään, luodaan protovalmistusprosessin aika niin sanotut kevytjigit, joiden tarkoituksena on mahdollistaa protojen valmistus ja samalla testata tuotantotyökalujen ratkaisuja ennalta. (MSK Cabins Oy 2014.)



Kuvio 1. Protovalmistusprosessi (MSK Cabin Oy 2014).

MSK Cabins Oy:lla protovalmistusprosessi alkaa suunnittelun suunnitelmalla. Alussa on uusi konstruktiio, jonka valmistus alkaa. Tässä vaiheessa tuotanto arvioi valmistettavuutta ja laatu varmistaa vaatimusten mukaisuuden, myös menetelmäkehitys suorittaa valmistettavuusanalyysin. Kun edellä mainitut toimenpiteet on suoritettu, katselmoidaan uutta konstruktiota ja mikäli rakenteessa on muutettavaa, palataan suunnitteluun. (MSK Cabins Oy 2014.)

Mikäli muutoksen tarvetta ei ole, jatketaan protokuvien jakeluun. Samaan aikaan tuotannon suunnittelu käy tiedotteet läpi ja tekee rakenteet niiden pohjalta. Tässä vaiheessa osto suorittaa osien hankinnan erillisen hankintaprosessin mukaisesti. Tuotanto valmistaa valmistettavat osat, jonka jälkeen laatu tarkastaa valmistetut sekä ostetut osat. (MSK Cabins Oy 2014.)

Työvälineiden määrittely ja hankinta alkaa tuotannon rakennesuunnittelun aikana. Määritetään normiajat, suunnitellaan työpisteet, järjestetään logistiikka sekä laaditaan valmistettavuusanalyysi työvälineiden kanssa. (Kuivamäki 2021.) Työvälineiden valmistuttua suoritetaan protokokoonpano ja tuotannon suunnittelu tekee hinnoittelun parametrien päivityksen (MSK Cabins Oy 2014).

Proton valmistuttua katselmoinnissa kuullaan valmistettavuudesta ja varmistetaan vaatimusten mukaisuudesta. Mikäli tässä kohtaa on muutostarvetta, palataan suunnitteluun ja suunnitelmaan. Kun proto vastaa tavoitteita ja asiakas hyväksyy konstruktion, siirrytään tuoteprosessiin ja aloitetaan nollasarjan valmistus. (MSK Cabins Oy 2014.)

2.2 Käyttöohjeen standardi SFS-EN IEC/IEEE 82079-1:2020

Tämä standardi määrittää käyttöohjeen sisältöä ja tapaa ilmaista halutut asiat. Näin saadaan yhtenäisemmät ja selkeämmät ohjeet niiden käyttäjille, sekä ohjeiden luomista on helpompaa yhtenäistää. Käyttöohjeen standardia voidaan soveltaa myös työn vaatimassa prosessiohjeistuksessa, kuten standardissa mainitaan kohdassa 1. Soveltamisala. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 11.)

2.2.1 Käyttöohjeen sisältö ja soveltaminen

Käyttöohjeet tukevat kaikkien tyyppisiä tuotteita, kuten palvelu, tavara, järjestelmä ohjelmisto, informaatio tai niiden yhdistelmä. Käsitteellinen informaatio, opastava informaatio ja viiteinformaatio ovat kolme informaatiolajia, joista käyttöohjeet koostuvat. Käsitteellinen informaatio on kohdeyleisölle ymmärrettäväksi tarkoitettua tietoa, kuten käsitteet ja turvallisuutta koskevat merkinnät. Opastavaa informaatiota ovat esimerkiksi menettelytavat ja varoitusviestit. Ne ovat asioita, joita on noudatettava tai otettava huomioon. Viiteinformaation tarkoituksena on helpottaa loppukäyttäjää, kuten vianetsinnän ohjeilla ja kunnossapitoaikatauluilla. Joitakin tuotekohtaisia tietovaatimuksia, kuten etikettien sijoittelu ja varoitusten sanamuodot on määriteltävä standardissa, mutta muutoin standardissa esitetään yleisiä periaatteita sekä vaatimuksia. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 9.)

Käyttöohjeet ovat tärkeitä tuotteiden turvallisen käytön kannalta. Ne tehostavat ja helpottavat tuotteiden käyttöä, sekä täyttävät lakisääteiset velvoitteet ja markkinoiden vaatimukset. Tuotteita, jotka esimerkiksi tarvitsevat käyttöohjeet ovat teollisuustuotteet, kuten koneet ja laitteet tai ohjelmiston käyttämistä koskeva informaatio ja sovellusohjelmistot. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 11.) Käyttöohjeisiin liittyy

laajapiiri henkilöitä, joiden käytettävissä käyttöohjeet ovat. Tällaisia henkilöitä ovat esimerkiksi tuotteiden toimittajat ja hankkijat, päälliköt, joilla on tuote- tai prosessivastuuta ja viranomaiset. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 12.)

2.2.2 Käyttöohjeiden vaatimusten täyttyminen

Käyttöohjeiden vaatimusten täyttymisen arvioinnissa kuluttajatuotteiden osalta, tulisi käyttää ammattitaitoisia asiantuntijoita sekä henkilöitä, joilla ei kyseisestä tuotteesta ole käsitystä taikka tuntemusta. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 19.) Tällainen empiirinen tehokkuustarkastus on varmasti suotavaa myös teollisuuden komponenttien taikka kokoonpanojen osalta, varsinkin jos ne päätyvät kuluttaja markkinoille osana jotain suurempaa kokonaisuutta. Esimerkiksi käytön ja huollon kannalta tällainen tarkastus antaisi arvokasta lisätietoa myös komponentti toimittajille.

Standardin SFS-EN IEC/IEEE 82079-1:2020 (2020) kohdassa 4.3 Arvioinnin dokumentaariset todisteet todetaan seuraavaa:

Jos ilmoitetaan, että tässä dokumentissa esitetyt vaatimukset täytetään, tuotteentoimittajan on

säilytettävä kirjanpito seuraavista:

a) käyttöohjeet ja mahdolliset pakkaukset, jotka annettiin arvioitaviksi

b) käyttöohjeiden kieliversio, joka arvioitiin ja jonka katsottiin täyttävän tässä dokumentissa

esitetyt vaatimukset

c) toimitettiin ko tuotenäyte täysin koottuna vai koottiin se osana käyttöohjeiden arviointia ja

d) arvioinnin suorittaneen organisaation tai henkilön/henkilöiden nimi. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 19.)

2.2.3 Toimiva käyttöohje

Tässä kohdassa esitetään käyttöohjeen rakenteen, sisällön ja esitysmuodon valintaa koskevia periaatteita, kuten käyttöohjeiden tarkoitus, käyttöohjeissa olevan informaation laatu ja prosessien käyttö informaatio (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 19).

Standardin SFS-EN IEC/IEEE 82079-1:2020 (2020) kohdassa 5.2.1 Yleistä käyttöohjeiden tarkoituksesta kerrotaan seuraavaa:

Käyttöohjeissa on esitettävä tarvittava tieto, jotta kohdeyleisöt voivat käyttää tuettua tuotetta

turvallisesti, tehokkaasti ja tuloksellisesti.

Tämän tarkoituksen täyttämiseksi käyttöohjeet tarjoavat seuraavat informaatiolajit:

a) käsitteellinen informaatio: käsitteet, selitykset ja kuvaukset, jotta kohdeyleisöt voivat suorittaa

tehtäviä ymmärtämällä niiden tarkoituksen ja tuetun tuotteen toimintaperiaatteet

b) opastava informaatio: menettelytavat ja tehtäväsuuntautuneet vaiheittaiset ohjeet sekä

c) viiteinformaatio: yksityiskohtainen informaatio, jota on tarpeen noustaa toisinaan, kuten

vianetsintäinformaatio, käskyt tai koodit. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 19.)

Käyttöohje on tuotteen osa, siksi sen täytyisi olla yhtä hyvin huomioitu kuin tuotteet muutkin osat. Käyttöohje edistää tuotteen turvallista käyttöä ja pienentää virheikäytön mahdollisuutta. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 20–21.)

Standardin SFS-EN IEC/IEEE 82079-1:2020 (2020) kohdassa 5.3.1 Yleistä informaation laadusta kerrotaan seuraavaa:

Käyttöohjeiden on täytettävä informaation laatua koskevat kohderyhmien tarpeet: perinpohjaisuus,

minimalismi, virheettömyys, ytimekkyys, johdonmukaisuus, ymmärrettävyys ja esteettömyys.

Informaation laatu merkitsee, että informaatio täyttää kaikkien niiden osapuolten vaatimukset, joilla on

intressi tuettuun tuotteeseen nähden, sisällön, rakenteen, keinojen, esitysmuodon ja tietovälineen osalta.

HUOM. Informaation huono laatu voi aiheuttaa juridisia puutteita. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 20.)

Käyttöohjeiden tulee olla perinpohjaisia, niissä on noudatettava minimalismia, niiden on oltava teknisesti virheettömiä, ytimekkäitä sekä johdonmukaisia (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 20-21). Lyhyesti kerrottuna käyttöohjeiden tulee olla selkokielisiä, jotta asian voi ymmärtää ohjeesta vain yhdellä halutulla tavalla. Ohjeen tulisi kertoa vain tarpeellinen ja tarpeelliset huomiot. Ohjeen rakenteen tulisi olla johdonmukaisesti koottu, esimerkiksi huolto-ohje, mikä etenee osa-alueittain esimerkkinä ohjaamo, moottori ja vaihteisto.

Standardin SFS-EN IEC/IEEE 82079-1:2020 (2020) kohdassa 5.4 Toistettavissa olevien prosessien käyttö todetaan seuraavaa:

Käyttöohjeet on laadittava, tuotettava ja ylläpidettävä käyttäen määriteltäviä, toistettavissa olevia

prosesseja. Toistettavissa olevien prosessien käyttö helpottaa käyttöohjeiden suunnittelua, toteuttamista,

tarkastamista, korjaamista ja parantamista.

Nämä prosessit on:

a) suunniteltava siten, että saavutetaan riittävät, pätevät henkilöresurssit informaation laatiselle ja

jotta informaatio saadaan saataville vaadittuna aikana.

b) niiden laatua on hallittava ja varmistettava selkeiden ja yhteisten laatuvaatimusten perusteella ja

c) niissä on käytettävä yhden alkuperän informaationhallintaa, jotta vähennetään

epäjohdonmukaisuuksia ja ristiriitaisuuksia.

Informaatio sisältö olisi säilytettävä uudelleenkäyttöä varten läpi tuetun tuotteen koko elinkaaren, sitä

olisi ylläpidettävä, jotta se on ajantasaista, ja sen olisi oltava sovitettavissa käytettäväksi samanlaisiin

tuotteisiin ja tuleviin tuoteversioihin. (SFS-EN IEC/IEEE 82079-1 2020, 22.)

2.3 Koneturvallisuus ja EU:n vaatimukset

Koneturvallisuuden toteutuminen työvälinesuunnittelussa on tärkeää, koska tuotantotyövälineet on suunniteltu sekä valmistettu tuotannon tukemiseksi ja mahdollistamiseksi. Mikäli jokin tuotantotyöväline ei ole turvallinen käyttää, se ei myöskään tällöin voi täyttää CE-merkinnän vaatimuksia. Koneturvallisuusjärjestelmän perustana on EU:n konedirektiivin (2006/42/EY) koneiden turvallisuuden perusvaatimukset (Siirilä 2008, 19). Kun koneen valmistaja kiinnittää työvälineeseen CE-merkin, osoittaa se näin työvälineen vaatimusten mukaisuuden. Siirilä (2008) tiivistää koneen määritelmän näin:

Kone on muulla energialla kuin lihasvoimalla käytettävä toisiinsa liitettyjen osien yhdistelmä, jossa ainakin yksi osa liikkuu (Siirilä 2008, 28–29) .

Tämän opinnäytetyön kohdeyrityksessä on ajoittain tarve sertifioida työvälineitä, keskimäärin noin 10 erilaista tuotantotyövälinettä vuodessa. Yleisimmät tarpeet tällaisiin työvälineisiin muodostuvat niiden käytöt kautta. Esimerkiksi nostoapuvälineet tarvitsevat oman dokumentaation sekä lujuuden testaamisen, joko laskennallisesti tai fyysisesti testaamalla vaaditulla kuormituksella ilman muodon muutoksia. Toinen yrityksen CE-merkinnän vaativista työvälineistä on sähköä, paineilmaa tai muun ulkoisen voiman lähteen sisältävät työvälineet, kuten esimerkiksi sähköisesti korkeussäädettävät kokoonpanotelineet tai rungonhitsauskiinnitin, jossa on paineilma-avusteinen rungon poisto.

Siirilä (2008) tiivistää teoksissaan tehokkaasti laajan määrän määräyksiä, direktiivejä ja standardeja. Esimerkiksi vaarojen tunnistamisesta ja riskien arvioinnista sekä hallinnasta Siirilä kuvailee kappaleen 2.1 Riskien arvioinnin perusteista kohdassa 2.1.1 Yleistä seuraavaa:

valmistajan on varmistettava, että koneen suunnittelun yhteydessä tehdään riskien arviointi, jotta koneeseen sovellettavat terveys- ja turvallisuusvaatimukset voidaan määrittää. Kone on sen jälkeen suunniteltava ja rakennettava ottaen huomioon riskien arvioinnin tulokset. (Siirilä 2008, 63.)

3 TUOTANTOTYÖKALUJEN KEHITYS- JA VALMISTUSPROSESSI

Prosessimainen toiminta tuotantotyökalujen kehityksessä sekä valmistuksessa vaatii tietyt prosessikuvaukset. Tämä mahdollistaa MSK:n tavan toimia paikasta, maasta ja henkilöistä riippumatta. Se yhtenäistää toimintaa ja ohjaa toimintaa haluttuun suuntaan (Heikkinen 2020).

3.1 Työntekijöiden haastattelut

MSK Group asiantuntijoiden haastatteluilla selkeytettiin yrityksen tavoitteleman tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessia ja ohjeistuksen tarvetta. Opinnäytteen liitteenä syntyi työvälineprosessin suunnitelmaa ja tarvittavaa ohjeistusta, sekä ohjeistuksen esisuunnitelma, joka varmistaa oikean toimintatavan.

Lopulliset haastattelut toteutettiin huhtikuun 2021 aikana ja näistä taltioituilla tiedoilla pohja rakennetaan. Käytännön tietoa ohjeeseen kertoo tekninen päällikkö ja konsernitason linjauksesta vastaa tuotekehityspäällikkö. Haastattelut rakentuvat opinnäytteen yhteydessä laaditun haastattelupohjan (liite 1) ympärille. Haastattelupohja on suunniteltu aloitus- ja opinnäytepalaverien sekä Hirsjärvi Sirkka & Hurme Helena teoksen Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö tukevana.

Suunnittelun merkitys haastattelun sisällön osalta on tärkeää, jotta työläiltä jälkipaikailuilta säästytään (Hirsjärvi & Hurme 2015, 65–66). Haastattelu alkaa haastattelijan esittäytymisellä ja opinnäytteestä kertomalla haastateltavalle. Tämän jälkeen kysytään haastateltavasta itsestään ja hänen urastaan yleisellä tasolla.

Kuivamäki (2021) tarkensi haastattelussa yrityksen ohjeistuksen tarpeellisuutta ja vaikutuksia menetelmäkehityksen ja proto-osaston yhteistyön näkökulmasta. Valmistavassa teollisuuden työn edellytyksien kerääminen ja kokoaminen työn tekemiseksi, jotta työskentely olisi mahdollisimman tehokasta edellytyksenä tälle on tilat, työkalut ja komponentit. (Kuivamäki 2021.)

Prosessimainen toiminta työvälinsuunnittelussa edellyttää toistettavaa prosessi-kaaviota, jonka mukaan toimitaan osastojen yhteistyönä. Se tehdään yhdessä ideoimalla sekä konseptoimalla ja kuullaan työntekijän toiveet. Tuotantotyöväline prosessin aikana pyritään pitämään kaikki sidosryhmät tietoisena edistymisestä ja katselmoidaan riittävästi, jotta suunnittelu etenee kaikille parhaaseen suuntaan. (Heikkinen 2021.)

3.2 Prosessin kuvaus ja suunnittelun lähtökohdat

Suunnittelussa pitää hyödyntää riittävän usean osaston osaamista. Näin vältetään tilanteilta, joissa jokin valmistuksen osa-alue olisi jäänyt täysin huomioimatta. Työvälinsuunnittelun alkupalaverissa tavoitteena on tuoda kaikkien huomiot niin työvälinsuunnittelun kuin menetelmäkehityksen osalta aina työntekijätason käytännön toteutukseen.



Kuvio 2. Työvälineprosessista ohjeeksi.

Suunnitteluun vaikuttavia tekijöitä on monia, kuten muotoilu ja valmistettavuus. Kuvio 2 havainnollistaa työvälineprosessin ohjeistuksen vaiheet. Tämän opinnäytteen osalta paneudutaan hieman vain valmistettavuuteen. Osat ja kokoonpanot pitäisi suunnitella niin, että ne olisivat valmistettavissa. Valmistettavuuteen vaikuttavat saatavilla olevat resurssit, millainen on konekanta, onko alihankkijalla kykyä valmistaa erikoisia putkiprofiileja sekä vielä yksityiskohtaisemmin materiaalivalinnat. Mikäli valitaan ohutlevyrakenne, on se todennäköisesti muovattu tai särmätty, joten täytyy miettiä, pystytäänkö kyseistä kappaletta edes särmäämään. Jo tässä vaiheessa on

hyvä myös työvälinsuunnittelun sekä tuotannon olla mukana suunnittelussa, jotta ainakin räikeimmiltä virheiltilä välttyttäisiin.

Tuotantotyövälinsuunnittelun yksinkertaisuuteen voidaan myös vaikuttaa erilaisilla osien paikoituksilla kappaleiden välillä. Mikäli tarkkuus on riittävä, voi vain reikä tai paikoitusnasta riittää kappaleiden paikoitukseen.

3.2.1 Ohjeen vaatima dokumentaatio

Ohje määrittää dokumentaation kootusti ja selittää, milloin eri dokumentteja pitää laatia sekä kenen ne tulisi laatia. Tarkastuslista etenee kohta kohdalta ja varmistaa, että kaikki tarvittava dokumentaatio tehdään ja hyväksytään ennen työvälinsuunnittelun käyttöönottoa. Ohjeesta myös ilmenee vastuut kenen vaadittava dokumentaatio tulisi tehdä organisaatiossa. Vaadittu dokumentti voi olla esimerkiksi laitemerkintä, riskienarviointi, huolto-ohje tai CE-merkintä.

MSK Cabins Oy Pohjanmaanväylä 1720 FI-62375 Ylihärnä tel. +358 (0)10 480 2400 mskcabins@msk.fi www.mskcabins.fi		Asennusteline	
100	kg	200	W
Paino		Teho	
50	kg	230	V
Sarjanumero:		Kapasiteetti	Jännite
J197-001 / -		-	-
Piirustus no.	Rev.	Vuosi	Juokseva no.

Kuvio 3. Laitemerkintä (MSK Cabins Oy, J197-001 2017).

Laitemerkintä selventää, kuinka työväline tulee olla tunnistettavissa, esimerkki kuviossa 3. Laitemerkinnästä ilmenee laitteen tunnus, eli yrityksen kirjain ja numerotunnus, siinä valmistettavan osan tai kokoonpanon numero, käyttöönottopäivämäärä sekä mahdollinen revisio numero.

Riskienarvioinnilla pyritään poistamaan ja pienentämään tapaturman riskiä ja mahdollisuutta. Siinä pyritään aluksi tunnistamaan ja arviomaan riskit, jotta niitä voidaan poistaa tai pienentää. Työvälineiden tulisi olla lähtökohtaisesti turvallisia ja ergonomisia käyttää. Esimerkiksi pyritään välttämään litistäviä rakenteita, poistetaan

teräviä kulmia ja varmistetaan kappaleiden tai kiinnittimien kiinni pysyminen. Riskienarvioinnissa on tapana lista mahdolliset havainnot ja epäkohdat ja pisteyttää ne riskin vaarallisuuden ja todennäköisyyden mukaan. Mitä suurempia nämä luvut ovat on niiden kerrannainen suurempi ja tähän riskiin tulee puuttua jo suunnitteluvaiheessa sen poistamiseksi tai pienentämiseksi.

Työvälineissä ei välttämättä huolto-ohjetta tarvita, mikäli työväline on jokin vähän komponentteja sisältä ja mahdollisesti ei liikkuvia osia ollenkaan. Toinen ääripää on kuitenkin esimerkiksi MSK Cabins:n monimutkaisemmat hitsauskiinnittimet, kuten ohjaamon kylkimoduulin tai rungon hitsausjigi. Tällaisessa työvälineessä on yleensä jo käsiteltävät kappaleet tai kokoonpanot suurempia ja niissä on enemmän liikkuvia osia. Tällaisen suuren kokonaisuuden huoltaminen tulisi olla systemaattista ja mikäli työväline vaatii, jotain tiettyjä toimenpiteitä kuten, painajan ohjurin vaihdon puolen vuoden välein, pitäisi se ilmetä huolto-ohjeessa.

3.2.2 Prosessiohjeistus

Tässä kappaleessa paneudutaan siihen, kuinka ohjeistus rakentuu aiemmin toteutettujen haastattelujen pohjalta. Haastattelut antavat tukevan pohjan ohjeella ja ilmaisevat yrityksen tarpeen. Yrityksessä otetaan käyttöön MSK Project Management System eli yrityksen sisäinen projektin hallinta järjestelmä. Tämän takia prosessiohjeistusta ei erityisemmin viimeistellä käytettävään paperiversioksi, koska yrityksessä tiedostetaan, että se tulee siirtymään sähköiseksi lähitulevaisuudessa.

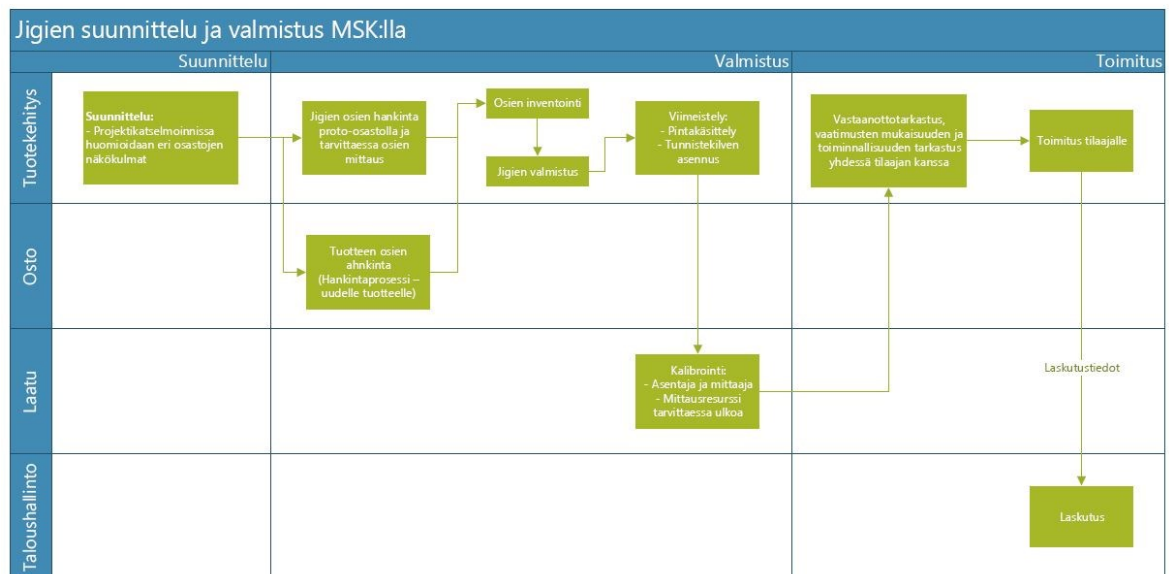
Perehdyttyä työvälinekehityksen suunnitteluun ja valmistuksen prosessikaavion hahmottaa se ohjeistuksen rungon ja vaiheet. Check list tyyppinen tarkistuslista ja kuvaillaan sen vaiheet sekä vaikutukset. Tarkistuslistalle luodaan tarkentava dokumentaatio, joka syventää tarkistuslistan kohtia yksityiskohtaisemmin ja antaa hyviä esimerkkejä. Hyviä käytäntöjä voidaan sitten jatkossa syventää ja tarkentaa mahdollisilla päivityksillä. Prosessiohjeistuksen kielenä käytetään englantia, jotta se on ymmärrettävissä konsernin jokaisessa yrityksessä. Paikalliset tarpeet huomioon ottaen ohjeistus voidaan kääntää kyseisen maan kielelle tarvittaessa.

Työvälineiden kehitys- ja valmistusprosessi ohjeistus alkaa yrityksen työvälineprosessikaaviolla. Tämä selkiyttää kuvaa työvälineprosessin osalta ja muistuttaa eri vaiheista. Liitteenä olevasta MSK Group Tooling development and manufacturing process instruction:sta voi tämän kappaleen tarkennuksia seurata kohta kohdalta.

3.3 MSK:n tapa toimia työvälinesuunnittelussa

Tässä kappaleessa käydään läpi, kuinka MSK toimii uuden ohjaamon kanssa. Esimerkissä kyseessä on proto-ohjaama ja sille on tarkoitus valmistaa hitsaukseen kevytjigit. Proto-osasto saa käyttöön ohjaamon viimeisimmän 3D-mallin, josta pidetään suunnittelun ja työvälinesuunnittelun kanssa aloituspalaveri. Siinä sovitaan asioita yhdessä, kuten moduulijako, 0-pisteet ja suunnitellaan tarvittaessa työvälineiden rakenteita.

Laadittu: PPa 13.5.2011
Paivitetty: HMa 8.6.2021



Kuvio 4. Jigien suunnittelu ja valmistus MSK:lla (MSK Cabins Oy).

Kuvio 4 selventää MSK:n työvälineiden kehitys ja valmistus prosessin jigien suunnittelun ja valmistuksen osalta. Tässä vaiheessa työvälinesuunnittelija tai -suunnittelijat tekevät karkeat hahmotelmat ohjaamoon tarvittavista kevytjigeistä. Tässä vaiheessa tehdään esisuunnitteluna malli, josta nähdään onko aloituspalaverissa sovitut tai ehdotetut rakenteet mahdollisia edes toteuttaa. Yleensä lyhyellä aikataululla

tästä, maksimissaan viikon päästä, pidetään katselmointi vähintään samalla porukalla, mukaan lukien myös proto-osaston asentajat. Näin saadaan varsin tehokkaasti tarkennettua suunnittelun suuntaa vielä projektin alkumetreillä. Mikäli suunnitelma ja mallinnus ei vastaa toivottua, palataan uudelleen suunnittelemaan ja tämä vaihe toistuu, kunnes muutostarpeita ei ole.

Kun kevytjigin malli on hyväksytty asiakkaan ja valmistavan tahon puolesta, siirrytään valmistus vaiheeseen, joka alkaa komponenttien ja kokoonpanojen dokumentoinnilla sekä tilauksella. Tässä vaiheessa viimeistään, hankitaan tuotteen osat ja osat inventoidaan, kun ne ovat saapuneet. Sen jälkeen kevytjigien valmistus voi alkaa. Suuremmissa kokonaisuuksissa yleensä valmistusta aloitetaan, kun kriittisimmän kokoonpanon osat ovat saapuneet. Aina kannattaisi kuitenkin inventoida kaikki osat ennen valmistuksen alkua, jotta valmistuksessa välttyään ylimääräiseltä odotukselta. Kevytjigejä ei yleensä viimeistellä pintakäsittelyllä. Jos kyseessä olisi sarjatyöväline, niin tässä vaiheessa osat ja kokoonpanot pintakäsitteläisiin niille soveltuvalla tavalla. Kokoonpanovaiheen jälkeen työvälineet kalibroidaan eli mitataan ja säädetään laatuosaston toimesta.

Toimituksen ensimmäisenä vaiheena on vastaanottotarkastus, joka suoritetaan tilaajan kanssa. Siinä tarkastetaan vaatimustenmukaisuus sekä toiminnallisuus. Mikäli tilaaja hyväksyy työvälineen, toimitetaan työväline tilaajalle. Jos kyseessä on sarjatyöväline, niin työväline voidaan hyväksyä tuotantoon vasta, kun se on testattu sarjavalmistuksessa toimivana. Viimeisenä vaiheena toimituksessa taloushallinto hoitaa tilaajan laskutuksen.

3.4 Prosessiohjeen testaaminen

Tuotantotyökalujen kehitys- ja valmistusprosessin ohjeistuksen valmistuttua, tullaan sitä testaamaan käytännössä omassa tuotekehityksessä sekä muiden tytäryhtiöiden tuotekehityksessä. Voidaksemme varmistua ohjeistuksen käytettävyydestä, selkeydestä sekä mahdollisista virheistä. Testauksen yhteydessä suunnitellaan ja

tarkennetaan vielä prosessiin laatua varmistaa toimintaa. Nämä hyväksyntä–kuitaukset ja muu dokumentaatio auttavat ohjaamisessa sekä jatkuvassa toiminnan kehittämisessä.

4 YHTEENVETO

Tämän opinnäytteen tuloksena syntyi tuotantotyövälinein suunnittelu- ja kehitysprosessin ohje. Se tulee toimimaan tulevaisuudessa konsernin sisäisinä raameina tuotantotyövälineiden suunnittelussa ja kehittämisessä. Tavoitteena on yhtenäistää toimintaa niin, että voidaan toimia henkilöistä, paikasta ja yrityksestä riippumatta samalla tavalla prosessimaisesti. Yrityksen tavoitteena on jatkuva kehittyminen ja kasvaminen, mutta nämä tavoitteet saavuttaakseen on yrityksen ensin tunnistettava ja sisäistettävä prosessinsa. Vasta omien prosessien ymmärtäminen mahdollistaa niiden toiminnan vakioimisen ja haluttu kehitys voidaan saavuttaa tehokkaasti.

Tuotantotyövälineiden suunnittelu- ja kehitysprosessi on olemassa ja tiedostetaan, mutta erillinen kirjallinen ohjeistus puuttuu, jolloin tämä prosessi toimii henkilöistä riippuvaisena. Prosessin omaiseen toimintaan tällainen henkilöriippuvuus tuo mahdollisen epävarmuustekijän, mikäli ei olla määritetty, miten toimitaan tai kuka muu voi vastata näistä vastuista.

Opinnäytteen teoriaosuudessa paneudutaan käyttöohjeen standardiin SFS-EN IEC/IEEE 82079-1, 2020. Standardi soveltuu myös prosessi- sekä ohjelmisto-ohjeeksi. Se sisältää suosituksia ja hyviä käytäntöjä ohjeen tekemisestä, sekä painottaa ohjeiden tekemistä prosessin omaisesti, jotta ohjeet olisivat selkeitä, yksiselitteisiä ja helposti ylläpidettävissä. Lisäksi teoriassa käsiteltiin hieman koneturvallisuuden ja CE-merkinnän vaatimuksia työvälineiden näkökulmasta. Koneturvallisuusjärjestelmän perustana on EU:n konedirektiivi 2006/42/EY. Se yhdessä suomalaisten asetusten kanssa pyrkii turvaamaan koneiden turvallisuuden.

Käytännön osuudessa valmisteltiin MSK:n tuotantotyövälineiden suunnittelu- ja kehitysprosessin ohjetta ja raameja. Ohjeessa hyödynnetään teoriasta ja standardeista saatuja käytäntöjä, sekä laadittiin nykyinen prosessin omainen tuominta malli kirjalliseen muotoon osana ohjetta. Ohjeeseen liittyy vankasti nykyisen prosessin kuvaaminen ja päivittäminen, joten myös uusi prosessikaavio tehtiin tuotantotyövälineiden osalta. Tämän opinnäytteen aikana prosessiohjetta ei kuitenkaan ehditty ottaa testiin, joten empiirinen testaus ohjeistuksen osalta jää yrityksen vastuulle tä-

män työn valmistuttua. Testaaminen osaltaan viivästyy myös MSK:n projektin hallinta järjestelmän käyttöönoton myötä, koska prosessiohjeistus tullaan liittämään osaksi projektin hallinta järjestelmää.

LÄHTEET

Heikkinen, J-M. 2021. Tuotekehitysjohtaja. MSK Cabins Oy. Haastattelu 20.4.2021.

Hirsijärvi, S & Hurme, H. 2015. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. [Verkkokirja]. Helsinki: Gaudeamus. [Viitattu 29.4.2021]. Saatavana Ellibs-e-kirjakokoelmasta. Vaatii käyttöoikeuden.

Kuivamäki, M. 2021. Tekninen päällikkö. MSK Cabins Oy. Haastattelu 13.4.2021.

MSK Group. Partnership between professionals. [Verkkosivu]. [Viitattu: 15.4.2021]. Saatavana: <https://mskgroup.fi/>

SFS-EN IEC/IEEE 82079-1. 2020. Tuotteiden käyttöohjeiden laatiminen. Helsinki: Suomen Standardisoimisliitto.

Siirilä, T. 2008. Koneturvallisuus: EU-määräysten mukainen koneiden turvallisuus. 2. uudistettu painos. Keuruu: Otavan Kirjapaino Oy

Tuominen, K. 2010. Prosessit, tuotteet ja palvelut: arviointialue 5: itsearviointin työkirja: 65 hyvää kysymystä ja esimerkkiparia. [Verkkokirja]. Turku: Benchmarking Ltd Oy. [Viitattu 22.4.2021]. Saatavana Ellibs-e-kirjakokoelmasta. Vaatii käyttöoikeuden.

LIITTEET

Liite 1. MSK Tooling development and manufacturing process instructions

Liite 2. Konekilpi J197-022

Liite 3. Jigien suunnittelu ja valmistus MSK:lla

Liite 1. MSK Tooling development and manufacturing process instructions



MSK Group

Tooling development and manufacturing process Instruction

Revision 0.04 14.6.2021

Henri Matinniemi



MSK Group Oy
Pohjanmaanväylä 1661
FI-62375 Ylihärnä
tel. +358 (0)10 480 2000
VAT: FI02925058
msk@msk.fi
www.mskgroup.fi

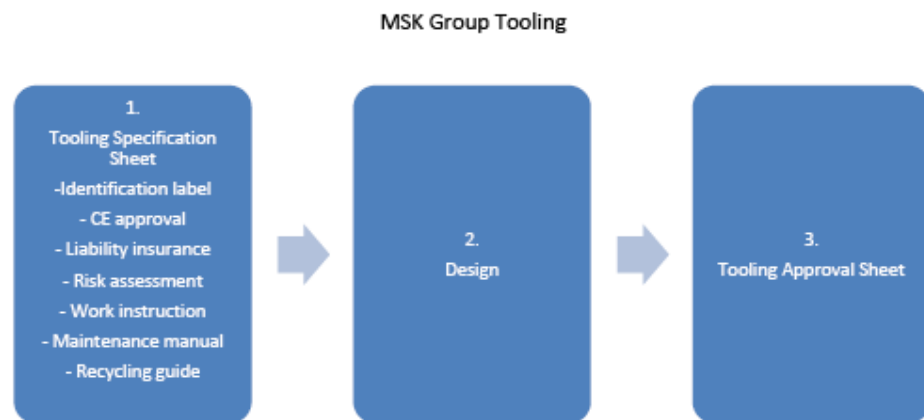




This document has been created to ensure process flow and clarify the design and manufacturing process of MSK tooling. The instruction will serve as an internal goal of the group in the design and development of production tools. The company's goal is continuous development and growth but in order to achieve these goals the company must first identify and internalize its processes.

The process instruction utilizes practices derived from theory and standards and produces the current process-specific action model in written form as part of the instruction. The guide is firmly related to describing and updating the current process so that a new process diagram is also made for the production tools.

Simplified process diagram:



MSK Group Oy
Pohjanmaanväylä 1661
FI-62375 Ylihärmä
tel. +358 (0)10 480 2000
VAT: FI02925058
msk@msk.fi
www.mskgroup.fi





Tooling Specification Sheet

Customer: Click or tap to type text.		Customers contact: Click or tap to type text.	Phone: Click or tap to type text.
		Email: Click or tap to type text.	
Supplier: MSK Cabins Oy Pohjanmaanväylä 1661 FI-62375 Ylihärmä +358 (0)10 480 2400		Project Name: Click or tap to type text.	Project Nbr: Click or tap to type text.
		Project Manager: Click or tap to type text.	
Participant:			
Click or tap to type text.	Click or tap to type text.	Click or tap to type text.	
Click or tap to type text.	Click or tap to type text.	Click or tap to type text.	
Click or tap to type text.	Click or tap to type text.	Click or tap to type text.	

Requirements:

Technical requirements: (Defines general tolerances)	<input type="checkbox"/> Prototype Setup <input type="checkbox"/> Pre-series Tooling <input type="checkbox"/> Serial Tooling	Ready
Documentation requirements: (If there is another power input than human the tool is then machine and machines need CE approval.) (* includes) (Example. Checking CE approval then the Liability insurance and Risk assessment has to be checked also)	<input type="checkbox"/> Identification label <input type="checkbox"/> CE approval* <input type="checkbox"/> Liability insurance* <input type="checkbox"/> Risk assessment* <input type="checkbox"/> Work instruction <input type="checkbox"/> Maintenance manual <input type="checkbox"/> Recycling guide	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>

Approvals:

Project manager: Click or tap to type text.	Stake holder 1: Click or tap to type text.	Stake holder 2: Click or tap to type text.	Stake holder 3: Click or tap to type text.
<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No	<input type="checkbox"/> Yes <input type="checkbox"/> No

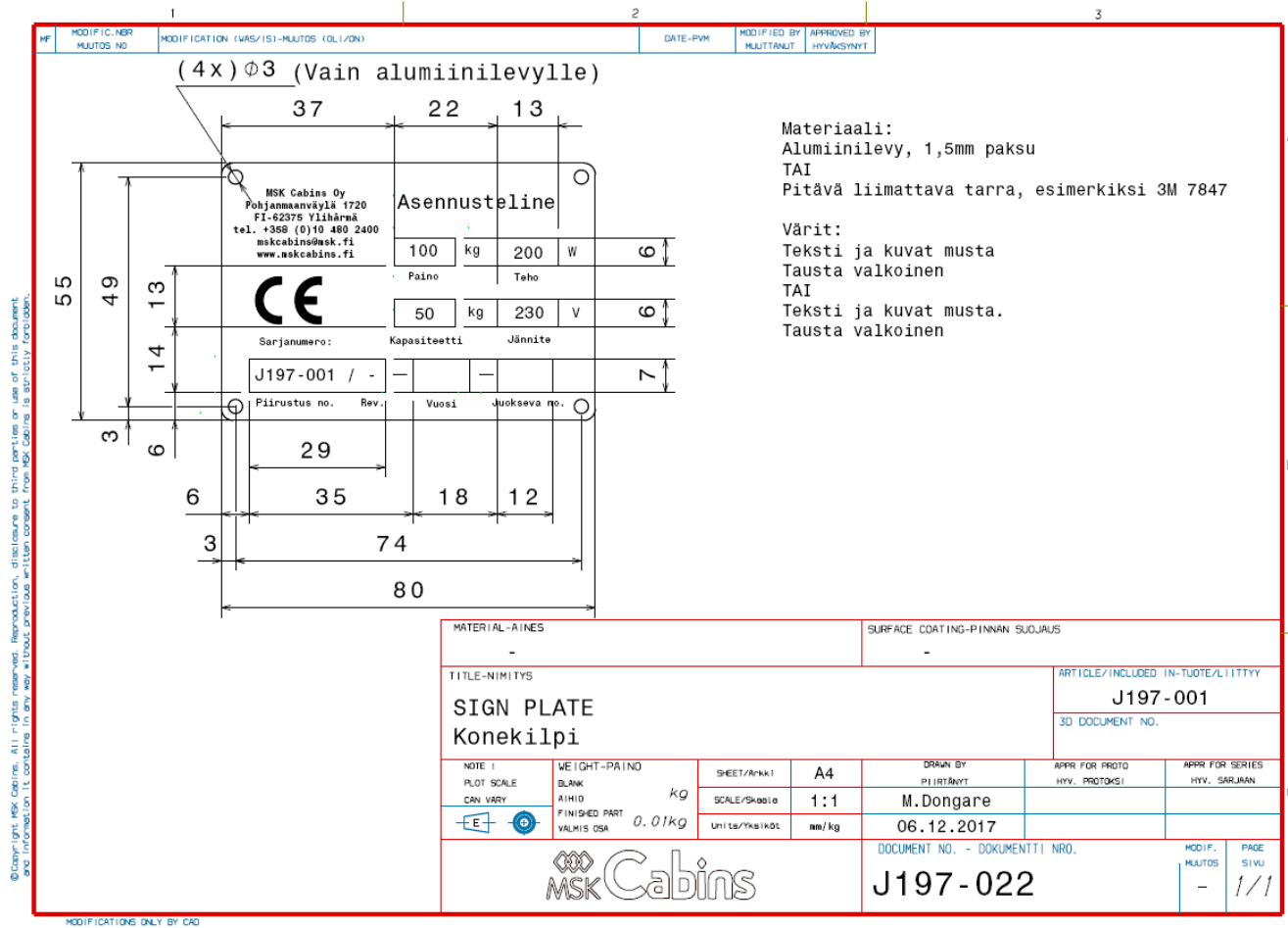
Comments: Click or tap to type text.	Date: Click or tap to type text.
---	-------------------------------------



MSK Group Oy
Pohjanmaanväylä 1661
FI-62375 Ylihärmä
tel. +358 (0)10 480 2000
VAT: FI02925058
msk@msk.fi
www.mskgroup.fi



Liite 2. Konekilpi J197-022



Liite 3. Jigien suunnittelu ja valmistus MSK:lla

Laadittu: PPa 13.5.2011
Päivitetty: HMa 8.6.2021

