

LAPPEENRANNAN TEKNILLINEN YLIOPISTO

LUT School of Energy Systems

LUT Kone

*Esa Kaarakainen*

**TOIMITUSPROJEKTIN TEKNISEN PROJEKTIHALLINNAN KEHITTÄMINEN**

Tarkastajat Professori Juha Varis

DI Mirva Nevalainen

## **TIIVISTELMÄ**

Lappeenrannan teknillinen yliopisto  
LUT School of Energy Systems  
LUT Kone

Esa Kaarakainen

### **Toimitusprojektin teknisen projektihallinnan kehittäminen**

Diplomityö

2017

67 sivua, 20 kuvaa, 6 taulukkoa ja 1 liite

Tarkastajat: Professori Juha Varis  
DI Mirva Nevalainen

Hakusanat: projektinhallinta, suunnitteluprosessi, lean, six sigma

Tämän tutkimuksen tavoitteena on tunnistaa moniprojektiympäristössä toimivan yrityksen teknisen projektihallinnan isommat kehityskohteet. Työn teoriapohjaksi on kerätty kirjallisuuden tunnistamia projektin menestystekijöitä sekä isoimpia projektin epäonnistumiseen vaikuttavia tekijöitä vastaavanlaisissa projekteissa. Organisaation kehitykseen teoriapohja on kerätty Lean Six Sigma -filosofian pohjalta, johon kohdeyritys on parhaillaan siirtymässä laatuajattelussaan.

Yrityksen nykytilanne selvitettiin haastatteluilla sekä kyselyllä, johon osallistuivat kohdeorganisaation pääsuunnittelijat sekä tietyt sidosryhmät. Kyselyn perusteella tunnistettiin kriittisimmät kehityskohteet, jotka vaikuttavat kohdeorganisaation menestykseen niin lyhyellä kuin pitkälläkin aikavälillä. Tärkeimpinä kehityskohteina nähtiin prosessikuvauksen puuttuminen osaston toiminnasta, sekä myynnin luovutusmateriaalin heikko taso. Tutkimuksen tuloksena tehtiin kehityssuunnitelma kohdeorganisaation kehittämiseksi. Lisäksi tarjottiin näkökulmia jatkokehitystä varten.

## **ABSTRACT**

Lappeenranta University of Technology  
LUT School of Energy Systems  
LUT Mechanical Engineering

Esa Kaarakainen

### **Improving technical project management in delivery project environment**

Master's thesis

2017

67 pages, 20 figures, 6 tables and 1 appendix

Examiner: Professor Juha Varis  
M.Sc. (Tech) Mirva Nevalainen

Keywords: project management, design process, delivery engineering, lean, six sigma

The aim of this master's thesis is to identify the major developmental targets of technical project management for a company working in a multi-project environment. The theoretical foundation for the project is based on a literature review consisting of factors that yield both positive results, as well as the largest sources of failure, in similar projects and their management. The theoretical foundation for the organization's development is based on the Lean Six Sigma philosophy, towards which the target company is currently migrating with its qualitative thinking.

The company's current state was investigated via interviews, and by a survey involving the lead engineers and certain stake holders of the organization. The survey identified the most substantial development targets that affect the success of the target organization, in both the short and the long term. The outcome of this study resulted in a developmental plan for the target organization. It was found out that the most critical developmental issues were the lack of process descriptions in the departments' operations and the low quality of sales handover material. Additional perspectives were also offered for future development.

## ALKUSANAT

Varmasti moni ansaitsee kiitokset saamastani tuesta diplomityön aikana, mutta erityiskiitokset kuuluvat kuitenkin työn ohjaajalle Kari Väisäselle erinomaisen kehitysyhteistyön järjestämisestä sekä työn tukemiselle. Kiitokset kuuluvat myös työn tarkastajille kohdeyrityksen Mirva Nevalaiselle sekä Professori Juha Varikselle. Lisäksi haluan kiittää tutkimuksen kyselyyn osallistuneille pääsuunnittelijoille panoksen antamisesta työhöni ja halulle kehittää toimintaa parempaan suuntaan.

Erityiskiitokset työnantajalleni tuesta ja joustavuudesta koko opiskelujeni ajan sekä kotirintamalla tukena olleille henkilöille.

*Esa Kaarakainen*

Esa Kaarakainen

Vantaalla 2.10.2017

## Sisällysluettelo

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

ALKUSANAT .....	4
1 JOHDANTO .....	9
1.1 Yritysesittely .....	9
1.2 Tutkimusongelma ja kysymykset .....	12
1.3 Tutkimuksen tarve ja tavoitteet.....	12
1.4 Tutkimuksen rajausta.....	13
1.5 Tutkimusmenetelmät.....	13
1.6 Tutkimuksen rakenne.....	13
2 PROJEKTIHALLINTA KIRJALLISUUDESSA.....	15
2.1 ETO ja MTO -valmistus .....	15
2.2 Projektin onnistuminen .....	15
2.3 Viestintä projektissa.....	16
2.4 Tuotetiedon hallinta projektissa.....	17
2.5 Projektin johto.....	18
3 LEAN SIX SIGMA MENETELMÄT .....	19
3.1 Lean Six Sigma menetelmät .....	20
3.2 Arvovirtakaavio .....	22
3.3 5S .....	22
3.4 Kaizen .....	22
3.5 Kanban .....	26
3.6 DMAIC -ongelmanratkaisu .....	27
4 ESISUUNNITTELU PROJEKTIHALLINNASSA .....	29

4.1	Potkurisuunnittelu.....	29
5	TOIMITUSPROJEKTIN HALLINTA.....	30
5.1	Projektin hallinta ABB Propulsion Solutions yksikössä.....	31
5.1.1	Projektin onnistuminen.....	31
5.1.2	Projektin laatusuunnitelma.....	31
5.2	Projektin vaiheet.....	31
5.2.1	M02 tekninen luovutus projektille (Technical handover).....	32
5.2.2	M03 projektin aloitus (Kick off).....	32
5.2.3	M04 esisuunnittelun katselmointi (Pre-design review).....	32
5.2.4	M05 Suunnittelun katselmointi (Design review).....	32
5.2.5	M06 Valmis kokoonpanoon (Ready for assembly).....	33
5.2.6	M07 Tehdaskokeet (FAT).....	33
5.2.7	M08 Valmis toimitettavaksi (Ready for shipment).....	33
5.2.8	M09 Valmis asennettavaksi (Ready for installation).....	33
5.2.9	M10 Valmis käyttöönottoon (Ready for comissioning).....	34
5.3	Projektin lopetus.....	34
6	PÄÄSUUNNITTELIJAN VASTUUT JA TEHTÄVÄT PROJEKTISSA.....	35
6.1	Asiakasdokumentaatio.....	36
6.2	Luokitusdokumentaatio.....	37
6.3	Suunnittelijoiden ohjaus.....	37
6.4	Tuotedokumentaatio ja valmistuskuvat.....	38
6.5	Hankinta-aloitteiden luominen.....	38
6.6	Tuotantokansion määrittely.....	39
7	TUOTETIEDON HALLINTA JA YLLÄPITO.....	40
7.1	Vakiodokumentit.....	40
7.2	Tuotteen vakiorakenne.....	40
7.3	Tuotepäivitykset.....	40

7.4	Haasteet tuoteylläpidon hallinnassa.....	41
8	TEKNISEN PROJEKTIHALLINNAN KEHITTÄMINEN .....	42
8.1	Aineiston käsittely .....	42
9	KYSELYTULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI .....	43
9.1	Myyntivaihe .....	43
9.2	Projektin hoitaminen.....	44
9.3	Resurssit ja työkalut.....	45
9.4	Dokumentaatio.....	46
9.5	Sidosryhmät .....	47
9.6	Riskit.....	48
9.7	Työkuorma.....	49
9.8	Muuta.....	50
9.9	Tulosten analysointi ja ryhmittely .....	51
10	KEHITYSKOHTTEIDEN ANALYYSI JA RATKAISUT.....	53
10.1	Kehityskohteiden valinta .....	53
10.2	Prosessikuvauksen kehittäminen .....	54
10.3	Vastuualueiden tarkempi määrittely projektilla ja sidosryhmillä.....	56
10.4	Myynnin toimituslaajuuden ja lähtötietojen kehittäminen .....	57
10.5	Projektidokumentaation hallinnan kehittäminen .....	59
11	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	62
11.1	Jatkokehitysaiheita.....	65
	LÄHTEET .....	66
	LIITTEET	

LIITE I: Kyselylomake.

**LYHENNELUETTELO**

<b>5S</b>	5S laatujärjestelmä
<b>AMK</b>	Ammattikorkeakoulu
<b>DI</b>	Diplomi-insinööri
<b>DMAIC</b>	Ongelmanratkaisumalli
<b>DPMO</b>	Virheiden määrä miljoonaa työsuoritetta kohden (Defects Per Million Opportunities)
<b>ERP</b>	Tuotannon ohjaus järjestelmä (Enterprise Resource Planning)
<b>ETO</b>	Engineering to order
<b>FAT</b>	Tehdaskoe (Factory Acceptance Test)
<b>Kaizen</b>	Jatkuva parantaminen
<b>Kanban</b>	Visuaalinen viestintämalli
<b>MTO</b>	Make to order
<b>NPS</b>	Net Promoters Score
<b>PDM</b>	Dokumentin hallinta järjestelmä (Product Data Management)
<b>SME</b>	Tietyn osa-alueen asiantuntija (Subject-matter Expert)
<b>SMDL</b>	Supplier Master Document List



## 1 JOHDANTO

Kansainvälisessä liiketoiminnassa asiakkaalle räätälöityjen tuotteiden ja palvelujen toimitukset käsitellään usein projekteina. Yleisesti tällaisille toimituksille käytetään nimitystä toimitusprojekti. Toimitusprojektilla, kuten yleisesti kaikilla projekteilla, on määritelty alku, loppu ja jokin tavoite. Toimitusprojektin aikataulun voi määrittellä asiakkaan tarve, tehtaan sisäinen tuotantoaikataulu, alihankkijoiden aikataulut tai muut toimitusaikatauluun vaikuttavat asiat. Tavoitteena projektilla voi olla esimerkiksi toimittaa tuote asiakkaalle oikean laatuksena, oikeaan aikaan ja minimoiden ylimääräiset kustannukset, jolloin projektitoiminta on kannattavaa ja antaa asiakkaalle hyvän kuvan toimittajasta.

### 1.1 Yritysesittely

ABB Marine & Ports liiketoimintayksikö kehittää meriteollisuuden tarpeisiin sähköistys ja automaatiojärjestelmiä. ABB:n keihäänkärkituotteena pidetään sähköistä Azipod<sup>®</sup> ruoripotkuria, joka mahdollistaa laivan energiatehokkaan operoinnin sekä laivan kääntymisen huomattavan pienellä kääntösäteellä verrattuna perinteiseen potkuri-peräsin-yhdistelmään. ABB:n propulsiojärjestelmä säästää jopa 20 % polttoainetta ja vähentää huomattavan määrän hiilidioksidipäästöjä verrattuna tavallisilla potkureilla varustettuun laivaan. Kuvassa 1 nähdään ABB:n ruoripotkurit asennettuna risteilijään. (Energiatehokasta merimatkaa 2016)

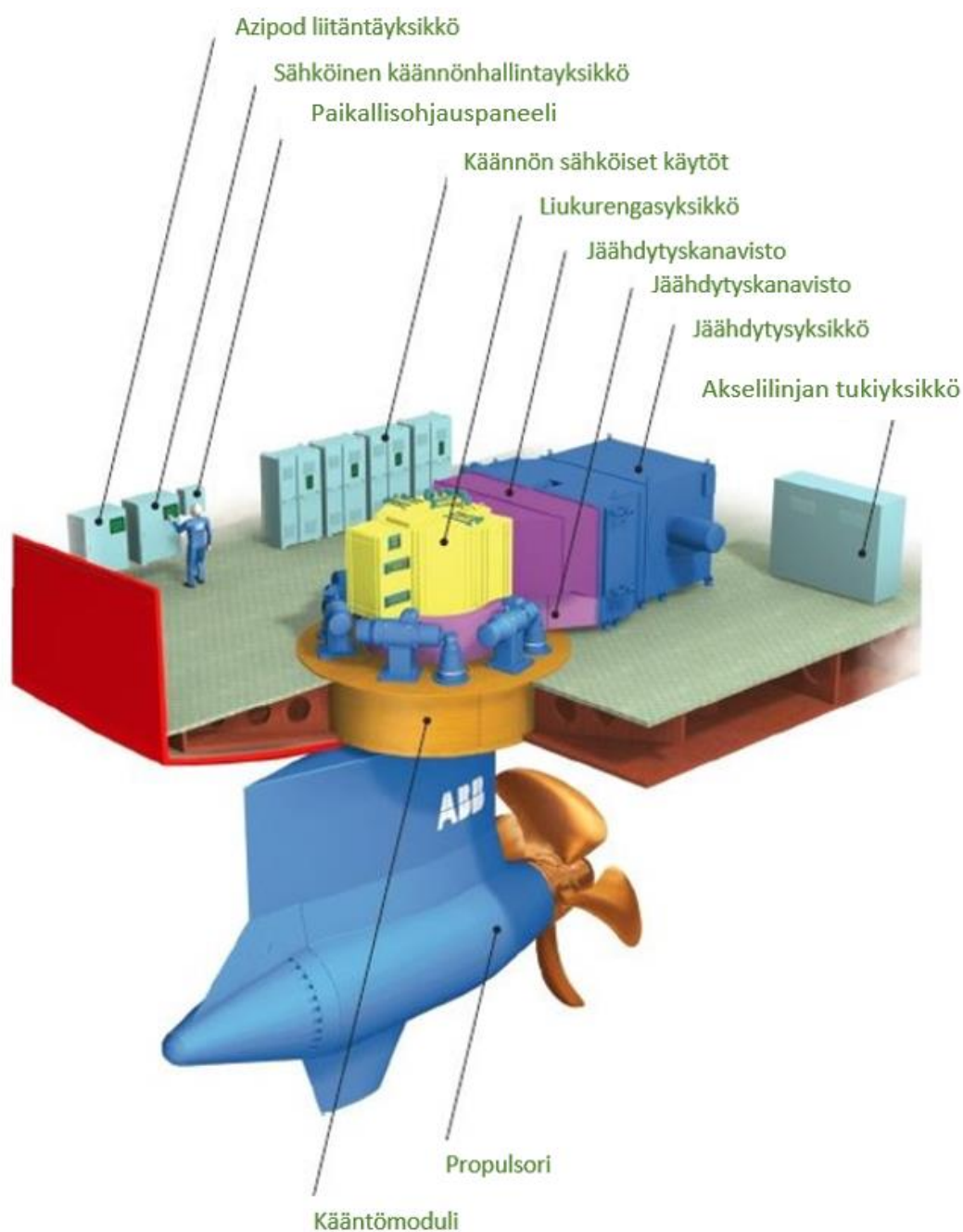


**Kuva 1.** ABB:n Azipod ruoripotkurit asennettuna risteilijään. (Energiatehokasta merimatkaa 2016)

ABB:n Marine & Ports -liiketoimintayksiköllä on Suomessa kaksi tehdasta, joissa kokoonpannaan ruoripotkurit ja osaksi laivan runkoa asennettavat kääntömoduulit. Tehtaat sijaitsevat Helsingissä ja Haminassa. ABB Marine & Ports yksikön palveluksessa on kaiken kaikkiaan yli 1700 henkilöä 20 maassa. (Energiatehokasta merimatkaa 2016)

ABB:n Marine & Ports liiketoimintayksikön tuotteisiin kuuluvat jäävahvistetut VI-ruoripotkurit, pienen kokoluokan C ja D -mallin ruoripotkurit sekä isommat XO-tuoteperheen ruoripotkurit. ABB:n XO-tuote on tarkoitettu avovedessä operoiviin aluksiin. XO-tuoteperhe on seuraavan sukupolven tuote, joka on pitkälle tuotteistettu ja modularisoitu. Tavoitteena XO-tuoteperheen kehittämisessä on ollut helpompi muunneltavuus asiakkaan tarpeisiin sekä valmistuskustannuksien pienentäminen. XO-tuoteperheen tuotteet tarjoavat myös energiataloudellisemman aluksen operoinnin, paremman laivan käsiteltävyyden ja vaivattomammat huoltotoimenpiteet. (Product introduction: Azipod XO2100 and XO2300 2012).

XO propulsorikonaisuus voidaan jakaa pienempiin moduuleihin seuraavasti: propulsori, kääntömoduli, käännön sähköiset käytöt, sähköinen käännöhallintayksikkö, viilennysyksikkö, jäähdytyksen kanavistot, liukurengasyksikkö, akselilinjan tukiyksikkö, Azipod liitäntäyksikkö, ja paikallisohjauspaneeli. Kuvassa 2 nähdään tyypillinen ruoripotkurin toimituskokonaisuus.



**Kuva 2.** Ruoripotkurin tyypillinen toimituskokonaisuus propulsoritoimituksen osalta. Muokattu. (Product introduction: Azipod XO2100 and XO2300 2012, s. 8).

## 1.2 Tutkimusongelma ja kysymykset

Tutkimusongelmana on toimitusprojektin teknisen projektihallinnan prosessien ja ohjeistusten puuttuminen, josta voi aiheutua paljon hankaluuksia projektin aikana. Siten tutkimuksen pää tutkimuskysymyksenä on, miten ja mitä kehittämällä saadaan tehostettua teknistä projektinhallintaa? Pää tutkimuskysymys on jaettu osakysymyksiin:

- Mikä on projektin esisuunnittelun rooli ja vastuu myyntivaiheessa?
- Mitä kehityskaskelia tekemällä prosessia saadaan tehostettua?
- Miten dokumentinhallinnan kulttuuri saadaan yhtenäistettyä riittävälle tasolle?
- Miten varmistetaan tuotteen luovutuksen jälkeen, että projektin dokumentaatio palvelee huolto puolen tarpeita?
- Onko yrityksellä olemassa riittävä ohjeistus pääsuunnittelijan vastuista ja tehtävistä?

## 1.3 Tutkimuksen tarve ja tavoitteet

Liiketoiminnan vahvasti kasvaessa ABB:llä ollaan huomattu, etteivät nykyiset projektin pääsuunnittelijan ohjeistukset ja tehtävien erittelyt ole riittävän hyvin saatavilla. Projektin pääsuunnittelija vastaa toimitusprojektin teknisestä toteutuksesta yhdessä projektipäällikön kanssa. Pääsuunnittelijan vastuu on varmistaa, että myyntivaiheessa sovitut tekniset asiat siirretään tuotteeseen ohjaten projektin suunnittelijoita ja vastaa, että tarvittava asiakasdokumentaatio tulee luoduksi asiakkaalle ajoissa. Lisäksi pääsuunnittelija vastaa projektin tuoterakenteesta ja vapauttaa ostettavat osat hankintaan.

Kunnollisen ohjeistuksen puuttuessa uuden pääsuunnittelijan sisäänajo ja perehdyttäminen tehtäviin vaatii nykyisellään huomattavan määrän ohjaamista myös muilta pääsuunnittelijoilta. Tällainen toimintamalli kuormittaa muita pääsuunnittelijoita, sillä kattavaa ja selkeää tietopakettia prosessista, vastuista ja tehtävistä ei ole määritelty.

Tutkimuksen tavoitteena on kerätä hiljainen tieto projektin pääsuunnittelijan tehtävistä ja kehittää selkeä prosessimainen ohjeistus projektin teknisen puolen läpiviemiseksi. Toisena tavoitteena on tunnistaa kehityskohteet, joihin paneutumalla yrityksen projektisuunnittelun koordinoitua saadaan tehostettua.

#### 1.4 Tutkimuksen rajaus

Tässä diplomityössä tutkitaan ABB Marine & Ports -liiketoimintayksikön propulsorilaitteen toimitusprojektin projektihallinnan nykytilanne ja pyritään löytämään riittävät kehitysaskeleet sen kehittämiseksi. Tutkimus on rajattu käsittämään teknisen projektihallinnan osuutta XO -tuotteen toimitusprojektissa eli käytännössä XO -projektin pääsuunnittelijan työkalujen kehittämistä. Lisäksi tarkastellaan mahdollisuuksia kehittää osastojen yhteistyötä ja kommunikaatiota eri sidosryhmien välillä.

#### 1.5 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusongelmaa ja tutkimuskysymyksiä lähestytään selvittämällä liiketoimintayksikön nykytilanne. Nykytilanteesta kerätään tietoa lähettämällä kysely ja haastattelemalla pääsuunnittelijoita sekä tarvittaessa muita sidosryhmiä. Kirjallisuustutkimuksen avulla sekä analysoimalla haastatteluvastauksia pyritään löytämään ratkaisuehdotuksia ennalta tunnistettujen ja haastatteluissa löydettyjen ongelmien ratkaisemiseksi.

Kirjallisuustutkimuksesta saatavalla teoriapohjalla pyritään löytämään ratkaisumalleja tutkimuskysymyksiin ja -ongelmaan. Kirjallisuustutkimuksen lähteenä käytetään aihepiiriin soveltuvaa kirjallisuutta, artikkeleja sekä mahdollisia muita tieteellisiä julkaisuja. Lähteitä etsitään aihepiireistä projektihallinto sekä Lean Six Sigman soveltaminen toimistoprosesseihin.

Kysely ja haastattelut järjestetään yksikön sisällä. Haastatteluihin kutsutaan tarvittavat sidosryhmät. Tutkimuksen haastattelukysymykset valitaan etukäteen

kirjallisuustutkimuksen ja oletetun lähtötilanteen pohjalta. Haastattelukysymykset jaetaan kahteen kategoriaan, joista ensimmäinen koskee nykytilanteen kartoittamista ja toinen haluttua tavoitetilaa ja mahdollisia kehityssuuntia tavoitetilan saavuttamiseksi.

Haastattelujen pohjalta saatu tieto auttaa hahmottamaan nykytilanteen ja antaa jo itsessään kehitysideoita tavoitetilaan pääsemiselle. Haastattelujen jälkeen saatu data analysoidaan ja valitaan tärkeimmät kehityskohteet lähempään tarkasteluun.

#### 1.6 Tutkimuksen rakenne

Tutkimus rakentuu kolmesta osasta. Ensimmäisessä osassa tutkitaan kirjallisuudesta löytyviä projektihallinnan, Lean Six Sigman ja ETO (Engineer-to-order) -valmistuksen

ominaisuuksia. Toisessa osassa keskitytään projektin pääsuunnittelijoiden työn ja tehtävien nykytilanteen selvittämiseen ja sen kehittämiseen. Viimeisessä osassa tutkitaan mahdollisia kehitysideoita ja lähestymistapoja toiminnan kehittämiseksi.

## 2 PROJEKTIHALLINTA KIRJALLISUUDESSA

Projektinhallinnasta on kirjoitettu suuri määrä teoksia, jotka määrittelevät parhaat käytännöt projektihallintaan ja onnistuneen projektin johtamiseen. Projektin onnistuminen on yleisesti määritelty aikataulun, kustannusten ja laadun mukaan. Myös muita mittareita voidaan käyttää arvioimaan projektin onnistumista. Määriteltäessä projektin onnistumisen kriteereitä on tärkeää kiinnittää huomiota projektin lähtötietoihin. Projektin lähtötiedot ovat suuressa roolissa koko projektin onnistumisen suhteen. (Fraz et al. 2016, s. 2-3.)

### 2.1 ETO ja MTO -valmistus

Kun toimitusprojekti on luonteeltaan sellainen, että suunniteltua tuoteperheen tuotetta joudutaan muokkaamaan asiakkaan tarpeita vastaavaksi, toiminta luokitellaan usein ETO (Engineering-to-Order) tai MTO (Make-to-Order) -valmistukseksi. Nämä voidaan myös määritellä projektivalmistukseksi. ETO on toimintamalli, jossa valmiiseen tuoteperheen tuotteeseen tehdään lisäsuunnittelua tai suunnitellaan tuote alusta alkaen asiakastarpeiden täyttämiseksi. Valmistuksen luonteesta johtuen jokainen valmistettava tuote tai toimituskokonaisuus voidaankin määritellä projektiksi. (Yang 2012, s 1.)

### 2.2 Projektin onnistuminen

MTO Projektien menestyksen kriteereinä voidaan yleisesti pitää kuuden osa-alueen hallintaa, jotka ovat:

- Toimituslaajuus
- Henkilöresurssit
- Viestintä
- Sidosryhmät
- Projektisuunnittelu
- Projektin johtaminen

(Fraz et al. 2016, s. 3-4)

Useimmat projektin epäonnistumiseen vaikuttavat tekijät on tunnistettu ja rajattu kuuteen osa-alueeseen (Hameri 1997, s. 151):

- 1) Ei seurata mitä muissa projekteissa tehdään
- 2) Kurinalaisuuden puute tuotteen muutoksen hallinnassa

- 3) Näkemykselliset erot projektin tavoitteissa
- 4) Jäykät projektisuunnittelun ja aikataulutuksen rutiinit
- 5) Huono reagointi yllättäviin muutoksiin projektiympäristössä
- 6) Yllättävät tekniset haasteet

Yllä mainittuja ongelmia voidaan lähestyä kolmella näkökulmalla, jotka sisältävän hieman päällekkäisyyksiä. Näistä ensimmäinen on projektiorganisaation viestinnän infrastruktuuri, joka vaikuttaa vahvasti ongelmaan numero yksi sekä osittain ongelmaan numero kaksi. Toinen näkökulma on tuotteen hallinta joka tarkoittaa myös mahdollisuutta hallita suunnittelijoiden työkuormaa. Tuotteen hallinnalla on vaikutus ongelmaan numero kaksi sekä välillinen vaikutus ongelmiin viisi ja kuusi. Kolmas näkökulma on projektihallinta, jolla on suora vaikutus ongelmiin kolme ja neljä. Projektijohtamisen hallinta vaikuttaa välillisesti myös ongelmiin viisi ja kuusi. Näiden kolmen lähestymistavan vaikutukset ison projektin ongelmiin nähdään tarkemmin taulukossa 1.

*Taulukko 1. Suurimmat ongelmat isoissa projekteissa ja keinoja niiden hoitamiseksi (Hameri 1997, s. 151)*

	<b>Ongelma</b>	<b>Viestintä</b>	<b>Tuote</b>	<b>Johto</b>
<b>1</b>	Organisaation välinpitämättömyys	vahva	heikko	heikko
<b>2</b>	Tuotemuutosten hallinta	keskitaso	vahva	heikko
<b>3</b>	Vaihtelevat tavoitteet	heikko	heikko	vahva
<b>4</b>	Jäykkä suunnittelu	heikko	heikko	vahva
<b>5</b>	Reagointi yllättäviin muutoksiin	keskitaso	keskitaso	vahva
<b>6</b>	Tekniset haasteet	heikko	keskitaso	keskitaso

### 2.3 Viestintä projektissa

Viestinnän tärkeyttä projektiympäristössä korostetaan huomattavasti ja ilman nykyaikaista viestintää projektiorganisaation tehokkuus kärsii. Kommunikaation tehostamisessa viestinnän sujuvuuden mittaamisella ja kontrolloimisella voidaan vaikuttaa siihen, miten hyvin projektin vaihe ja etenemä tunnistetaan projektissa. Projektin sisällä on tyypillisesti monenlaista viestintää. Perusviestintä on teknisen informaation vaihtamista ja tehtävien koordinoimista, joka usein johtaa viestintäkeskeiseen ohjeistukseen ja työssä tarvittavien taitojen kehitykseen. Organisaation kehittämisessä on joskus syytä myös tutkia piilevät kommunikaatioketjut, jotta tunnistetaan organisaation laajemmat riippuvuussuhteet.



Tällainen tutkimus voidaan tehdä analysoimalla projektin viestintää päivittäin, jolloin saadaan näkemys sen hetkisestä kommunikaatiomatriisista. Tällainen analyysi saattaa paljastaa, kuinka paljon projektiorganisaatioon kuulumattomat henkilöt oikeasti tekevät töitä projektin tavoitteiden eteen. (Hameri 1997, s. 152-153)

#### 2.4 Tuotetiedon hallinta projektissa

Tuoteteknisestä näkökulmasta ajateltuna tuotemäärittelyn muutoksen hallinta on yksi neljästä tuotetiedon hallinnallisesta osa-alueesta, jotka projektiorganisaation on hyvä tunnistaa. Useissa tutkimuksissa on todettu, että jopa 90 % tuotemuutoksista on lähtöisin tuotteen valmistajalta, eikä asiakkaalta. Näiden muutosten hallinta aiheuttaa useimmat ongelmat, jotka ilmenevät valmistuksessa, kokoonpanossa, toimituksessa tai jopa tuotteen käytön aikana. Näiden ongelmien korjaamisen kustannukset nousevat eksponentiaalisesti, mitä myöhemmin prosessissa ne huomataan. (Hameri 1997, s. 153)

Toisena osa-alueena on moniprojektiympäristö. Moniprojektiympäristössä tavanomaista on, että projekteja tai aliprojekteja on samanaikaisesti eri vaiheessa. Osa on suunnitteluvaiheessa, kun osa on jo esimerkiksi kokoonpanossa. Tämä ympäristö aiheuttaa huomattavan tuoteteknisen haasteen, jos tuotetekniset muutokset realisoidaan projektissa. Näiden ongelmien ratkomiseksi vaaditaan tarkkaan määritellyt protokollat, jotta tuote on hallittavissa. (Hameri 1997, s. 154)

Kolmas osa-alue on yleinen ymmärrys tuotteen spesifikaatiosta. Projektiryhmän on oltava perillä toimitettavan tuotteen määrittelystä. Tähän päästäkseen tuotetiedon hallinnan on toimitettava helposti saatavilla oleva informaatiolähde tuotemuutoksista, jotka koskevat kyseistä projektia. (Hameri 1997, s. 154)

Neljäs osa-alue on tuotemuutosten historiatiedon saatavuus. Pitkissä projekteissa tuotemuutosten historiatiedon saatavuus on elintärkeää, sillä projektiorganisaation muuttuessa kesken projektin tarvittavat lähtötiedot projektin jatkamiselle on siten helposti saatavilla. Tällä tavoin saadaan tuotteen dokumentaatio oikein projektin myöhempiä vaiheita varten. (Hameri 1997, s. 154)

Yhteenvedona tuotemuutosten hallinta oikein tehtynä lyhentää tuotteen läpimenoaikaa, vähentää suunnittelukustannuksia, parantaa tuotteen laatua, vähentää valmistuskustannuksia ja tekee pohjan tuotteen elinkaaren aikaisille huoltotoimenpiteille. Erityisesti tuotemuutosten hallinnalla on suora vaikutus asiakastyytyvyyteen. (Hameri 1997, s. 154)

## 2.5 Projektin johto

Projektipäällikön vastuualueeseen kuuluu projektin budjetti, aikataulu ja laatu. Projektipäällikön rooli voi muuttua projektin edetessä ja se voidaan jakaa kolmeen osaan. Ensimmäinen vaihe on projektin konseptivaihe, johon viitataan tehtävillä ennen varsinaista projektisuunnittelun aloittamista. Tähän vaiheeseen kuuluu tuotteen rakennepuun määrittäminen joka oikeastaan tarkoittaa töiden erittelyä ja jokaisen vaiheen tavoitteiden asettamista. Lisäksi tähän vaiheeseen kuuluu henkilöressurssien ja vastuiden määrittäminen. Viimeisenä tehtävänä on riskianalyysi ennen varsinaista projektisuunnitelman tekoa. (Hameri 1997, s. 155)

Toinen vaihe on projektin toteutus, joka käsittää projektin päätehtävät: projektisuunnitelma, aikataulut ja projektin hallinnalliset tehtävät. Usein nämä ovat ajanhallintaan sidonnaisia, sillä aika on yksi käytetyistä mittareista projektin tehokkuuden suhteen. Tähän vaiheeseen kuuluu lisäksi rutiininomainen raportointi ja hallinnalliset tehtävät sekä mahdolliset riskien minimoimiset tulevissa vaiheissa. (Hameri 1997, s. 155)

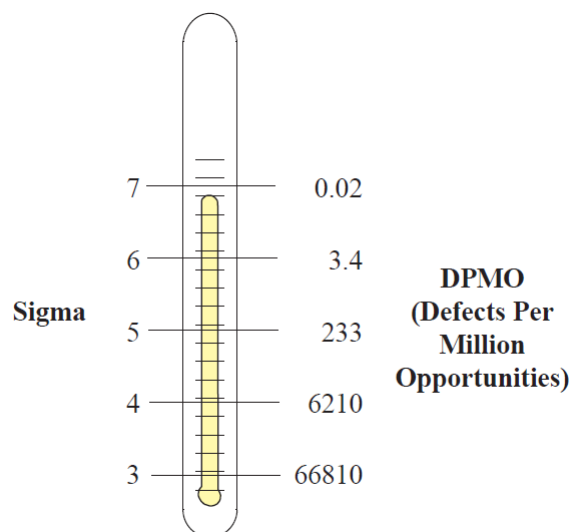
Kolmas vaihe on seuranta, jossa määritellään projektin tavoitteiden täytyminen budjetin, aikataulun ja projektin teknisen puolen osalta. Lisäksi tukitoimintojen arviointi tuotteen huollettavuuden ja dokumentaation suhteen on hyvä arvioida. (Hameri 1997, s. 155)

### 3 LEAN SIX SIGMA METODIT

ABB käyttää toiminnan kehittämisessä Lean Six Sigman periaatteita hyödykseen kansainvälisellä tasolla. Yhtenäisellä, laajasti myös muilla aloilla käytössä olevalla laatuajattelulla pyritään vähentämään turhaa työtä ja maksimoimaan asiakkaalle tuotettu arvo pienemmillä kustannuksilla.

Lean Six Sigma on alun perin kehitetty laadun ja valmistavan tuotannon kehitykseen, mutta sitä käytetään nykyään myös muilla sektoreilla kuten rahoitus, palvelu ja kaupan aloilla. Lean Six Sigma metodologia yhdistää Six Sigman tekniikoita prosessivariaation pienentämiseen sekä Lean valmistuksen ajattelutapaa prosessin hukan minimoimiseen. Yhdessä nämä kaksi auttavat organisaatiota pienentämään valmistusvirheiden määrää ja auttaa hyödyntämään nopeaa reagointia muutoksiin pienemmillä kuluilla sekä ylivertaisella laadulla (Dragulanescu, & Popescu 2015, s. 1).

Sigma on mittari, jolla voidaan mitata jonkin prosessin suorituskykyä universaalisti. Sigma asteikon avulla voidaan verrata eri bisnesprosessien suorituskykyä toimialasta riippumatta. Asteikossa käytetään lukuarvoa DPMO (Defects Per Million Opportunities) eli poikkeamaa miljoonaa suoritetta kohden. Sigma asteikko on esitelty kuvassa 3. (McCarty et al. 2004 s. 5)



**Kuva 3.** Six Sigma asteikko (McCarty et al. 2004 s. 5)

Six Sigma oikein käytettynä tarjoaa organisaatiolle enemmän, kuin sen tarjoamat mittausdataan perustuvat ongelmanratkaisutyökalut. Riittävän hyvin implementoituna Six Sigma on kehitetty laadunhallintajärjestelmäksi, joka tukee jatkuvaa parantamista yrityksen neljässä ydin osa-alueessa:

- Asiakasvaatimusten ymmärtäminen ja hallinta
- Avainprosessien yhtenäistäminen asiakasvaatimusten saavuttamiseksi
- Mittausdatan hyödyntäminen ymmärtämään ja minimoimaan prosessien vaihtelua
- Liiketoiminnallisten prosessien jatkuvan ja kestävän kehityksen ajaminen

(McCarty et al. 2004 s. 7-8)

### 3.1 Lean Six Sigma hukat

Lean Six Sigma määrittelee seitsemän hukkaa, joita eliminoimalla valmistusprosessi saadaan optimoitua ja virtaviivaistettua. Nämä seitsemän hukkaa ovat:

- Ylituotanto
- Tarpeettomat varastot
- Ylikäsittely
- Tarpeeton liike työskentelyssä
- Laatuvirheet
- Odottelu
- Tarpeettomat kuljetukset

(Chiarini 2011, s. 29)

Menetelmän soveltaminen toimistoprosesseihin on kuitenkin erilaista verrattuna tuotantoon, sillä toimistossa tehdään työsuorituksia eikä tuotteita. Joissain tapauksissa työsuoritteiden hukkien tunnistaminen saattaa olla hankalaa niiden piilevyyden takia. Toimistoprosesseissa hukkia voisivat olla esimerkiksi pitkät hyväksymisprosessit ja dokumenttien odotusaika hyväksyntää varten. (Chiarini 2011, s. 32). Tarkemmin toimistoprosessien hukat ovat eriteltyinä toimistoprosessin taulukossa 2.

Taulukko 2. Toimistoprosessin tyypilliset hukat. Muokattu. (John et al. 2013, s. 194)

		Tyypilliset hukat
1	Ylituotanto	- ylityöstetty vaihe, esimerkiksi ylityöstetty power point esitys - lukemattomat raportit, statistiikka ja protollat, turha datan kerääminen ja kopiointi
2	Tarpeettomat varastot	- turhat ohjelmistot - edellisten projektien turhat dokumentaatiot, käyttämättömät tietokannat, tiedon / dokumentaation syöttäminen useaan paikkaan
3	Ylikäsittely	- liiallinen informaatio, liikaa kopioita yms. - enemmän informaatiota, kuin asiakas, seuraava vaihe, tai nykyinen vaihe vaatii (sähköpostit, palaverimuistiot, kopiot)
4	Tarpeeton liike työskentelyssä	- turha matkustus - kolleegan konsultointi - työergonomia ja työpisteen sommittelu
5	Laatuvirheet	- huono tulostusjälki - vajaa informaatio, väärä informaatio
6	Odottelu	- odotusajat / tehottomat jaksot - päätösten odottaminen, palautukset, tietokoneiden käynnistysajat
7	Tarpeettomat kuljetukset	- tarpeeton informaation siirtäminen - dokumenttien siirtely ja niiden hyväksyttäminen eri hierarkiatasoilla

Prosessien optimointi alkaa asiakkaan kuuntelusta, jonka jälkeen etsitään tehokkain keino asiakastyytyväisyyden parantamiseksi. Keino asiakastyytyväisyyden parantamiseen on vähentää jokaisen työvaiheen muuttujia niin tuotteen valmistuksessa kuin asiakaspalvelussa. Tämä lähestymistapa on yleisesti käytetty, sillä se mahdollistaa yrityksen arvioida optimaalisen työntekijöiden tarpeen. Työntekijöiden tarve saadaan optimoitua hukan määrän objektiivisella arvioinnilla sekä tunnistamalla arvoa lisäämättömät toiminnot (Dragulanescu, & Popescu 2015, s. 2). Hukkien eliminointiin menetelmä tarjoaa useita eri työkaluja, joista yleisimmin toimistoprosessien kehittämiseen käytetyt ovat: Arvovirtakaavio, 5S, Kaizen ja Kanban. (Chiarini 2011, s. 31-34)

### 3.2 Arvovirtakaavio

Arvovirtakaaviota käytetään usein ensimmäisenä tunnistamaan prosessin sisäisiä hukkia. Materiaali ja materiaalia kontrolloivat informaatiovirrat kartoitetaan tällä työkalulla. Arvovirtakaavio visualisoi prosessin, jonka avulla voidaan tunnistaa arvoa tuottavat ja arvoa tuottamattomat vaiheet prosessissa. Arvovirtakaavio käsittää nykytilanteen sekä tavoitetilan visualisoinnin. Arvovirtakaavio tehdään koko tuotteen prosessista ja prosessin kuvauksessa käytetään standardin mukaisia symboleja. (Chiarini 2011, s. 31-34)

Arvovirtakaaviosta voidaan määritellä arvoa lisäävät aktiviteetit, arvon mahdollistavat aktiviteetit ja arvoa tuottamattomat aktiviteetit. Arvoa lisäävät aktiviteetit ovat sellaisia, jotka tuovat tuotteeseen ominaisuuksia, joista asiakas on valmis maksamaan ja se tehdään ensimmäistä kertaa. Vain arvoa lisäävien toimintojen tekemisellä asiakkaan vaatimukset saadaan täyttymään. Arvon mahdollistavat toiminnot eivät ole asiakkaan näkökulmasta kriittisiä, mutta ovat esimerkiksi toiminnan ylläpitämiseen vaadittuja aktiviteetteja. Nämä on kuitenkin syytä minimoida. Arvoa tuottamattomat toiminnot ovat sellaisia toimintoja, joista asiakas ei ole valmis maksamaan. Arvoa tuottamattomat toiminnot olisikin hyvä selvittää ja poistaa prosessista, jos mahdollista. (John et al. 2013, s. 191-192)

### 3.3 5S

5S tulee sanoista: sortteeraus, systematisointi, siivous, standardisointi, ja seuranta. Sotkuiselta työpöydältä on hankala löytää tarvitsemiaan asioita, työntekijän ajatukset saattavat hairahdella, virheiden mahdollisuus kasvaa ja työskentelyn teho laskee. 5S:n mukaisesti, turhat työvälineet poistetaan työpisteeltä, työalue siivotaan ja jokaiselle työvälineelle määritellään sille kuuluva paikka. Edellisten kohtien jälkeen standardoidaan tilanne ja lopuksi seurataan, että tilanne pysyy standardoidussa tilassa. (Chiarini 2011, s. 33)

### 3.4 Kaizen

Kaizen tulee japanin kielestä ja tarkoittaa jatkuvaa parantamista. Lean Six Sigman oppien mukaan Kaizen pureutuu prosessissa olevan hukan vähentämiseen ja samalla arvon lisäämiseen. Perinteisesti jatkuvan parantamisen metodia käytetään tuotannossa ja tuotantoprosessien kehittämisessä, mutta yhtä lailla sitä voi myös soveltaa toimistoprosessien kehittämiseen. Ominaista Kaizenille on mahdollisuus toteuttaa suuria

muutoksia lyhyellä aikavälillä. Tämä mahdollisuus on puettu termiin Kaizen event, eli Kaizen tapahtuma, joka fokusoituu tiettyyn prosessiin kerrallaan. (Chiarini 2013, s. 64-66)

Kaikkia työntekijöitä koskeva jatkuva parantaminen ja kehittäminen ovat suuressa roolissa puhuttaessa Kaizenista. Kun työntekijät tunnistavat jatkuvan parantamisen mallin, on päivittäinen parannus mahdollista, eikä kehittämistä tapahdu vain organisoiduissa tilaisuuksissa. Kaizen käsittää jatkuvan parantamisen laadussa, teknologiassa, yrityskulttuurissa, tuottavuudessa, turvallisuudessa ja johtajuudessa. Tämä antaa mahdollisuuden kaikkien osallistua jatkuvan parantamisen prosessiin toimitusjohtajasta työntekijään antamalla pieniä kehitysideoita päivittäin. Japanilaisessa yrityksessä työntekijä voi ilmoittaa keskimäärin jopa 60-70 kehitysideaa vuodessa toiminnan parantamiseksi. (Howell 2011, s. 30)

Kaizen tapahtumille optimaalinen lähtötilanne on, kun yrityksellä on jokin tai useampia seuraavista haasteista:

- Paljon keskeneräistä työtä
- Prosessiin liittyy paljon muita prosesseja
- Huono prosessien organisointi
- Prosessi on kallis ja sillä on vaikutus asiakastytyväisyyteen
- Pullonkaula tuotannossa tai prosessissa
- Iso muutosprojekti
- Prosessi sisältää operatiivisia tai teknisiä ongelmia, jotka eivät ole sidoksissa organisaation johtoon.

(Chiarini 2013, s. 66)

Kun päätös Kaizen tapahtumasta on tehty, tavoitteena on, että parantavat toimenpiteet implementoidaan viiden päivän sisällä tapahtuman jälkeen. Siksi onkin tärkeää, että Kaizen tapahtumaan osallistuu oikeat henkilöt prosessin parantamiseksi. Kaizen tapahtumaan osallistuvan ryhmän olisikin oltava hyvin valmistautuneita tapahtumaan. Valmistautumiseen kuuluu kouluttautuminen Leanin menetelmiin, ongelman määrittely ja tavoitteen asettaminen, nykytilan dokumentointi, tavoitetilan visiointi, miten tavoitetila tullaan implementoimaan, implementoinnin jälkeisen seurannan toteutussuunnitelma sekä miten tulokset tullaan esittämään. Myöskään onnistuneen Kaizen tapahtuman jälkeistä

juhlistamista ei pidä väheksyä tulevaisuuden Kaizen tapahtumia ajatellen. Tarkemmin eri organisaatiotasojen optimaalinen koulutuslaajuus nähdään taulukosta 3. (Howell 2011, s 31)

*Taulukko 3. Lean koulutuslaajuus eri organisaatiotasolla. Muokattu. (Chiarini 2013, s. 69)*

Organisaatiotaso	Koulutuslaajuus
Johtajat, ylempi johto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lean, Six Sigma ja liiketoimintasuunnitelma</li> <li>- Arvovirran hallinta ja Lean mittaristo</li> <li>- Hallintatyökalut ja johdon katselmointi</li> </ul>
Keskijohto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lean menetelmät hukan poistoon, arvovirtakaavio, asiakaslähtöisen tuotekehityksen menetelmät (QFD), ongelmanratkaisumenetelmät</li> <li>- Ryhmien muodostaminen ja ryhmähengen luominen</li> <li>- Lyhyen aikavälin indikaattoreiden hallitseminen</li> <li>- Päivittäinen parantaminen</li> </ul>
Operatiiviset ryhmät	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Yleinen Lean koulutus; seitsemän hukkaa</li> <li>- Yksityiskohtaisesti käytettyjen Lean kehitystyökalujen koulutus</li> <li>- Ongelmanratkaisu</li> <li>- Päivittäinen parantaminen</li> </ul>

Kaizen tapahtuma koostuu kolmesta vaiheesta: suunnittelusta, itse tapahtumasta ja tulosten esittämisestä. Ensimmäisessä vaiheessa valitaan kehityskohde arvovirtakaavio ja ylemmän johdon asettamien tavoitteiden perusteella. Tyypillisesti ensimmäisten Kaizen tapahtumien osalta valinta on helppo, esimerkiksi 5S tapahtuma. Tässä vaiheessa valitaan myös tapahtuman johtaja ja ryhmän jäsenet sekä varmistetaan, että osallistujat tuntevat käytetyt metodit ja ovat sitoutuneita kokeilemaan uusia lähestymistapoja työn parantamisessa. (Chiarini 2013, s. 66-67)



Toisessa vaiheessa itse Kaizen -tapahtuma järjestetään. Tyypillisesti Kaizen tapahtuma kestää muutamasta päivästä viikkoon. Tyypillinen agenda Kaizen -tapahtumalle nähdään kuvasta 4. Esimerkin agendana on 5S perusteet.

Agenda: Kaizen työpaja - 5S	
Aktiviteetti	Tehty
<b>1 Yleiset valmistelevat toimenpiteet</b>	
1.1 Ilmoita pää tavoitteet ja projektin johtajat	<input type="checkbox"/>
1.2 Valitse paikka työpajalle	<input type="checkbox"/>
1.3 Varaa videokamera ja kamera	<input type="checkbox"/>
1.4 Varaa projektori ja muu esityslaitteisto	<input type="checkbox"/>
1.5 Kerää tarvittava tieto: pohjapiirrustukset, vuokaaviot, poikkeamat, ohjeet yms.	<input type="checkbox"/>
<b>2 Valmistelevat tehtävät työpajan paikalla</b>	
2.1 Varmista, että tuotanto voidaan keskeyttää projektin ajaksi	<input type="checkbox"/>
2.2 Valmistele 5S alue: lattiateippaukset ja kyltit Kaizen työpajasta	<input type="checkbox"/>
2.3 Varaa valkotaulu käyttöön	
<b>3 Työpaja</b>	
3.1 Aloituspalaveri koskien työpajaa ja agendaa	<input type="checkbox"/>
3.2 5S koulutusta projektiryhmälle	<input type="checkbox"/>
3.3 Työpisteellä ensimmäinen tehtävä: Kerää dataa, valokuvia, videoita yms.	<input type="checkbox"/>
3.4 Ensimmäinen analyysi kerätyn datan pohjalta	<input type="checkbox"/>
3.5 Ratkaisun implementointi	<input type="checkbox"/>
3.6 Toinen analyysi ja ratkaisun tarkastus	<input type="checkbox"/>
3.7 Keskustelua ratkaisusta ja mahdolliset parannukset	<input type="checkbox"/>
3.8 Johdon raportin valmistelua	<input type="checkbox"/>
3.9 Standardointiraportin valmistelua. Ratkaisu implementoidaan myös muille osastoille.	<input type="checkbox"/>
<b>4 Työpajan päätös</b>	
4.1 Kustannus/ratkaisut -raportin toimittaminen johdolle	<input type="checkbox"/>
4.2 Näytä että työpaja on onnistunut	<input type="checkbox"/>
4.3 Juhlita hyvin onnistunutta suoritusta johdon kanssa	<input type="checkbox"/>

**Kuva 4.** Esimerkkiagenda 5S Kaizen työpajalle. Muokattu. (Chiarini 2013, s. 70)

Kolmas vaihe eli työpajan päätös tarkoittaa, että ryhmä tarkastaa saadut tulokset ryhmän johtajan johdolla. Aina tavoitteisiin ei tarvitse heti päästä, vaan ryhmän oppiminen Kaizen tapahtuman työskentelytavoille ja Lean metodeihin on tärkeämmässä roolissa. Ryhmän johtaja viimeistelee työpajaraportin, josta nähdään saavutetut hyödyn ja kustannukset. Työpajan viimeisenä päivänä tai heti työpajan jälkeen projektiryhmä valmistelee esitysmateriaalin ylemmälle johdolle. Esityksessä olisi hyvä olla ainakin seuraavat asiat:

- Ryhmän ja ryhmänjohtajan esittely
- Kaizen tapahtuman esittely, aihe ja aikataulu

- Käsitelty ongelma
  - Kuvia tapahtumaa edeltäneestä tilanteesta
  - Kaizen tapahtuman tavoitteet
  - Tehdyt toimenpiteet
  - Saadut ratkaisut
  - Käytetyt mittarit
  - Kommentit Kaizen tapahtuman raportista sekä taloudelliset näkökulmat
  - Kysymyksiä ja ehdotuksia
  - Keskustelua mahdollisesta laajentamisesta muihin alueisiin
- (Ciarini 2013, s. 78-79)

Esitys keskijohdolle on erityisen tärkeä silloin, kun Lean metodit on organisaatiossa vielä tuore ajattelumalli. Esitys parantaa tietoisuutta Lean -ajattelumallista ylemmälle johdolle, joka tukee jatkuvan parantamisen jalkauttamista koko organisaation tietoisuuteen sekä antaa pohjan tulevaisuuden Kaizen tapahtumien järjestämiselle. (Chiarini 2013, s. 80)

### 3.5 Kanban

Ylituotantoa korostetaan usein yhtenä suurimpana ja vaarallisimpana hukkana Lean teorioissa. Ylituotannon välttäminen on Kanban -ajattelun keskeinen filosofia. Kanban määrittelee juuri oikean määrän tuotteita, jotka syntyvät tietyissä prosesseissa. Kun yritys on soveltanut Kanban -filosofiaa toimistoprosesseihinsa, on usein todettu, että ylituotantoa ei enää synny, joustavuus on parantunut, tuotteen informaatiomäärä on selkeytynyt ja prosessien integraatio on parantunut. Yleistäen Kanban on visuaalinen toiminnanohjausjärjestelmä joka noudattaa tiukkoja sääntöjä ja filosofian tiedostamista. Kummatkin näistä tulisi tuoda yrityksen tietoisuuteen jo 5S perusteiden implementoinnin myötä. (Chiarini 2013, s. 90)

Kanbania voidaan soveltaa useassa erilaisessa prosessissa, tyypillisesti logistisissa toiminnoissa, tuotannossa, alihankintaketjun hallitsemisessa ja sisäisissä toiminnoissa. Sisäisten toimintojen Kanbania käytetään sisäisten prosessien välisessä viestinnässä. (Chiarini 2013, s. 90)

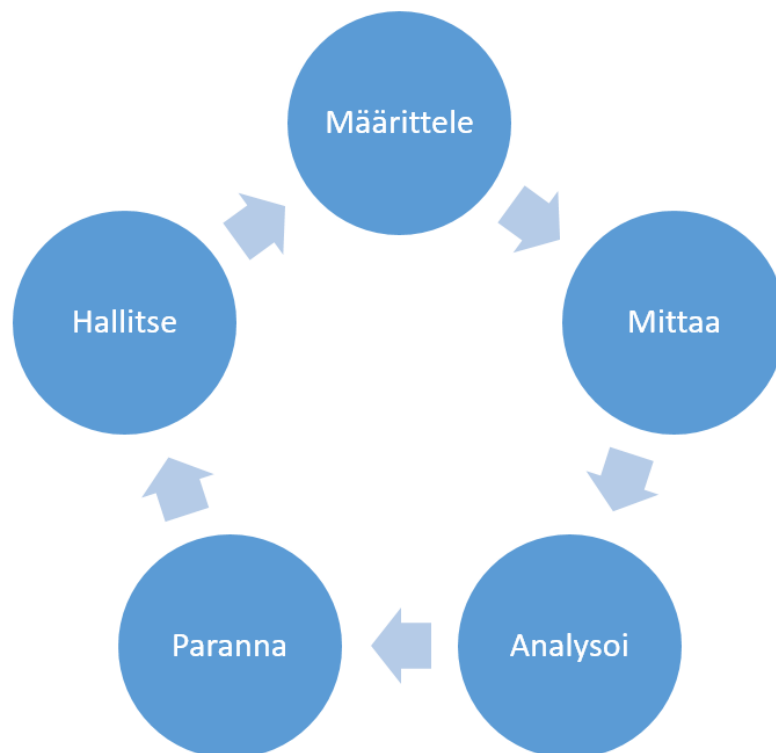
### 3.6 DMAIC -ongelmanratkaisu

Lean Six Sigma tarjoaa klassisen ongelmanratkaisukaavan, jota kutsutaan lyhenteellä DMAIC. DMAIC tulee englannin kielen sanoista:

- D – Define
- M – Measure
- A – Analyse
- I – Improve
- C – Control

(Chiarini 2011, s. 39)

Vapaasti suomennettuna DMAIC tulee sanoista määrittele, mittaa, analysoi, paranna ja hallitse. DMAIC prosessi on tarkemmin havainnollistettu kuvassa 5.



**Kuva 5.** DMAIC ongelmanratkaisuprosessi.

DMAIC -kaavan vahvuus on systemaattisessa lähestymisessä ratkaistavaan ongelmaan, jossa jokainen vaihe tukeutuu edelliseen. Määrittely vaiheessa määritellään ongelma ja tavoite. Mittausvaiheessa pyritään mittaamaan prosessin nykyinen suoritustaso.

Analysointivaiheessa analysoidaan ja varmistetaan syyt ongelmalle. Paranna vaiheessa identifioidaan ja implementoidaan kehittävät toimenpiteet. Hallitse vaiheessa varmistetaan toimenpiteiden jatkuvuus ja tulokset. (John et al. 2013, s. 8)

## 4 ESISUUNNITTELU PROJEKTIN MYYNTIVAIHEESSA

Tuotteen myyntivaiheessa määritellään tuotteen toimituslaajuus yhdessä asiakkaan kanssa. Esisuunnittelun vastuuna on myös varmistaa, että tuote on asennettavissa kyseiseen laivaan, eikä suurempia haasteita sen suhteen jää projektin hoidettavaksi. Projektiryhmä ei juurikaan osallistu myyntivaiheeseen, vaan kun kauppa on varmistunut, myynnin tukihenkilö pitää projektille luovutustilaisuuden. Luovutustilaisuudessa toimitusprojektin sisältö käydään läpi ja myyty projekti luovutetaan projektiryhmän vastuulle.

Projektin toimituslaajuus määritellään tarkemmin moduulikarttaan, josta pääsuunnittelija pystyy varmentamaan toimituslaajuuden, ja jonka perusteella projektisuunnittelijoille ohjataan suunnittelutehtävät. Moduulikartassa kukin tuotteen moduuli on määritelty ja siihen liittyvät lisämyynnit on esitetty.

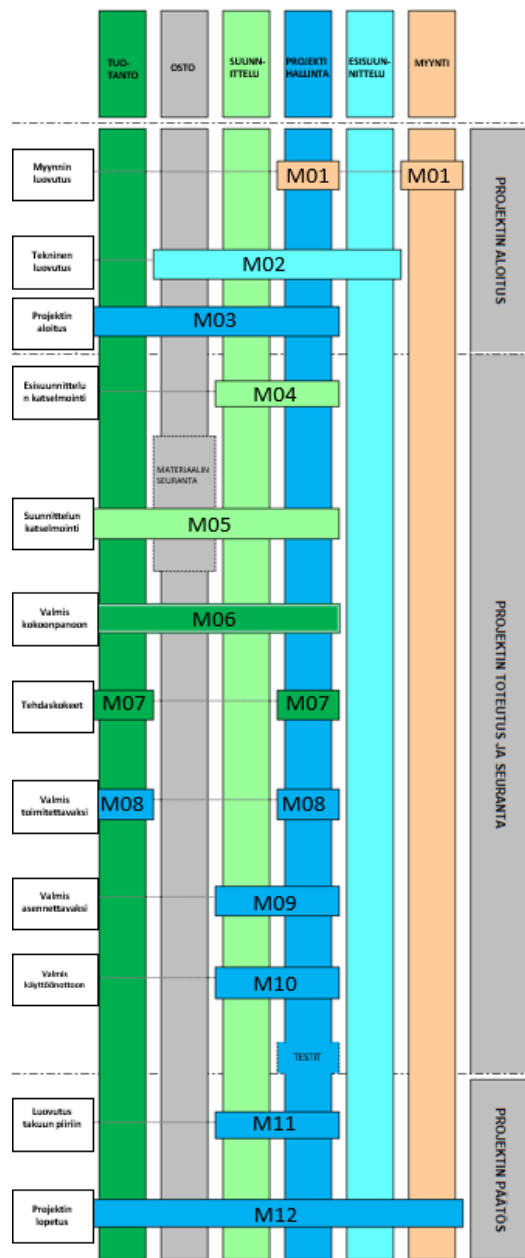
Moduulikartan lisänä projektin toimituslaajuutta ja tuotteen spesifikaatiota määriteltäessä joudutaan myös tutkimaan sopimustekstiä, jotta kaikki asiakkaan vaatimukset saadaan siirrettyä toimitettavaan tuotteeseen.

### 4.1 Potkurisuunnittelu

Hydrodynaaminen suunnittelu potkurin osalta aloitetaan jo projektin myyntivaiheessa. Potkurisuunnittelu tehdään yhteistyössä asiakkaan kanssa laivan haluttuja suoritusarvoja peilaten. Potkurisuunnittelu voidaan teettää alihankkijalla tai ABB:n omien potkurisuunnittelijoiden toimesta riippuen sen hetkisestä työkuormasta. Kun alustava potkurisuunnittelu on valmis, tehdään potkurille mallikokeet, joista saadaan tieto, voidaanko potkuri ottaa käyttöön sellaisenaan projektille vai tehdäänkö siihen vielä muutoksia. Kun asiakas on hyväksynyt potkurin mallin, voidaan aloittaa potkurin valmistuskuvien suunnittelutyö.

## 5 TOIMITUSPROJEKTIN HALLINTA

Projektin projektipäällikkö on vastuussa kokonaisuudessaan projektista. Toimitusprojekti on jaoteltu vaiheisiin, jotka on nimetty tunnuksilla M01 - M12. Kukin vaihe sisältää tietyt toimenpiteet ennen kuin projekti etenee seuraavaan vaiheeseen. Tarkemmin nämä vaiheet on esitetty kuvassa 6. Kuvaan 6 on merkitty väreillä kunkin vaiheen vastuulliset osastot. Esimerkiksi vaiheet M04 ja M05 on suunnittelun eli projektin pääsuunnittelijan vastuulla.



Kuva 6. Toimitusprojektin vaiheet.

## 5.1 Projektin hallinta ABB Propulsion Solutions yksikössä

Projektipäällikkö vastaa projektin onnistumisesta ruoripotkurilaitetoimituksen osalta. Samalle asiakkaalle samaan projektiin voi liittyä useita eri aliprojekteja, joilla on omat projektipäällikkönsä, kuten esimerkiksi automaatio ja voimalaitos. Projektien hoitaminen tehdään yhteistyössä muiden aliprojektien kanssa. Yhteistyö muiden aliprojektien kanssa antaa ABB:stä kuvan yhtenä toimittajana, eikä esimerkiksi kolmena erillisenä toimittajana.

### 5.1.1 Projektin onnistuminen

Projektin onnistuminen määritellään aikataulun pitävyyden, toimituslaajuuden hallinnan, kustannuksien hallinnan ja asiakastyytyväisyyden hallinnan onnistumisella. ABB:n Propulsion Solutions -yksikön strategiaan kuuluu vahvasti asiakaskokemuksen ja asiakastyytyväisyyden parantaminen. Asiakastyytyväisyyttä mitataan NPS (Net Promoter Score) -mittarilla, jossa asiakas arvostelee eri osa-alueiden toteutumisen asteikolla 1-10. Arvosanat 1-6 heikentävät tulosta, arvosanat 7-8 ovat neutraaleja, kun taas arvosanat 9-10 parantavat tulosta. ABB:n tavoitteena on nostaa NPS tuloksia merkittävästi parantaakseen markkinaosuutta tulevaisuudessa.

### 5.1.2 Projektin laatusuunnitelma

Projektin projektipäällikkö ja pääsuunnittelija tekevät projektille laatusuunnitelman, josta nähdään luokituslaajuus pääkomponenttikohtaisesti. Laatusuunnitelma tukee projektin osakohtaisia tarkastuksia ja määrittelee luokitettavien komponenttien tarkastuslaajuuden.

## 5.2 Projektin vaiheet

Projekti on jaettu eri vaiheisiin M01 - M12. Dokumenttijärjestelmästä löytyvä tilaus – toimitus prosessi -dokumentti määrittelee prosessikaavion toimitusprojektin eri vaiheille vastuineen. Toimitusprojekti on jaettu kolmeen eri kategoriaan, joista M01 - M03 on projektin aloitusvaihetta, M04 - M10 on projektin toteutusvaihetta ja M11 - M12 on projektin päätös vaihetta. Projektin pääsuunnittelijaa käytännössä koskee vaiheet M02 - M10 eli projektin toteutusvaihe.

### 5.2.1 M02 tekninen luovutus projektille (Technical handover)

Vaihe M02 tarkoittaa projektin teknistä luovutusta myynniltä projektin pääsuunnittelijalle ja projektiorganisaatiolle. Myyntivaiheessa sovittu toimituslaajuus käydään läpi palaverissa, jonka jälkeen projektin pääsuunnittelijalla tulisi olla hyvä käsitys toimituslaajuudesta. Tässä vaiheessa on hyvä käydä toimitukseen liittyvä sopimus läpi, jotta sopimuksessa olevat mahdolliset epäselvät asiat voidaan käydä palaverissa läpi. Hyväksymiskriteerinä on, että pöytäkirja on täytetty ja puuttuva informaatio tunnistettu. Täysin uusia osakokonaisuuksia toimitettaessa on hyvä varmistaa, että tuotekehitys on sitoutunut projektin toimitusaikatauluun ja tukea on saatavilla tarvittaessa. Jos palaverissa jää epäselviä asioita, olisi hyvä sopia, että myynti hoitaa puuttuvan informaation projektiryhmän käyttöön.

### 5.2.2 M03 projektin aloitus (Kick off)

Projektipäällikkö pitää projektin aloituspalaverin projektiryhmälle, jossa määritellään käytettävissä olevat resurssit ja käydään projektin tavoitteet läpi. Palaverista tehdään dokumenttijärjestelmästä löytyvän vakiopohjan mukaisesti muistio, joka tallennetaan osaksi projektin sisäistä dokumentaatiota.

### 5.2.3 M04 esisuunnittelun katselmointi (Pre-design review)

Pääsuunnittelija kerää dokumenttijärjestelmästä löytyviin kahteen vakiopohjaan projektin lähtötiedot ja toimituslaajuuden suunnittelun tarpeiden mukaisesti. Esisuunnittelun katselmointi pidetään projektin suunnittelijoille, jotta projektin suunnittelijoilla on yhtenäinen käsitys toimituslaajuudesta ja teknisestä sisällöstä. Pääsuunnittelijan esimies hyväksyy pöytäkirjat, kun kaikki avoimet asiat on selvitetty. Hyväksymiskriteereinä on varmistus teknisen toteutuksen mahdollisuudesta, ja että tuotannon tarvitsemat työkalut on katselmoitu.

### 5.2.4 M05 Suunnittelun katselmointi (Design review)

Suunnittelun katselmointi M05 pidetään, kun projektisuunnittelu on valmis ja kaikki tarvittavat hankinta-aloitteet on tehty. Hankinta-aloite on indikaatio ostolle hankkia tarvittavat osat kokoonpanoon. Projektin vastuullinen ostaja hyväksyy pöytäkirjan, kun kaikki hankinta-aloitteet on tehty. Ennen palaveria tehdään PDM (Product Data Management) ja ERP (Enterprise Resource Planning) järjestelmien -rakenne vertailu, jossa varmistetaan, että kaikki suunnittelurakenteella olevat ostettavat komponentit on siirtynyt



ERP -järjestelmään ostettaviksi komponenteiksi. Hyväksymiskriteereinä on, että kaikki hankinta-aloitteet ja valmistusdokumentaatio ovat valmiit.

#### 5.2.5 M06 Valmis kokoonpanoon (Ready for assembly)

Kokoonpanon onnistumisen varmistamiseksi noin viikkoa ennen kokoonpanon aloitusta pidetään palaveri, jossa varmistetaan, että tilatut osat ovat saapuneet tehtaalle. Samalla saapumattomien osien tilanne kartoitetaan ja varmistetaan, että kokoonpano ei viivästy materiaalipuutteiden takia. Tuotannon suunnittelija hyväksyy dokumenttijärjestelmästä löytyvän vakiodokumentin pohjalle tehdyn pöytäkirjan, kun kaikki kokoonpanoon tarvittavat osat ovat saapuneet tehtaalle. Tässä vaiheessa tuotantoon on toimitettava projektikohtainen tuotantomappi puolitoista viikkoa ennen palaveria, jotta tuotannolla on aikaa tutustua aineistoon ja tarvittaessa esittää kysymyksiä. Tuotantomappi on projektin pääsuunnittelijan vastuulla ja pitää sisällään toimitukseen ja kokoonpanoon liittyvää informaatiota.

#### 5.2.6 M07 Tehdaskokeet (FAT)

Kokoonpanon jälkeen suoritetaan tehdaskokeet, jossa verifioidaan laitteen toimivuus testiohjelman mukaisesti. Tuotannon suunnittelija pitää palaverin, jonka pöytäkirjan projektin projektipäällikkö hyväksyy. Hyväksymiskriteerinä on laitteen suorituskyky testiohjelman mukaisesti. Projektin pääsuunnittelija toimii tehdaskokeissa teknisenä tukena tarvittaessa.

#### 5.2.7 M08 Valmis toimitettavaksi (Ready for shipment)

Kun toimitettava kokonaisuus on läpäissyt tehdaskokeet, niin se on valmis toimitettavaksi asiakkaalle. Pääsuunnittelijan vastuulle kuuluu toimitettavien osien ja osakokonaisuuksien osaluettelot kerääminen logistiikka -osastolle kokonaisuuden toimitusta varten.

#### 5.2.8 M09 Valmis asennettavaksi (Ready for installation)

Pääsuunnittelijan vastuulla on, että asennuksessa on käytettävissä oikea dokumentaatio. Azipod ruoripotkurin rungon asennukseen, kaapelointiin ja asennuslohkon asennukseen toimitetaan vaiheittain dokumentaatiopaketit 1, 2 ja 3, jotta asentajat pystyvät suorittamaan asennuksen ripeästi ja oikein.

### 5.2.9 M10 Valmis käyttöönottoon (Ready for commissioning)

Käyttönottajat tarvitsevat projektikohtaiset käyttönottokansiot, jotta käyttöönotto voidaan tehdä oikein. Projektin vastuulla on myös käyttöönoton tukeminen ja ratkaisujen tuottaminen mahdollisimman nopeasti käyttöönottoon ongelmatilanteissa. Käyttöönotto tehdään asiakkaan silmien alla, joten on erityisen tärkeää, että ABB:n tuotteiden käyttöönotto ei viivästyä laivan tuotantoprosessia.

### 5.3 Projektin lopetus

Projektin luovutus takuun piiriin on viimeinen vaihe projektissa. Käytännössä siitä hetkestä eteenpäin takuu hoitaa kaikki laitteessa esiintyvät mahdolliset ongelmat ja kommunikoi niistä suoraan asiakkaan kanssa. Projektin luovutuksen jälkeen pidetään projektiryhmän ja tärkeimpien sidoshenkilöiden kesken projektin vapaamuotoinen päätöstilaisuus, jossa kerrataan, miten projekti on mennyt.

## **6 PÄÄSUUNNITTELIJAN VASTUUT JA TEHTÄVÄT PROJEKTISSA**

Pääsuunnittelija vastaa käytännössä kaikesta ruoripotkurin toimitukseen liittyvistä teknisistä asioista. Pääsuunnittelijan vastuulle on määritelty tuotteen teknisen toimituslaajuuden varmistaminen (design verification), toimitettavan tuotteen tekniset spesifikaatiot ja dokumentaatio (technical specifications and documentation), tuotteen luokitus (classification society), suunnittelun aikataulus ja seuranta (engineering schedule and follow up) sekä hankinta-aloitteiden vapautus ostoon (approval of purchase requisitions). Tämän tarkemmin vastuita ei lähtökohtaisesti ole juurikaan määritelty. Pääsuunnittelijan tukena päätöksenteossa on tuoteylläpito ja tarkemmin kustakin osakokonaisuudesta vastaava henkilö.

Pääsuunnittelijalla on käytössään useita eri ohjelmistoja ja tietokantoja. Näiden määrä ja selitteet on havainnollistettu taulukossa 4.

Taulukko 4 Pääsuunnittelijan käyttämät ohjelmistot.

Ohjelmisto	Selite
PDM	- Tuotedokumentaatio ja valmistuskuvat. - Projektirakenne - Vakiorakenne
Dokumenttien hallinta järjestelmä	- Vakiodokumentaatio - Projektikohtainen muu dokumentaatio - Yleiset ohjeet ja dokumentaatio
Dokumenttien hallinta järjestelmä 2	- Varastolista, hankinnan vastualueet
Projektihallintajärjestelmä	- Projektin aikataulus - Tuotannon aikataulus - Myyntiprojektit
Työryhmäohjelmisto	- Yleisiä ohjeita ja ohjeistusta - Kehitysideoiden teko - ABB:n sisäinen standarditietokanta
Matkalasku järjestelmä	- Matkalaskujen kirjaus
ERP	- Projektirakenne - Tuntien kirjaus - Poikkeamien kirjaus ja selaus
Intra	- ABB:n yleinen tietokanta
Sähköposti	- Viestintä sisäisesti, alihankkijoille ja asiakkaille
Office työkalut	- Dokumenttien muokkaaminen
Matkavarausjärjestelmä	- Lentolippujen varaus - Hotellien varaus
Suunnitteluohjelmistot	- Mallien ja kuvien tarkastelu
PDF ohjelmisto	- PDF muokkaus

### 6.1 Asiakasdokumentaatio

Myyntivaiheessa sovittu asiakasdokumentaatioaikataulu antaa lähtökohdat dokumentaation toimittamisesta asiakkaalle. Pääsuunnittelija on vastuussa, että toimitettavan tuotteen dokumentaatio vastaa toimitettua kokonaisuutta. Asiakasdokumentaatioon tyypillisesti kuuluu:

- Yleiset asennukseen ja tuotteeseen liittyvä dokumentaatio
- Järjestelmäkuvaukset kustakin toimitettavasta laitteesta
- Toiminnallisuuskuvaukset, joissa tarkemmat arvot, parametrit ja laskelmat
- Yleiset tuotteen asennukseen ja käyttöönottoon liittyvät dokumentaatiot
- Huolto- ja käyttöohjeet
- Varaosalistat

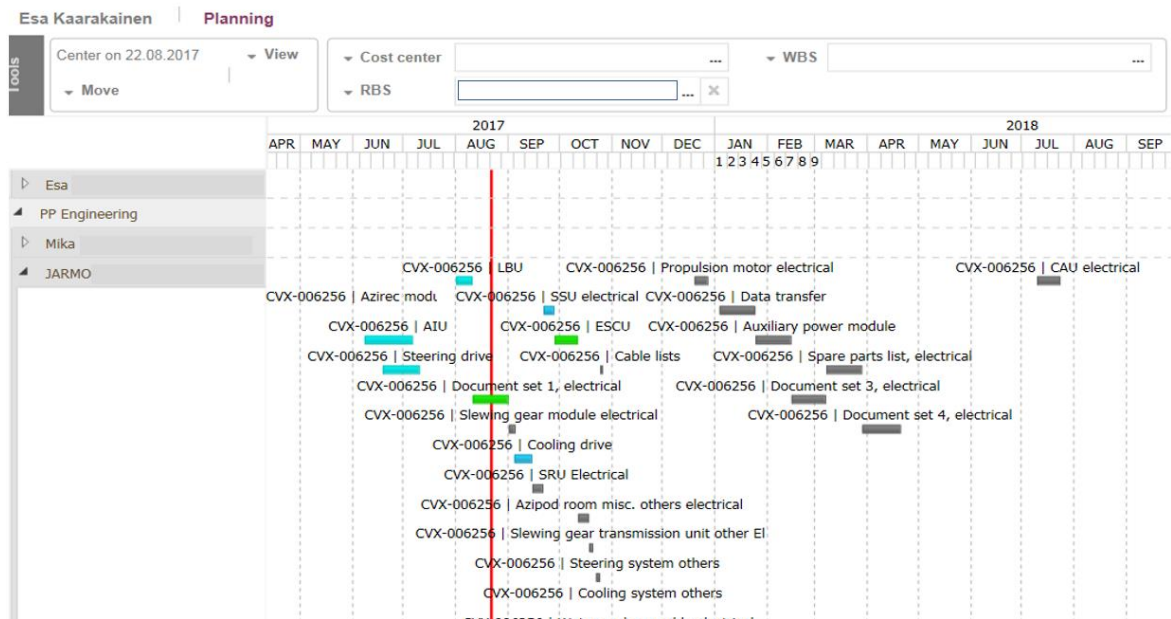
## 6.2 Luokitusdokumentaatio

Tuotteen luokituksen kannalta on tärkeää sopia kyseisen projektin luokituslaitoksen edustajan kanssa projektin aloituspalaveri, jossa sovitaan millä aikataululla luokitettavien komponenttien ja laskelmien dokumentaatio olisi hyvä lähettää luokituslaitoksen tarkastusta ja hyväksyntää varten.

Eri luokituslaitoksilla on erilaisia käytäntöjä, miten luokitusdokumentaatio tulee heille lähettää ja miten kommunikaatio hoidetaan. Esimerkiksi osa luokituslaitoksista ylläpitää omaa järjestelmää, minne luokitettavat kuvat toimitetaan ja niiden tilannetta voidaan seurata tästä järjestelmästä. Järjestelmään pääsy vaatii omat tunnukset, jotka tarvittaessa luokituslaitos myöntää asiaankuuluville henkilöille.

## 6.3 Suunnittelijoiden ohjaus

Tyypillisesti toimitusprojektissa on yksi mekaniikka- ja yksi sähkösuunnittelija. Suunnittelijoiden tehtävänä on piirtää projektikohtaiset kuvat valmistukseen ja asiakasdokumentaatioon. Pääsuunnittelija aikatauluttaa suunnittelutehtävät projektille asiakkaan, luokituslaitoksen ja muiden sidosryhmien tarpeiden mukaisesti. ABB Marine & Ports yksikössä on käytössä ohjelmisto, jossa aikataulutusta voidaan tehdä läpinäkyväksi koko organisaatiolle. Projektinhallintajärjestelmässä on määriteltynä vakiorakenteen mukaiset suunnittelutehtävät, jotka voidaan ajoittaa tehtäväksi projektin tarpeiden mukaisesti. Suunnittelija pystyy seuraamaan omaa työkuormaansa ja tulevia tehtäviä tästä järjestelmästä. Projektinhallintajärjestelmään perustetun projektin alle ajetaan vakiorakenne, jossa aikataulu ja linkitykset eri aktiviteettien välillä on määriteltä valmiiksi. Tarvittaessa pääsuunnittelija voi lisätä työtehtäviä projektinhallintajärjestelmään suunnittelijoille. Pääsuunnittelijan tehtäväksi jää aloitus ja lopetuspisteiden määrittäminen suunnittelulle. Kuvassa 7 on esitetty erään projektin sähkösuunnittelijan aikataulutettu työkuorma.



**Kuva 7.** Projektinhallintajärjestelmän näkymä sähkösuunnittelijan työkuormasta.

Osalla projekteista on käytössä palaverikäytännöt, joissa käydään projektin etenemää läpi viikoittain tai joka toinen viikko. Osa pitää tätä käytäntöä hyödyllisenä, kun taas osassa projekteista saadaan hoidettua asiat ilman jatkuvia palavereja pääosin projektinhallintajärjestelmän läpinäkyvyyden ansiosta.

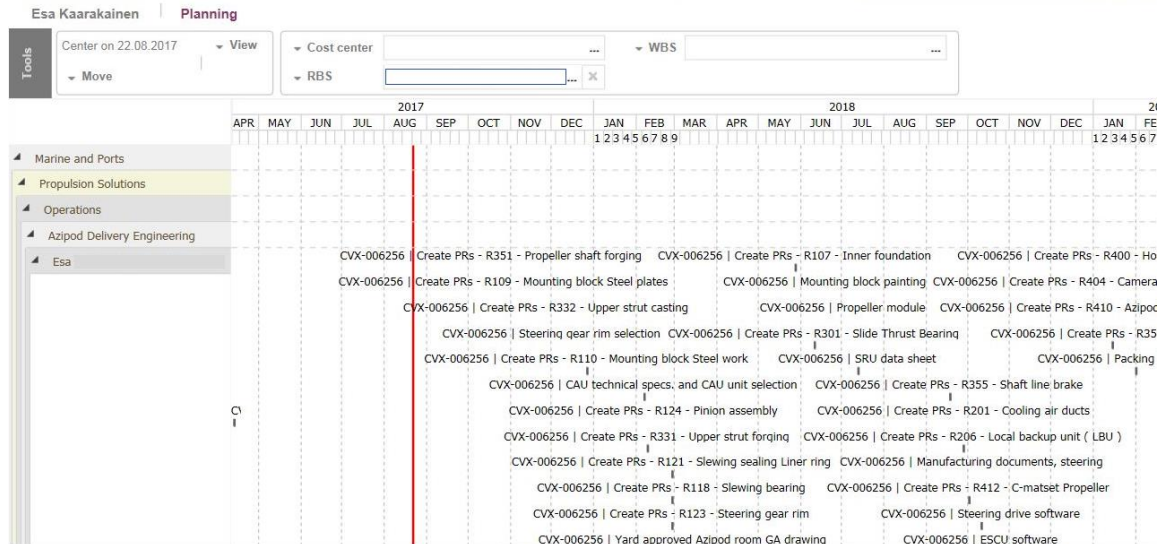
#### 6.4 Tuotedokumentaatio ja valmistuskuvat

Tuotedokumentaatio ja valmistuskuvat pyritään saamaan valmiiksi projektinhallintajärjestelmän aikataulun mukaisesti. Aikataulu peilaa oston tarpeita ja ensimmäisien joukossa suunnitellaan pitkän toimitusajan osat kuten asennuslohko ja Azipod ruoripotkurin runkorakenne. Valmistuskuvat tulevat pääsuunnittelijalle hyväksyttäväksi PDM -ohjelmistoon ja muu dokumentaatio dokumenttijärjestelmään. Kun kuvat ja dokumentaatio on hyväksytty, ne siirretään projektirakenteelle. Muu dokumentaatio näkyy dokumenttijärjestelmässä projektirakenteen alla hyväksytyinä dokumentteina.

#### 6.5 Hankinta-aloitteiden luominen

Pääsuunnittelija vastaa hankinta-aloitteiden luomisesta ostolle. Hankinta-aloite on indikaatio ostolle hankkia osa tuotantoon. Hankinta-aloitteiden luominen on aikataulutettu

automaattisesti projektinhallintajärjestelmään, josta pääsuunnittelija voi seurata omaa työkuormaansa näiden osalta. Kuvassa 8 on esitelty erään projektin näkymä hankinta-aloitteiden luomisen aikataulusta.



**Kuva 8.** Hankinta-aloitteiden vapauttamisen aikataulunäkymä projektinhallintajärjestelmässä.

## 6.6 Tuotantokansion määrittely

Tuotanto tarvitsee kokoonpanoa varten tiedot ja kuvat kokoonpantavasta tuotteesta. Pääsuunnittelija on vastuussa, että kansio tulee kasattua oikeilla dokumenteilla, ja että se on valmiina vaiheessa M06. Tuotantokansio tehdään vakiopohjan perusteella, mutta se muokataan projektikohtaiseksi. Pääsuunnittelija voi käyttää dokumentoijaa apunaan kansion kasaamisessa.

## 7 TUOTETIEDON HALLINTA JA YLLÄPITO

Tuoteylläpito ylläpitää XO -tuotteen vakiorakennetta, optiomoduuleja ja on vastuussa XO -tuotteen ylläpidosta ja päivittämisestä koskien tekniikan ja dokumentaation. Tuoteylläpidolla on vastuuhenkilöt erikseen kääntölaitteelle, Azipod ruoripotkurin rungolle, sähköille ja automaatiolle. Näihin vastuualueisiin kuuluu myös kunkin kokonaisuuden dokumentaation ylläpito. Yleisen tuotedokumentaation vastuu kuuluu ylläpidon esimiehen vastuulle.

Tuoteylläpidon ja tuotekehityksen vastuualueet ja niistä vastaavien henkilöiden tiedot löytyvät tarkemmin ohjeistosta.

### 7.1 Vakiodokumentit

Vakiodokumentit löytyvät dokumenttijärjestelmästä ja ne on listattu yhteen dokumenttiin. Vakiodokumentteihin kuuluu osa- ja moduulikohtainen dokumentaatio sekä yleinen dokumentaatio. Vakiodokumentteja käytetään pohjana projektikohtaisten dokumenttien tekemisessä ja tietyt dokumentit ovat suoraan käytettävissä projektilla. Dokumenttien tyyppi ja kohderyhmä on määritelty myös vakiodokumenttilistassa.

### 7.2 Tuotteen vakiorakenne

Tuotteen vakiorakenteet tyyppikohtaisesti löytyvät PDM -ohjelmistosta, josta näkee myös kunkin moduulin ja osan revisiohistorian. Projektisuunnittelun pohjana käytetään useimmiten uusinta toimituslaajuuden mukaista vakiorakennetta, jota muokataan projektikohtaisesti.

### 7.3 Tuotepäivitykset

Tulevat tuotepäivitykset on listattu dokumenttijärjestelmästä löytyvään dokumenttiin. Akuutit tuotepäivitykset tehdään jonon ohi. Pienemmät, ei kriittiset tuotepäivytysindikaatiot lähetetään sähköpostilla tuoteylläpidon esimiehelle, joka lisää ne tuotepäivytyslistaan. Pienemmät päivitykset pyritään tekemään samalla, kun osaan tai moduuliin tehdään isompia päivityksiä. Tällä tavalla saadaan osien ja moduulien revisiot pidettyä kurissa, kun tehdään kerralla isompi päivitys, eikä paljon pieniä päivityksiä. Tuote- ja dokumenttipäivityksistä



tulee sähköposti-ilmoitus koko organisaatiolle, mutta yhtä koottua paikkaa ei ole määritelty, mistä tehtyjä ja työn alla olevia tuotepäivityksiä pystyisi selaamaan.

#### 7.4 Haasteet tuoteylläpidon hallinnassa

Usein akuutit päivitykset tuotteisiin on saatava nopeasti toteutettua. Näissä tapauksissa kyseinen päivitys kiillaa päivitysjonon kärkeen ja muut päivitykset, joita on useita satoja, siirtyvät myöhemmäksi. Pääsuunnittelijan olisikin hyvä ymmärtää, mitä vaikutuksia jollain päivityspyynnöllä on tuoteylläpidon työkuormaan, sillä usein ei riitä, että vain yksi dokumentti päivitetään, vaan se saattaa vaikuttaa useampiin dokumentteihin ja isompaan kokonaisuuteen. Siten työkuorman hallinta onkin yksi haaste tuoteylläpidolla.

Toinen haaste on myös se, miten projekteille saadaan tieto, mitä on kulloinkin päivityksen alla, tai milloin jokin päivitys on suunniteltu toteuttaa. Tuoteylläpitoa kuormitetaan projekteilta tulevilla kysymyksillä monesti pitkin työpäivää, jolloin työn keskeytyksiä tulee paljon ja työn sujuvuus kärsii. Eri projektit usein kyselevät samoja asioita, joka myös turhaan kuormittaa tuoteylläpidon työntekijöitä.

## 8 TEKNISEN PROJEKTIHALLINNAN KEHITTÄMINEN

Tutkimuksessa käytettiin laadullisen tutkimuksen työkaluja empiirisen osion toteutuksessa. Pääsuunnittelijoille laadittiin 40 kysymyksen kysely tutkimuksen teoriapohjan perusteella ja tarvittaessa vastaajaa haastateltiin, jos kyselyvastauksessa on ollut tulkinnan varaa. Kyselylomake kysymyksineen löytyy liitteestä 1. Kyselyyn annettiin vastausaikaa kaksi viikkoa ja siihen osallistui yhteensä kahdeksan pääsuunnittelijaa sekä heidän esimiehensä. Kyselyn vastausprosentti oli 100 %. Tutkimuksen aihe on organisaatiolle ja tutkimuksen kohderyhmälle ajankohtainen, joka näkyi hyvänä vastausprosenttina. Kyselyn vastausten laatu oli pääosin hyvää ja motivoitunutta. Kyselyn ja haastattelujen yksityiskohtaiset vastaukset on jätetty raportista pois anonymiteetin varmistamiseksi, eivätkä ne vaikuta tutkimustuloksiin. Kirjalliset vastaukset perusteluineen toimitetaan anonymisti tutkimuksen liitteenä liiketoimintayksikölle jatkokehitystoimenpiteitä varten.

### 8.1 Aineiston käsittely

Kyselyllä kerätty tutkimusaineisto pelkistetään ja tiivistetään siten, että kyselyvastauksia voidaan käsitellä yleistävästi. Tutkimuksessa käytetään nelivaiheista aineistolähtöistä menetelmää, jonka vaiheet ovat aineiston pelkistäminen, aineiston luokittelu, käsitteellistäminen ja verifiointi. Aineiston käsittelyprosessi on havainnollistettu kuvassa 9.



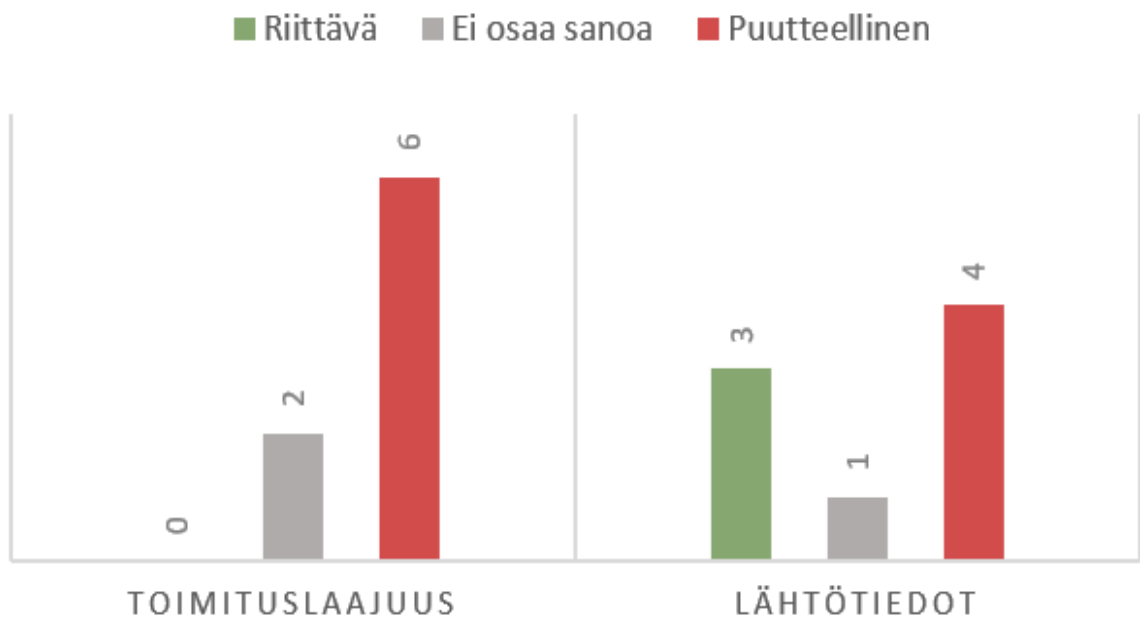
**Kuva 9.** Nelivaiheisen aineistolähtöisen analyysin menetelmä. Muokattu. (Eskelinen & Karsikas 2014, s. 78)

## 9 KYSELYTULOKSET JA NIIDEN ARVIOINTI

Kyselyyn vastanneiden pääsuunnittelijoiden keskimääräinen työkokemus ABB Marine & Ports -yksikössä on 6,8 -vuotta. Työkokemuksen mediaani on 3,5 -vuotta. Pääsuunnittelijoiden koulutustausta koostuu AMK ja DI -insinöörikoulutuksen omaavista henkilöistä.

### 9.1 Myyntivaihe

Myyntivaiheen toimivuutta kysyttiin kolmella kysymyksellä, joista kaksi selvittää nykytilanteen toimivuutta ja yksi mahdollisia kehitysideoita. Kuusi vastaajaa kahdeksasta oli sitä mieltä, että myyntivaiheessa sovittu projektin toimituslaajuus ei ole selvä, kun projekti luovutetaan myynnistä projektiryhmän vastuulle. Kaksi vastaajaa ei osannut ottaa kantaa aiheeseen. Neljä vastaajaa toivoi projektin lähtötietoihin parannusta, kun kolmen vastaajan mielestä lähtötiedot ovat riittävät projektin hoitamiseksi. Myyntivaiheen kyselytulokset on havainnollistettu kuvassa 10.



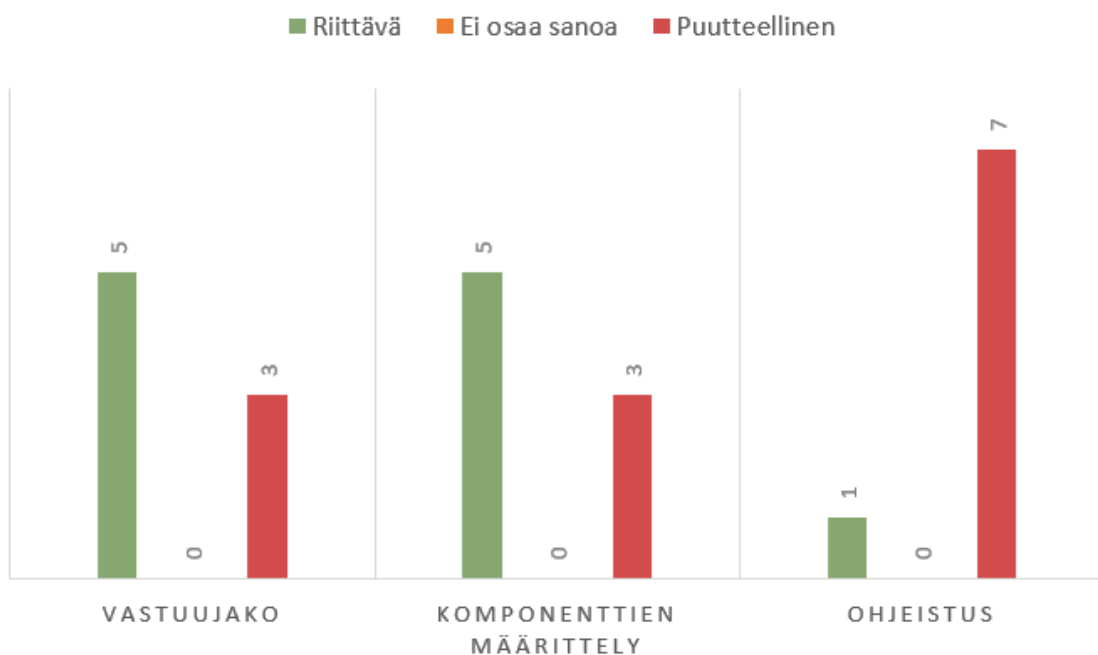
**Kuva 10.** Myyntivaiheen kyselytulokset.

Myyntivaiheen kehitykseen tuli seuraavia kehitysehdotuksia:

- Toimituslaajuuden määrittely tarkemmin myyntivaiheessa
- Puuttuvat tiedon valmiiksi jo ennen projektin aloitusta
- Varmistus jo myyntivaiheessa, että tuote on luokituslaitoksen hyväksyttävissä
- Pääsuunnittelijan hyödyntäminen jo projektin myyntivaiheessa
- Myyntisopimuksen ja liitteiden löytäminen selkeämmäksi
- Moduulikartan kehittäminen projektia palvelevaksi ja luotettavammaksi

## 9.2 Projektin hoitaminen

Itse projektin hoitamiseen kyselyssä oli neljä kysymystä. Ensimmäinen kysymys liittyy projektipäällikön ja pääsuunnittelijan väliseen tehtävien ja vastuiden jakoon. Pääsuunnittelijoista kolme kahdeksasta toivoi tarkempaa vastuiden määrittelyä projektipäällikön ja pääsuunnittelijan välille. Toinen kysymys koski projektikohtaisten komponenttien suunnittelua ja sen selkeyttä. Kolme pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että projektikohtaiseksi muokattavien komponenttien määrittely ei ole aina selkeää. Kolmas kysymys koski projektin läpiviemisen ohjeistusta pääsuunnittelijalle, johon seitsemän pääsuunnittelijaa kahdeksasta toivoi parempaa ohjeistusta. Kyselytulokset projektin hoitamisesta nähdään tarkemmin kuvassa 11.



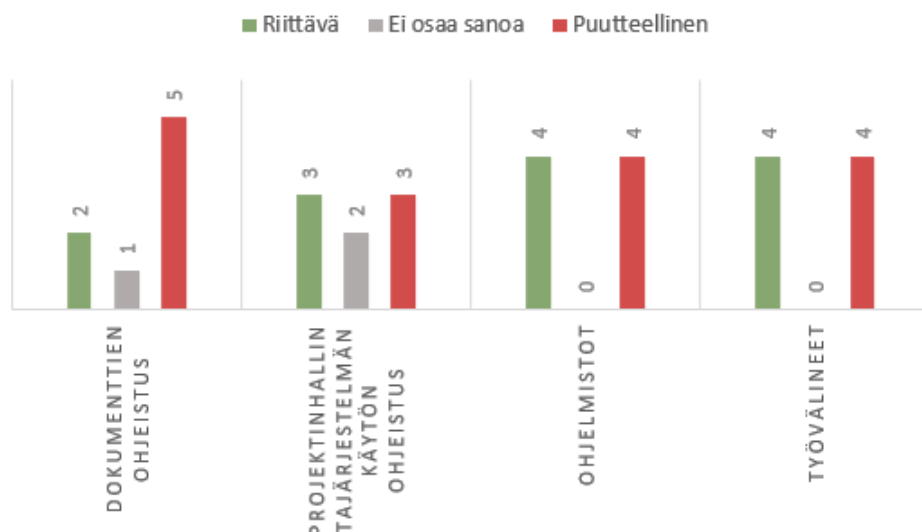
**Kuva 11.** Projektin hoitaminen, kyselytulokset.

Projektin hoitamiseen kehittämiseen tuli seuraavia kehitysehdotuksia:

- Tarkempi vastuualueiden ja sidosryhmien vastuiden määrittely projektissa
- Tarkka prosessikuvaus projektin vaiheista vastuualueineen.

### 9.3 Resurssit ja työkalut

Käytettävissä olevien resurssien ja työkalujen tunnistamiseksi kyselyssä oli kuusi kysymystä. Ensimmäisessä kysymyksessä pyrittiin selvittämään, mitä ohjelmistoja ja tietokantoja pääsuunnittelijat käyttävät. Tämän kysymyksen vastaukset on listattu taulukossa 4 luvussa 6. Toinen kysymys koski dokumentti järjestelmään luotavia dokumentteja ja niiden tekemisen ohjeistusta. Viisi pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että ohjeistus ei ole riittävä. Kolmas kysymys koski projektinhallintajärjestelmän käyttöä ja projektin aloittamista. Kolme pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että projektin aloittamisen vaiheet on ohjeistettu selkeästi. Kolme pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että ohjeistus vaatii parantamista. Neljäs kysymys pyrki kartoittamaan, onko yksikössä käytössä turhia ohjelmistoja, johon neljä kahdeksasta pääsuunnittelijasta vastasi myöntävästi ja neljä oli sitä mieltä, että turhia ohjelmistoja ei ole. Viidennellä kysymyksellä pyrittiin hahmottamaan, onko käytettävät ohjelmistot ja tietokannat tarkoituksen mukaisia ja riittävän hyviä työtehtävien hoitamiseen. Tähän kysymykseen neljä pääsuunnittelijaa vastasi ohjelmistojen ja tietokantojen vaativan kehittämistä. Tarkemmin kyselytulokset resurssien ja työkalujen tarkoituksenmukaisuudesta nähdään kuvassa 12.



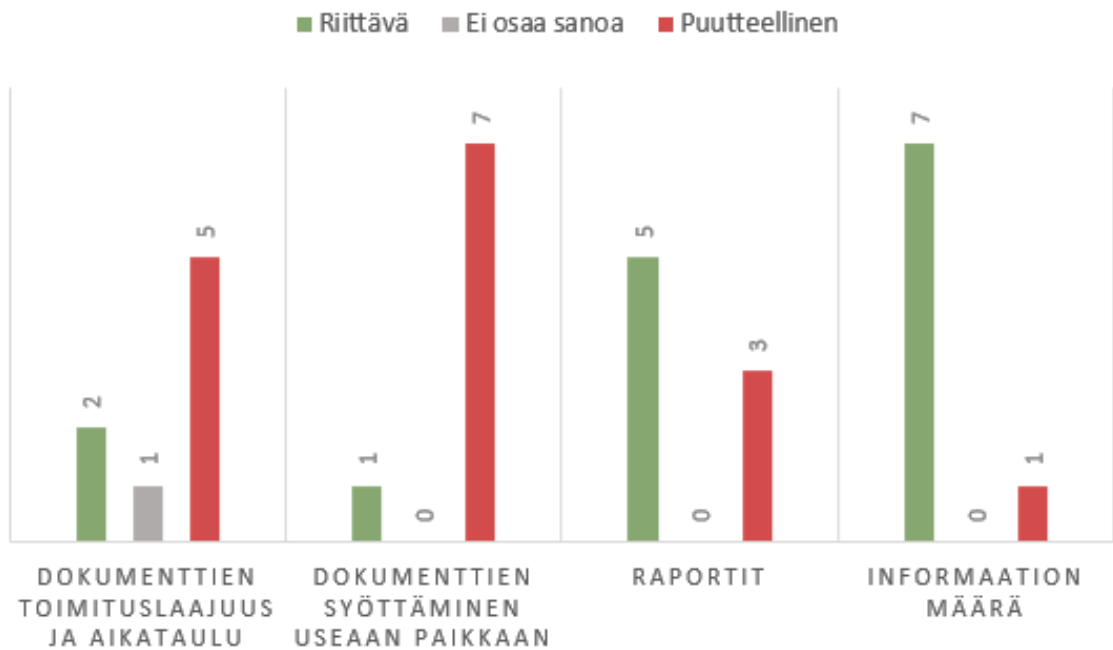
**Kuva 12.** Resurssit ja työkalut, kyselytulokset.

Resurssien ja työkalujen kehittämiseen tuli seuraavia kehitysehdotuksia:

- Hukan tunnistaminen ja eliminoiminen projektiorganisaation työssä
- Sähkösuunnittelu pitäisi saada integroitua revisionhallinnan piiriin
- ABB:n sisäiset standardit pitäisi olla helpommin saatavilla.
- Selainpohjaisten ohjelmistojen kehittäminen / korvaaminen
- Projektinhallintajärjestelmän hyödyntäminen kattavasti projektissa
- Lisäresursseja yllättävien tilanteiden hoitamiseen.
- Resurssien sitouttaminen koko projektin ajaksi

#### 9.4 Dokumentaatio

Dokumentaation hallintaan liittyen kyselyssä oli seitsemän kysymystä. Ensimmäinen kysymys koski dokumentaation toimituslaajuuden ja aikataulun selvyyttä, johon viisi pääsuunnittelijaa vastasi kielteisesti. Toinen kysymys pyrki selvittämään, miten pääsuunnittelija varmistaa, että kaikki oikeat dokumentit tulee toimitettua oikeille sidosryhmille. Tähän kysymykseen viisi pääsuunnittelijaa pitää omaa listausta dokumenteista, yksi käyttää ABB yksikön tarjoamaa SMDL -listaa ja yksi pääsuunnittelija ei varsinaisesti seuraa dokumenttien lähetystä millään tavalla. Kolmas kysymys koski dokumenttien ja tietojen syöttämistä useaan eri paikkaan. Seitsemän pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että dokumentteja ja tietoja tarvitsee syöttää useampaan paikkaan projektin aikana. Neljäntenä kysymyksenä dokumentaation hallintaan liittyen pyrittiin selvittämään saako pääsuunnittelija tiedokseen turhia raportteja, joita pääsuunnittelija ei työssään tarvitse. Kolmen pääsuunnittelijan mielestä turhia raportteja tulee tiedoksi. Viides kysymys koski yleisesti liiallisen informaation määrää. Seitsemän pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että informaatiota ei tule liikaa, vaan ennemminkin liian vähän. Kuudennessa kysymyksessä pyrittiin selvittämään, miten pääsuunnittelija kehittäisi dokumentaation hallintaa. Seitsemännessä kysymyksessä kysyttiin, minkä verran kukin pääsuunnittelija tuottaa tai muokkaa dokumentaatiota projektin aikana. Tähän yksi pääsuunnittelija vastasi paljon, kun viisi pääsuunnittelijaa piti dokumentaation tuottamista maltillisena ja kaksi pääsuunnittelijaa oli sitä mieltä, että dokumentaatiota tuotetaan vain vähän. Kuvassa 13 on havainnollistettu kysymysten yksi, kolme, neljä ja viisi vastaukset tarkemmin.



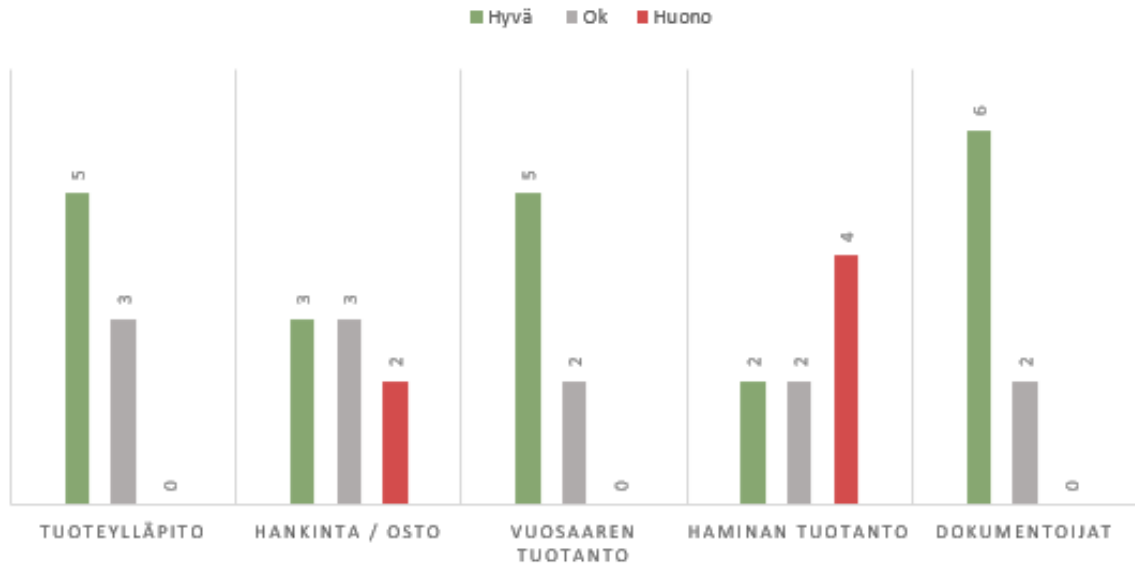
**Kuva 13.** Dokumentaatio, kyselytulokset.

Dokumentaation hallintaan tuli seuraavia kehitysehdotuksia:

- Projekti-insinöörien hyödyntäminen dokumentoinnin muokkaamisessa
- Dokumentoijien ja dokumenttikoordinaattoreiden hyödyntäminen systemaattisesti projektissa
- Vähemmän dokumentaation tallennuspaikkoja ja näiden yhtenäistäminen
- Selkeät listat toimitettavista dokumenteista (asiakas ja luokituslaitos)
- Erillinen tiimi tuotedokumentaation ylläpitoon

## 9.5 Sidosryhmät

Yhteistyötä sidosryhmien kanssa pyrittiin selvittämään viidellä kysymyksellä, joihin vastaukset löytyvät tarkemmin kuvasta 14. Yhteistyö tuoteylläpidon, Vuosaaren tuotannon sekä dokumentoijien välillä koettiin pääosin hyväksi. Kun taas yhteistyö hankinnan, oston ja Haminan tuotannon kanssa yhteistyö koettiin haasteellisemmaksi.



**Kuva 14.** Yhteistyö sidosryhmien kanssa, kyselytulokset.

Sidosryhmien yhteistyön kehittämiseen ehdotettiin seuraavia kehitysehdotuksia:

- Sidosryhmien töihin tutustuminen
- Haminan tuotannon kanssa tiiviimpää yhteistyötä
- Läpinäkyvyyttä osastojen tekemiseen ja työkuormaan
- Tuoteylläpidon priorisointi projektitarpeisiin
- Henkilöihin tutustuminen
- Jokaisesta ryhmästä joku joka vastaa tietystä projektista. Näitten vastuuhenkilöitten kanssa palaveri 2-3 kk välein.

## 9.6 Riskit

Riskienhallintaan liittyen kyselyssä oli kaksi kysymystä. Ensimmäinen kysymys pyrki tunnistamaan suurimmat tekniset riskit toimitusprojektissa ja toinen kysymys, miten näitä riskejä voitaisiin pienentää. Suurin osa pääsuunnittelijoista listasi yhdeksi suurimmaksi riskiksi alihankkijoiden virheet ja tilattavien osien myöhästymät. Myös tarkan prosessikuvauksen puuttuminen nähtiin riskinä projektin onnistumisen suhteen. Muita esille tulleita mahdollisia riskejä ovat:

- Luokituslaitosten vaihtelevat säännöt ja vaatimukset
- Omien tuotteiden tuntemus
- Tuotepäivitysten sykliisyys, ei tarkkaan aina tiedetä mitä revisioita tuote pitää sisällään toimitettaessa asiakkaalle.



- Uusien keskeneräisten moduulien implementointi projekteihin
- Huono kommunikaatio ohjelmoijien kanssa
- Toimituslaajuuden huono dokumentointi ja kommunikointi myynnin osalta.
- Aikataulujen epämääräinen sopiminen asiakkaan kanssa myynnin osalta

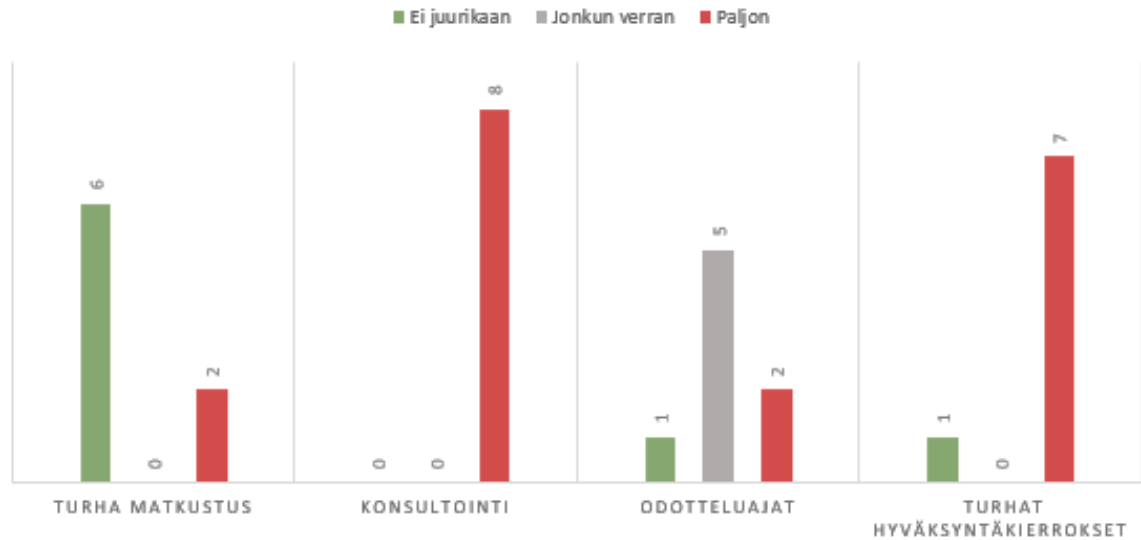
Näiden riskien pienentämiseksi kolme pääsuunnittelijaa ehdotti hankinta ja ostoprosessien kehittämistä sekä tarkan prosessiohjeistuksen ja prosessikuvauksen laatimista. Muita ehdotuksia riskien pienentämiseksi olivat:

- Tuotevaatimusten järkeistäminen, ylilaadun poistaminen
- Implementoidaan uusia tuotepäivityksiä toimituksiimme vasta kun ne on suunniteltu ja testattu.
- Uusien tuotepäivitysten realistinen aikataulut.
- Osastojen välisen kommunikoinnin lisääminen, jotta ABB:n sisällä olisi yksimielisyys siitä, mitä olemme toimittamassa ja miten tuotteemme tulisi toimia. Esimerkiksi koko projektin yhteiset projektipalaverit.
- Luokitusosaamisen kehittäminen
- Rakenteen ja dokumenttien tuplavarmistukseen ajan varaaminen
- Töihin perehdyttäminen paremmaksi sidosryhmillä

## 9.7 Työkuorma

Työkuorman selvittämiseksi kyselyssä määriteltiin seitsemän kysymystä, joista ensimmäisenä kysyttiin, montako projektia on optimi määrä projekteja yhdelle pääsuunnittelijalle. Riippuen projektityypistä pääsuunnittelijoiden mielestä projekteja tulisi olla kahdesta neljään kappaletta. Sarjalaivoja mahdollisesti enemmänkin, jos projekti ei muuten työllistä normaalia enempää. Toinen kysymys koski turhaa matkustamista, johon kuusi pääsuunnittelijaa vastasi, ettei juurikaan turhaa matkustusta ole projektin aikana. Kolmannessa kysymyksessä kysyttiin, paljonko pääsuunnittelija joutuu konsultoimaan kollegaa projektin aikana. Suurin osa pääsuunnittelijoista oli sitä mieltä, että konsultoimaan joutuu paljon ja usein sellaisissa asioissa, jotka olisivat paremmalla ohjeistuksella selvitettävissä. Neljännessä kysymyksessä kysyttiin odotteluajan määrää projektin aikana. Suurin osa pääsuunnittelijoista myönsi, että paljon tehtäviä joutuu jättämään odotustilaan puutteellisten tietojen takia, mutta odotteluajana voi tehdä muita tehtäviä. Siten odotteluajoja ei pidetty ongelmana. Viides kysymys koski työkuorman hallinnan

kehittämistä. Kuudes kysymys pyrki selvittämään, onko työssä turhia hyväksyntäkierroksia eri hierarkiatasolla. Tähän kysymykseen seitsemän pääsuunnittelijaa vastasi kyllä. Tarkemmin kysymysten kaksi, kolme, neljä ja kuusi vastaukset ovat listattuna kuvassa 15.



**Kuva 15.** Työkuorman hallinta, kyselytulokset.

Työkuorman kehittämiseen ehdotettiin seuraavia kehitysehdotuksia:

- Myyntivaiheen tarkemmalla valmistelulla.
- Työkuorman ja -tehtävien uudelleensuunnittelu projektin sisällä
- Työkuorman optimoimisella, sopiva määrä projekteja pääsuunnittelijaa kohden
- Lisäresurssien mahdollistaminen yllättäviin tilanteisiin
- Hyödyntämällä Projektinhallintajärjestelmää kattavasti projektin läpiviemisessä
- Projektien määrän optimoinnilla pääsuunnittelijaa kohden

## 9.8 Muuta

Kyselyn lopuksi pääsuunnittelijoilta kysyttiin, miten hyvin he tuntevat Lean Six Sigman ja mitä mieltä kukin on ABB:n linjauksesta siirtyä Lean Six Sigman mukaiseen laatuajatteluun. Vain yksi pääsuunnittelija kahdeksasta tunsi verrattain hyvin Lean Six Sigman, kun muut seitsemän pääsuunnittelijaa ei juuri ollenkaan. Kaksi pääsuunnittelijaa piti Lean Six Sigmaan siirtymistä hyvänä asiana ja loput eivät osanneet vastata kysymykseen mitään. Lisäksi kysyttiin mitä muuta kehitettävää heidän mielestään olisi. Pääsuunnittelijoilta tuli seuraavat kehitysehdotukset:

- Etätyöpäivien pitäminen esimerkiksi kerran viikossa mahdollistaisi keskeytyksettömän työnteon tarvittaessa.
- Huonoa laatua ja ”vähän sinne päin” -tekemistä ei tulisi hyväksyä.
- Aikataulujen noudattaminen ja sen vaatiminen sisäisesti ja ulkoisesti.
- Ongelmat tulisi korjata heti, eikä vasta kun asiakas niitä vaatii.
- Jatkuvan parantamisen implementointi päivittäiseen tekemiseen.
- Sähkösuunnittelijoiden työn kehittämisen mahdollistaminen esimerkiksi yhteispalaverien pitäminen muiden osastojen sähkösuunnittelijoiden kanssa toiminnan kehittämiseksi.
- Ohjeistuksen kehittäminen. Kaiken ohjeistuksen tulisi löytyä yhdestä paikasta.

### 9.9 Tulosten analysointi ja ryhmittely

Kyselytulosten perusteella jokaisesta aiheryhmästä valittiin kaksi eniten kehitystä kaipaavaa kohtaa lähempään tarkasteluun. Nämä kehityskohteet on listattu tarkemmin taulukkoon 5.

*Taulukko 5. Kaksi eniten kehitystä vaativaa osa-aluetta kustakin aihealueesta.*

	Myyntivaihe	Projekti	Resurssit	Dokumentaatio	Sidosryhmät	Työkuorma
<b>Eniten kehitettävää</b>	Toimituslaajuus	Ohjeistus / Prosessikuvaus	Dokumenttien ohjeistus	Dokumenttien syöttäminen useaan paikkaan	Haminan tuotanto	Paljon konsultointia
<b>Toiseksi eniten kehitettävää</b>	Lähtötiedot	Komponenttien määrittely	Ohjelmistot ja työvälineet	Dokumenttien toimituslaajuus ja aikataulu	Hankinta / osto	Turhia hyväksyntäkierroksia

Kehityskohteet voidaan ryhmitellä vielä tarkemmin kategorioihin, mitä kehittämällä ongelma on mahdollista poistaa. Tarkempi ryhmittely on havainnollistettu taulukossa 6. Taulukosta nähdään, että prosessikuvauksen ja ohjeistuksen kehittämisellä voidaan vaikuttaa suurimpaan osaan kyselyssä tunnistetuista ongelmista. Taulukosta 6 nähdään, miten yksi ongelma voi vaatia useamman osa-alueen kehittämistä.

Taulukko 6. Kehityskohteiden ryhmittely

	Prosessikuvausten kehittäminen	Ohjeistuksen kehittäminen	Viestinnän kehittäminen	Resurssien kehittäminen
<b>Myyntivaihe</b>	- Toimituslaajuus - Lähtötiedot	- Toimituslaajuus - Lähtötiedot	- Toimituslaajuus	
<b>Projekti</b>	- Ohjeistus / Prosessikuvaus	- Ohjeistus / Prosessikuvaus		
<b>Resurssit</b>		- Dokumenttien ohjeistus		- Ohjelmistot ja työvälineet
<b>Dokumentaatio</b>	- Dokumenttien syöttäminen useaan paikkaan	- Dokumenttien syöttäminen useaan paikkaan	- Dokumenttien syöttäminen useaan paikkaan	- Dokumenttien syöttäminen useaan paikkaan
<b>Sidosryhmät</b>	- Haminan tuotanto - Hankinta / osto	- Haminan tuotanto - Hankinta / osto	- Haminan tuotanto - Hankinta / osto	
<b>Työkuorma</b>	- Paljon konsultointia	- Paljon konsultointia	- Paljon konsultointia	- Turhia hyväksyntäkiirroksia

## 10 KEHITYSKOHTEIDEN ANALYYSI JA RATKAISUT

Ongelmakohdat tunnistetaan ryhmittelemällä kyselytulokset omiin kategorioihin, jolloin on mahdollista saada kokonaisnäkemys isoimmista haasteista organisaation toiminnassa. Kehityskohteiksi valittiin neljä osa-alueetta, joissa kyselyn perusteella on eniten haasteita. Jo tässä vaiheessa on tunnistettu, että prosessin kehittämiseksi riittävälle tasolle vaaditaan johdon tuki, sillä prosessi koskee matriisiorganisaatiossa useita yhteistyössä olevia osastoja. Eikä siten yhden osaston kehitystoimet riitä kaikkien ongelmien poistamiseksi. Kehityskohteiden analysoimiseksi kustakin kehitysalueesta tehdään kyselytulosten perusteella nelikenttäänalyysi, jonka perusteella voidaan kehityskohteista tunnistaa nykytilan vahvuudet, nykytilan heikkoudet, kehityksen mahdollisuudet sekä kehityksen uhat.

### 10.1 Kehityskohteiden valinta

Kehityskohteita analysoimalla usein ongelman juurisyyn todettiin olevan ohjeistuksen, prosessin tai viestinnän puute. Kuten kappaleen 9.9 taulukossa 6 esitetään yhden ongelman ratkaiseminen voi vaatia useamman osa-alueen kehittämistä. Kyselyn ja havainnoinnin perusteella eniten haasteita on prosessikuvaksen ja ohjeistuksen puutteesta johtuvista asioista. Siten kehitysalueiksi valittiin projektin läpiviemisen kannalta oleelliset osa-alueet.

Tarkasteluun valitut kehitysalueet ovat:

- Prosessikuvauksen kehittäminen
- Vastuualueiden tarkempi määrittely projektilla ja sidosryhmillä
- Myynnin toimituslaajuuden ja lähtötietojen kehittäminen
- Projektidokumentaation hallinnan kehittäminen

Näistä isommassa kuvassa olevia kehityskohteita ovat prosessikuvauksen kehittäminen sekä vastuualueiden määrittely projektilla ja sidosryhmillä. Prosessikuvaus kattaa koko projektin ja vastuualueiden kirjaaminen koskee koko projektin aikana olevia sidosryhmiä. Pienemmät osa-alueet, jotka tunnistettiin kehitystarpeiksi ovat projektin ”inputit” eli lähtötiedot sekä dokumentaation hallinnan kehittäminen. Suurin osa haasteista liittyy ainakin osittain valittujen kehitysalueiden kategoriaan. Kehityskohteet on myös valittu niin, että koko

projektitoimituksen elinkaari tulee tarkasteltua myynnin luovutuksesta tuotteen takuun piiriin luovutukselle.

Kehitystoimenpiteet suositellaan tehtäväksi esitellyssä järjestyksessä, sillä prosessikuvaus projektista arvioidaan tärkeimmäksi kehityskohteeksi muiden kehityskohteiden tukiessa prosessikuvausta.

## 10.2 Prosessikuvauksen kehittäminen

Projektioorganisaation prosessikuvaus on tutkimushetkellä kuvattu vain pintapuolisesti ylätasolla. Tutkimuksen kyselytuloksia analysoitaessa suurena asiana tulikin esille, että iso osa ongelmista saataisiin poistettua, jos organisaatiossa olisi määritelty riittävän tarkat prosessikuvaukset ja varmistettu eri prosessien integraatio osastojen välillä. Nykyisellään eri osastoilla saattaa olla omat sisäiset prosessinsa hyvinkin kuvattuna, mutta näiden integraatio muiden sidosryhmien prosesseihin ei ole varmistettu tai toteutettu. Prosessikuvaus projektiosastolla ei tutkimuksen aikaan ole ollut kovinkaan hyvä työkalu tukemaan pääsuunnittelijoiden työtä. Suurin osa tutkimuksen kyselyyn vastanneista oli sitä mieltä, että kattava prosessikuvaus tukisi työskentelyä huomattavasti epäselvissä asioissa.

Prosessikuvauksen kehittäminen riittävän tarkalle asteelle on samalla hyvä mahdollisuus varmistaa, että koko projektin läpiviemiseksi tarvittavat asiat tulee käsiteltyä ja dokumentoitua. Tarkkaa prosessikuvausta rakennettaessa huomataan kaikki asiat, joille ei ole ennalta määritettyä toimintatapaa. Prosessiohjeistuksen laatiminen ohjaa automaattisesti määrittämään toimintatavat jokaiselle toiminnalle, jollei toimintatapaa ole aikaisemmin määritelty. Tällöin perimätiedon varassa olevat asiat vähenevät ja virheiden määrä projektitoimituksessa pienenee. Uuden pääsuunnittelijan perehdytys helpottuu ja säästää resursseja myös toisilta pääsuunnittelijoilta. Samalla konsultoinnin tarve pienenee, kun geneeriset projektihoitoa koskevat asiat voidaan tarkistaa kattavasta prosessikuvauksesta.

Prosessirunkona voidaan käyttää jo olemassa olevaa uimaratakaaviota, joka on esitelty kappaleessa 5. Jotta prosessikaaviosta olisi hyötyä verifioimaan toimitusprojektin läpiviemisen askeleet, tulisi kaavioon pyrkiä laittamaan riittävän tarkasti prosessin kulku myynnin luovutuksesta projektin päätökseen asti. Sidosryhmien prosessien kanssa integraatiota tehdessä on varmistuttava, että prosessit ovat toisiaan palvelevat, eikä

ristiriitoja pääse syntymään. Prosessin mallintaminen ja kehittäminen on aikaa vievä tehtävä ja siihen on syytä varata riittävästi aikaa ja resursseja. Nykyisen prosessin nelikenttäanalyysi nähdään kuvasta 16.

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Joustavuus henkilökohtaisessa työnteossa</li> <li>- Pakottaa vuorovaikutukseen osaston sisällä</li> <li>- Tarvittaessa joustava ja mukautuva prosessi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riski virheille suuri ohjeistuksen puuttuessa</li> <li>- Uuden työntekijän perehdytys sitoo huomattavasti resursseja</li> <li>- Tehdään paljon hukkatyötä</li> <li>- Ei löydetä oikeita asioita</li> <li>- Työntekijöiden turhautuminen prosessin toimimattomuuteen</li> </ul>
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prosessikuvauksen määrittäminen vähentää huomattavasti hukkatyötä ja tehostaa toimintaa</li> <li>- Työntekijöiden työmoraali kasvaa</li> <li>- Työn keskeytykset vähenee</li> <li>- Prosessikuvauksen määrittämisellä virheiden mahdollisuus pienenee ja toiminnan laatu kasvaa.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Organisaation sitoutumattomuus kehitysprojektiin</li> <li>- Prosessikuvauksen ylläpitäminen loppuu tai unohtuu</li> <li>- Kehityksestä ei viestitä organisaatiolle ja sidosryhmille</li> <li>- Sidosryhmien mukaan saaminen voi olla haastavaa</li> </ul>

**Kuva 16.** Nykyisen prosessin nelikenttäanalyysi.

Isoimpina uhkina kehityksen onnistumiselle on varmasti organisaation sitoutumattomuus ja viestinnän unohtuminen kehityksen aikana ja sen jälkeen. Nämä uhat on syytä yrittää kääntää vahvuuksiksi, jotta prosessin kehityksellä on edellytykset onnistua. Organisaation sitoutumiseen vaikuttaa tieto kehityksen eduista ja käytettävistä menetelmistä. Siksi olisi tärkeää kouluttaa organisaation työntekijöitä ja esimiehiä Lean Six Sigman -menetelmiin ja ajatusmaailmaan.

### 10.3 Vastuualueiden tarkempi määrittely projektilla ja sidosryhmillä

Projektin ohjaamista ja projektiorganisaatiossa toimimista hankaloittaa paljon, kun ei ole tiedossa kuka vastaa mistäkin. Työntekijöiden palkkaaminen tasaamaan työkuormaa ilman tarkempaa ajatusta siitä, mikä heidän toimenkuvansa tarkalleen ottaen on, lisää riskiä siitä ettei palkattu henkilö omaa oikeita taitoja tasaamaan työkuormaa.

Kyselyvastausten perusteella aikaa saattaa kulua turhaan, kun etsitään oikeita ihmisiä päättämään asioista tai tukemaan päätöksen tekoa. Prosessikuvauksen jälkeen tai sen aikana on syytä määritellä tarkoin, kuka on projektissa vastuussa mistäkin asiasta. Kyselytuloksien mukaan on epäselvää esimerkiksi, mikä osa asiakasdokumentaatiosta on sähkösuunnittelijan vastuulla ja mikä mekaniikkasuunnittelijan. Tällaiset ristiriidat muiden vastuiden lisäksi tulisi selvittää ja dokumentoida prosessikuvaukseen tai erilliseen vastuunjakotaulukkoon.

Toisena kehitysehdotuksena myös sidosryhmien vastuualueet tulisi selvittää prosessikuvauksen aikana ja varmistaa että vastuualueet päivittyvät myös, kun työntekijät vaihtuvat sidosryhmissä. Kuvassa 17 on esitelty vastuualueiden määrittelyn nelikenttäanalyysi.



Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työtehtävät joustavia</li> <li>- Yksilön osittainen valinnanvapaus työtehtävistä</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tapahtuu tilanteita, jossa kukaan ei ota asiaa hoitaakseen</li> <li>- Ei tiedetä kenen vastuulle mikäkin asia kuuluu</li> </ul>
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selkeyttää prosessia</li> <li>- Asioiden siirtely työntekijältä toiselle vähenee</li> <li>- Asioiden omistajuus paranee, kun vastuut on määritelty</li> <li>- Tiedonsaanti helpottuu</li> <li>- Resurssien tarve tunnistetaan paremmin</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työntekijöiden toimeenkuva muuttuu</li> </ul>

**Kuva 17.** Vastuualueiden määrittelyn nelikenttäanalyysi.

Suurimpana uhkana työtehtävien määrittelyssä on se, että työtehtävät saattavat muuttua osalle työntekijöistä. Tästä voi aiheutua muutosvastarintaa.

#### 10.4 Myynnin toimituslaajuuden ja lähtötietojen kehittäminen

Luvussa 2 painotettiin projektin lähtötietojen tärkeyttä yhtenä projektin onnistumiseen vaikuttavana tekijänä. Suurin osa tutkimukseen osallistuneista pääsuunnittelijoista piti projektin lähtötietoja kriittisenä asiana projektin onnistumisen suhteen ja osassa kyselyvastauksia toivottiin projektin toimituslaajuuteen liittyvien tietojen selkeämpää luovutusta pääsuunnittelijalle.

Myynnin luovutusaineiston parantaminen projektia palvelevammaksi vaatii myös myyntiorganisaation sitoutumisen kehitykseen ja siten myös yksikön johdon hyväksynnän ja tuen. Myynnin luovutusmateriaalin tulisi kehittää sellaiseksi, josta projekti löytää kaikki tarvitsemansa tiedot projektin toteuttamiseksi. Tutkimushetkellä luovutusdokumentaatio sijaitsee samassa kansiorakenteessa myynnin aikaisen muun materiaalin joukossa. Tämä voi

aiheuttaa sekaannuksia ja riskinä on, että projekti käyttää vanhentuneita tietoja projektin lähtötietoina. Ensimmäinen kehitysehdotus on, että myynti kasaa kaikista dokumenteista voimassaolevat revisiot yhteen pelkästään yhteen paikkaan tai kansioon, jota projekti käyttää lähtötietoina projektin aloituksessa.

Toiseksi kehitystoimenpiteeksi voisi riittää koulutus myyntimateriaaleihin ja perehdyttää projektin pääsuunnittelijoille ja projektipäälliköille, miten myynti oikeastaan toimii väärinymmärryksien pienentämiseksi. Kolmanneksi myynnin toimituslaajuuden ja lähtötietojen kehitykseen voisi kuvitella sovellettavan Kaizen -tapahtumaa, jossa saadaan ongelma ratkaistua hyvin nopealla aikajänteellä. Kuvassa 18 nähdään myynnin luovutusmateriaalin nelikenttäanalyysi.

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vahva markkina-asema</li> <li>- Hyvä myynnin onnistumisprosentti</li> <li>- Hankintaa konsultoidaan myyntiprosessin aikana</li> <li>- Projektihallinnon konsultointi kriittisissä asioissa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektihallintoa ei konsultoida riittävästi</li> <li>- Myynnin luovutusmateriaali projektille epäselvä</li> <li>- Myydyn tuotteen moduulikarttaan ei voi luottaa</li> <li>- Asioita jää projektin selvitettäväksi ja hoidettavaksi</li> </ul>
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektihallintoa konsultoimalla ja osallistuttamalla myynnin loppupuolella mahdollistetaan projektin proaktiivinen aloitus</li> <li>- Myynnin luovutusmateriaalia kehittämällä projektin aloitus saadaan vauhdikkaammin käyntiin ja laatuvirheiden määrä pienenee</li> <li>- Projektin lähtötietoja kehittämällä projektiorganisaation motivaatio kasvaa</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sidosryhmien sitouttaminen kehitykseen voi olla hankalaa</li> <li>- Projektiorganisaation sitouttaminen kehitykseen epäonnistuu</li> </ul>

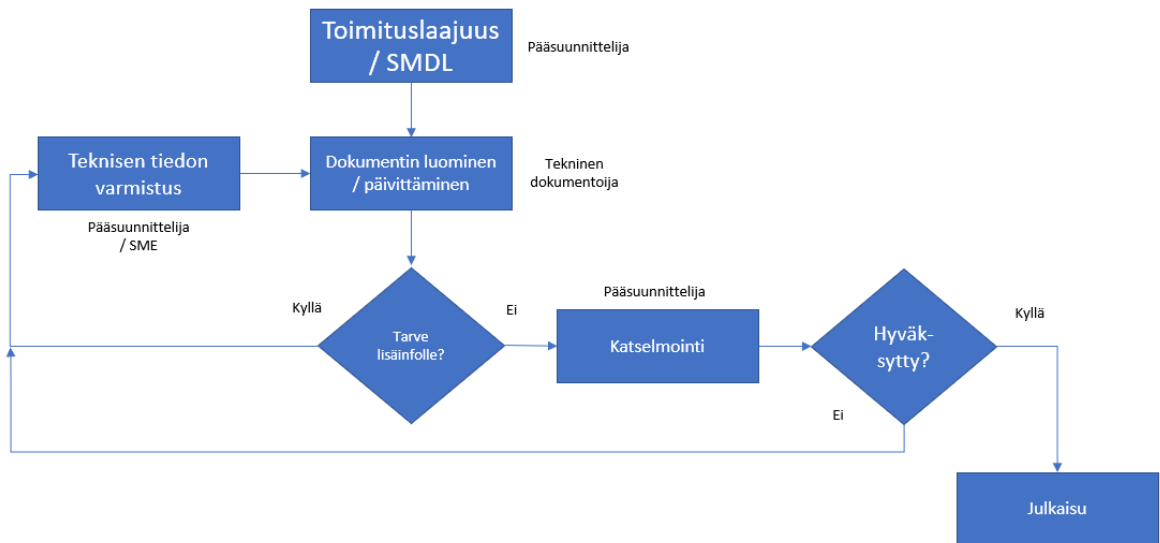
**Kuva 18.** Myynnin luovutusmateriaalin nelikenttäanalyysi.

Myynnin luovutusmateriaalin kehittäminen ei onnistu yksin kohdeorganisaation voimin, vaan kehityksen onnistuminen vaatii myös myynnin panostusta kehitykseen. Suurimpana uhkana onkin myynnin sitoutumattomuus kehitykseen.

#### 10.5 Projektidokumentaation hallinnan kehittäminen

Tutkimuksen aikaan kukin pääsuunnittelija vastasi omalla tavallaan, miten toimituksen dokumentaatiota ohjataan ja seurataan. Osa tutkimukseen vastanneista pääsuunnittelijoista seurasi dokumentaatiota omilla listoillaan, kun osa taas ei juuri millään tavalla. Riskinä tässä toimintatavassa on, että jotain asiakkaalle tai luokituslaitokselle oleellista toimitukseen liittyen jää toimittamatta. Tämän johdosta toimituksen aikataulut saattavat vaarantua ja asiakastyytyväisyys kärsii. Kyselyvastausten perusteella osa pääsuunnittelijoista oli sitä mieltä, että dokumentaation voisi ulkoistaa kokonaan dokumentoijien vastuulle, jolloin kaikki dokumentaatio olisi yhtenäistä projektista riippumatta.

Kehitysehdotuksena dokumentaation hallintaan on määrittää prosessi, joka implementoidaan kaikkien projektien käyttöön. Lähtökohtana voisi olla kuvan 16 mukainen prosessi, jossa pääsuunnittelija määrittelee asiakasvaatimusten perusteella dokumenttien toimituslaajuuden ja aikataulun jokaiselle toimitettavalle dokumentille. Tämän jälkeen dokumenttien toimitusvastuu siirtyy ainakin osittain dokumentoijan vastuulle. Kun toimituslaajuus on määritelty, dokumentoija avaa projektille projektikohtaiset dokumentit ja tarvittaessa kysyy pääsuunnittelijalta tai muulta määritellyltä henkilöltä projektikohtaiset muutokset. Kun muutokset dokumenttiin on tehty, pidetään katselmus, jonka aikana verifioidaan dokumentti. Kun dokumentti on katselmoitu ja todettu validiksi, se voidaan julkaista.



**Kuva 19.** Dokumenttien luomisen ja päivittämisen virtauskaavio.

Dokumentoija voisi samalla kerätä asiakkaalle lähetettävät dokumenttipaketit ja varmistaa, että dokumenttitoimitusten sovitussa aikataulussa pysytään. Tällainen toimintatapa selkeyttäisi koko projektin prosessia ja vapauttaisi pääsuunnittelijan aikaa projektin teknisten asioiden hoitamiseen ja koordinoimiseen. Tähän prosessiin on myös suhteellisen helppo integroida huoltopuolen tarpeet dokumentaatiolle. Samalla nämä tarpeet saadaan helposti integroitua osaksi tekemisen kulttuuria, kun kaikki dokumentaatio tehdään keskitetysti.

Vahvuudet	Heikkoudet
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Projektikohtaisen dokumentaation data tulee pääsääntöisesti oikein dokumentteihin</li> <li>- Joustava prosessi tarvittaessa</li> <li>- Tarvittaessa lisäresursseja saatavilla</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Dokumentaation taso vaihtelee projekteittain</li> <li>- Vastuiden epäselvyys</li> <li>- Dokumentaation hallintaa ei ohjeistettu</li> <li>- Dokumenttien päivitystä projektikohtaiseksi ei systematisoitu projektien välillä</li> </ul>
Mahdollisuudet	Uhat
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Parantaa asiakastytyväisyyttä yhtenäistämällä dokumentaation laatu</li> <li>- Prosessin määrittäminen mahdollistaa prosessin kehittämisen</li> <li>- Pääsuunnitteluresursseja vapautuu muihin tehtäviin</li> <li>- Projektin aikataulujen ennustaminen helpottuu</li> <li>- Mahdollistaa rakenteellisen dokumentaation käyttöönoton</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ei saada riittävästi oikeita resursseja käyttöön</li> <li>- Muutosvastarinta osastolla</li> <li>- Dokumenttien toimituslaajuus jää epäselväksi</li> <li>- Organisaation sitoutuminen kehitysprojektiin</li> </ul>

**Kuva 20.** Dokumentaation hallinnan nelikenttäanalyysi.

Suurimpana uhkana dokumentaation hallinnan kehittämisessä nähdään oikeiden resurssien saaminen kehityssuunnitelmaa implementoitaessa. Siksi tämän kehitys vaatii selkeiden hyötyjen tunnistamisen kehitysprojektin jälkeen, jotta kehitys voidaan toteuttaa.

## 11 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen tavoitteena oli tunnistaa tilaus – toimitusprojektin teknisen projektihallinnan suurimmat kehityskohteet ja määrittää kehitysehdotukset näiden osa-alueiden parantamiseksi käyttäen Lean Six Sigman mukaisia ongelmanratkaisutyökaluja. Tutkimuksessa kerättiin myös tietoa projektin läpiviemiseksi projektin pääsuunnittelijan näkökulmasta auttamaan uuden pääsuunnittelijan perehdytystä. Näitä tavoitteita lähestyttiin pää tutkimuskysymyksellä:

- Miten ja mitä kehittämällä saadaan tehostettua teknistä projektinhallintaa?

Jotta saatiin riittävän tarkka rajaus tutkimukselle, pää tutkimuskysymys jaettiin vielä osakysymyksiin:

- Mikä on projektin esisuunnittelun rooli ja vastuu myyntivaiheessa?
- Mitä kehityskaskelia tekemällä prosessia saadaan tehostettua?
- Miten dokumentinhallinnan kulttuuri saadaan yhtenäistettyä riittävälle tasolle?
- Miten varmistetaan tuotteen luovutuksen jälkeen, että projektin dokumentaatio palvelee huoltopuolen tarpeita?
- Onko yrityksellä olemassa riittävä ohjeistus pääsuunnittelijan vastuista ja tehtävistä?

Tutkimuksen ensimmäisenä haasteena oli tunnistaa kirjallisuudessa havaittuja projektivalmistamisen ominaispiirteitä. Kirjallisuudessa on paljon tietoa projekteista ja projektihallinnasta, mutta varsinaisesta projektivalmistuksesta löytyy huomattavasti vähemmän tietoa ja tutkimuksia. Myös ETO ja MTO valmistuksen määrittely kirjallisuudessa on hieman risteävä. Tutkimuksen tarkoituksena oli löytää kirjallisuudesta tietoa projektiorganisaation kehityksen tukemiseen. Tutkimuksen myöhemmässä vaiheessa selvisi, että pitkälti kirjallisuuden tunnistamat haasteet projektivalmistuksessa pätevät osaltaan myös kohdeyrityksen liiketoimintayksikön projektihallintaan. Kirjallisuuden tunnistamia projektin onnistumiseen liittyviä tekijöitä pyrittiin käyttämään hyödyksi kehitysehdotuksia laatiessa.

Tutkimuksen tulokset ja kehityskohteet ovat suoraan tunnistettavissa kirjallisuudessakin todennetuista projektin onnistumisen kriteereistä. Kirjallisuustutkimuksessa tunnistettiin toimituslaajuuden, henkilöressurssien, viestinnän, sidosryhmien ja projektisuunnittelun vaikuttavan huomattavasti projektin onnistumiseen. Näiden osa-alueiden kehittäminen onkin tärkeässä roolissa yrityksen menestymisen takaamiseksi.

Tutkimus aloitettiin selvittämällä projektitoiminnan nykytilanne vapaamuotoisin haastatteluin. Nykytilanne selvitettiin haastattelemalla henkilöitä projekti osastolta sekä eri sidosryhmistä. Vapaamuotoisten haastattelujen jälkeen kyselylomakkeelle kerättiin 40 kysymystä tutkimuksen teoriapohjaan sekä esihaastatteluihin pohjautuen. Kysely lähetettiin kaikille XO -projektien pääsuunnittelijoille. Vastausprosentti oli täydet 100 % ja vastausten laatu oli pääosin hyvää.

Tutkimustulokset analysoitiin ja niiden perusteella päädyttiin esittämään neljä kehitysehdotusta toiminnan kehittämiseksi. Arvioitiin, että suurin osa kyselytulosten esiintuomista ongelmista on ratkaistavissa näiden tunnistettujen kehityskohteiden parantamisella.

Ensimmäisenä kehitysehdotuksena tutkimuksessa päädyttiin tarkan prosessikuvauksen tekemiseen osastolle. Prosessikuvauksen määrittäminen takaa sen, että kaikki tarvittavat projektin vaiheet tulee tunnistettua ja dokumentoitua. Näin ollen hiljainen tieto projektin vaiheista saadaan dokumentoitua ja virheiden mahdollisuus pienenee.

Prosessikuvauksen kehittäminen tukee kirjallisuudessakin tunnistettuja ETO ja MTO projektien menestystekijöiden hallitsemista projektissa. Projektin johtaminen, toimituslaajuus, viestintä, projektisuunnittelu ja sidosryhmien hallinta selkeytyvät, kun on selkeä prosessi ja vastuualueet määritelty. Myynnin luovutusmateriaalin kehittäminen vaikuttaa suoraan projektin toimituslaajuuden hallintaan ja sitä kautta projektin onnistumiseen.

Projektiorganisaation toiminnan kehittäminen prosessimaiseksi ja helpommin hallittavaksi takaa organisaation mahdollisuuden jatkokehittää toimintaansa tulevaisuudessa helpommin. ABB Marine & Ports -liiketoimintayksikön työkuorma on pitkällä aikavälillä tarkasteltaessa

syklistä joka saattaa tarkoittaa tulevaisuudessa organisaation uudelleen järjestelyä suuntaan tai toiseen. Organisaation ja tehtävien muokkaaminen on siten strategisesti huomattavasti helpompaa, kun on jo tiedossa mitä kuhunkin prosessiin kuuluu ja niiden tarvitsemat resurssit ovat dokumentoitu.

Toinen kehitysehdotus on selkeä vastuualueiden ja työkuvausten määrittäminen. Vastuualueiden määrittäminen takaa sen, ettei asioita turhaan siirretä työntekijältä toiselle. Samalla pystytään tunnistamaan tarvittaessa kunkin työntekijän funktio organisaatiossa. Tyypillisesti prosessin tulos on suuresti riippuvainen alkutiedoista tai syötteestä. Jos alkutiedot ovat epäselvät, ei prosessi voi toimia optimaalisesti. Siksi kolmanneksi kehitysehdotukseksi määriteltiin myynnin luovutusmateriaalin parantaminen. Tämän kehittäminen mahdollistaa projektin aloituksen onnistumisen ja vähentää väärinymmärrysten riskiä.

Neljäs kehitysehdotus on määrittää projektikohtaiselle dokumentaatiolle prosessi, jota kaikki projektit sitoutuvat noudattamaan. Tämä kehitysehdotus parantaa tuotedokumentaation laatua, joustavuutta, täsmällisyyttä ja systemaattisuutta. Lisäksi ehdotettu prosessi vapauttaa pääsuunnittelijan resursseja koordinoimaan itse projektin teknisiä asioita.

Edellä mainittujen kehitysehdotusten implementoiminen antaa liiketoimintayksikölle hyvän pohjan jatkokehittää toimintaansa kohti Lean Six Sigman mukaista toimintaa. Edellytykset hukan poistamiseen työssä ja samalla resurssien vapauttaminen muihin tehtäviin kuten toiminnan jatkokehittämiselle saadaan, kun nämä perus asiat ovat saatu kuntoon.

ABB:n linjaveto Lean Six Sigman implementoinnista maailman laajuisesti tukee tutkimuksen kehitysehdotusten realisointia käytännön tekemiseen. Samalla mahdollistetaan liiketoimintayksikön kehityksen onnistuminen panostamalla henkilöstön kouluttamiseen ylimmältä johdolta lähtien. Ensimmäinen kehityksen mahdollistava asia onkin Lean Six Sigman oppien mukaisen riittävän tietopohjan luominen henkilöstölle. Tietopohjan luomisen jälkeen liiketoimintayksikön kehittäminen Lean Six Sigman mukaisten oppien perusteella on mahdollista aloittaa. Kuitenkin tutkimuksen toteamat kehitysehdotukset ovat



luonteeltaan sellaisia, että kattavaa henkilöstön koulutusta ei välttämättä vaadita kehitysprosessin alkuun saattamiseksi.

Tutkimuksen aikana havaittiin, että projektiorganisaation suurimmat haasteet ovat suhteellisen yksinkertaisilla ja selkeillä asioilla korjattavissa. Kun nämä perusasiat on laitettu kuntoon, voidaan prosessin hienosäätäminen aloittaa. Tärkein tekijä kehityksen onnistumiselle on saada henkilöstö sitoutettua kehitysprosessiin, sillä kukaan yksittäinen henkilö ei voi näin mittavaa kehitystä yksin toteuttaa. Henkilöstön sitouttaminen vaatii organisaation johdon tuen kehitysprosessiin sekä selkeiden tavoitteiden luonnin niin pitkällä kuin lyhyellä aikavälillä. Tutkimuksessa suoritetun kyselyn vastausten perusteella voidaan todeta, että henkilöstö on suhteellisen motivoitunutta kehittämään organisaation toimintaa parempaan suuntaan. Tähän edellytyksenä kuitenkin nähdään, että varsinainen projektityökuorma ei voi olla liian iso kehitysprojektien aikana. Näin voidaan varmistaa, että kehitysprojektilla on mahdollisuus onnistua.

### 11.1 Jatkokehityksiä

Hyvä aihe jatkokehitykselle prosessikuvauksen luomisen jälkeen on määrittää tarkemmin Lean Six Sigman menetelmien mukaisesti prosessin hukkatyö. Tähän menetelmänä on tehdä arvovirtakaavio prosessista, jotta prosessin sisäiset hukat saadaan paremmin tunnistettua ja toimenpiteet niiden vähentämiseksi voidaan suunnitella ja toteuttaa. Liiketoimintayksiköllä on käytössä jatkuvan parantamisen periaatteita noudattava ohjeistus, mutta sitä ei ole jalkautettu riittävän hyvin työntekijöiden toimintaan. Siten jatkuvan parantamisen kulttuuria liiketoimintayksikössä olisi kehitettävä, jotta prosessi saataisiin itseään korjaavaksi.

## LÄHTEET

Energiätehokasta merimatkaa. 2016. [www-dokumentti]. (Julkaisupaika tuntematon): ABB Oy Marine & Ports, 2016. [Viitattu 30.12.2016]. Saatavissa [https://library.e.abb.com/public/f3f5035927384b069cd8633a41279013/Marine\\_Ports.pdf](https://library.e.abb.com/public/f3f5035927384b069cd8633a41279013/Marine_Ports.pdf)

ABB System project guide for passenger vessels, 2016. [www-dokumentti]. (Julkaisupaika tuntematon): ABB Oy Marine & Ports, 2016. [Viitattu 31.12.2016]. Saatavissa [https://library.e.abb.com/public/fb04945ddfcef08cc1257c94002cf00b/SystemProjectGuide\\_Cruise.pdf](https://library.e.abb.com/public/fb04945ddfcef08cc1257c94002cf00b/SystemProjectGuide_Cruise.pdf)

Chiarini, A. 2011. From Total Quality Control to Lean Six Sigma. Springer, 2011. 60s

Chiarini, A. 2013. Lean Organization: from the Tools of the Toyota Production System to Lean Office. Milano. Springer-Verlag. 166 s.

Dragulanescu, I.V. ja Popescu, D. 2015. Quality and Competitiveness: A Lean Six Sigma Approach. *Amfiteatru Economic*, 17 (Special No. 9), s. 1167-1182.

Eskelinen, H. ja Karsikas, S. 2014. Tutkimusmetodiikan perusteet. 1. Painos. Tammertekniikka 2014 Tampere.

Fraz, A. Waris, A. Afzal S. Jamil, M. Tasweer Hussain Shah, S. Sultana, S. 2016. Effect of Project Management Practices on Project Success in Make-to-Order Manufacturing Organizations. *Indian Journal of Science and Technology*, Heinäkuu 2016. 8s.

Hameri, A-P. 1997. Project management in a long-term and global one-of-a-kind project. *International Journal of Project Management*. Vol. 15. No. 3. 1997. S. 151-157. Elsevier Science Ltd and IPMA.

Howell, V. 2011. Kaizen Events. *Ceramic Industry*. Vol.161, No. 12, pp. 30-32.

John, A. Meran, R. roenpage, O. Stauder, C. 2013. Six Sigma + Lean Toolset. Springer 2013. Frankfurt, Saksa. 410s.

McCarty, T. Breimer, M. Daniels, L. Gupta, P. 2004. The Six Sigma Black Belt Handbook. Motorola University. The MCGraw-Hill Companies. 2004. 561s.

Product introduction: Azipod XO2100 and XO2300, 2012. [verkkodokumentti]. ABB Oy. Helsinki: heinäkuu 2012 [viitattu 1.1.2017]. Saatavissa:  
[https://library.e.abb.com/public/6c1b0250efd18e73c1257a530040dcf2/XO2100\\_XO2300\\_Product\\_Intro\\_lowres.pdf](https://library.e.abb.com/public/6c1b0250efd18e73c1257a530040dcf2/XO2100_XO2300_Product_Intro_lowres.pdf)

Yang, L. 2012. Key practices, manufacturing capability and attainment of manufacturing goals: The perspective of project/engineer-to-order manufacturing. International Journal of Project Management. 31. s. 109 – 125.

## Kyselylomake

Haastateltavan nimi \_\_\_\_\_  
Päivämäärä \_\_\_\_\_

	<b>Taustaa:</b> Kysely on osa diplomityöni empiirisen tutkimusaineiston hankintaa. Diplomityöni aiheena on TOIMITUSPROJEKTIN TEKNISEN PROJEKTIHALLINNAN KEHITTÄMINEN. Työssä pyritään selvittämään nykyisen projektihallinnan teknisen alueen haasteet ja miten sitä voidaan kehittää entistä tehokkaampaan ja joustavampaan suuntaan.	Varaa kyselyyn 2h aikaa, voi tehdä etänä, tunnit osastolle. Muista perustella vastauksesi riittävän hyvin, jotta kehitysalueet saadaan riittävän hyvin tunnistettua. Toivoisin vastaukset excel taulukkona sähköpostiini 8.9.2017 mennessä.
	<b>Taustatietoa</b>	
1	Kauanko olet työskennellyt ABB Marinella?	
2	Työnkuvaus / tehtävä	
3	Koulutustausta	
	<b>Myyntivaihe</b>	
	Onko myyntivaiheessa sovittu toimituslaajuus selvä heti projektin luovutuksessa projektiryhmälle? Perustele.	
4		
5	Miten varmistat projektin toimituslaajuuden?	
6	Mitä parannusta toivoisit myyntivaiheeseen?	
	<b>Projektin hoitaminen</b>	
	Onko mielestäsi lähtötiedot / myynnin materiaali riittävät projektin hoitamiseen? Perustele.	
7		
8	Onko projektipäällikön ja pääsuunnittelijan vastuujako selkeä projektissa? Perustele.	
9	Onko projektikohtaisesti muokattavien komponenttien määrittely selkeää? Perustele.	
10	Onko tehtävien ja projektin läpiviemisen ohjeistus mielestäsi riittävä? Perustele.	
11	Miten kehittäisit projektin vastuualueiden määrittelyä?	
	<b>Resurssit / Työkalut</b>	
12	Mitä ohjelmistoja / tietokantoja käytät työssäsi?	
	Onko ECM / Dokumenttien luominen ja projektikohtaiseksi muokkaaminen ohjeistettu selkeästi? Perustele.	
13		
14	Onko Planiswaressa projektin aloittamisen vaiheet selkeät? Perustele.	
15	Onko käytössäsi turhia ohjelmistoja ja tietokantoja? Perustele.	
	Onko käytössäsi olevat työvälineet mielestäsi riittävän hyviä ja tarkoitukseenmukaisia? Perustele.	
16		
17	Miten resurssien hallintaa ja käytettyjä työkaluja voitaisiin kehittää?	
	<b>Dokumentaatio</b>	
	Onko dokumentaation toimituslaajuus ja aikataulu selvä heti projektin luovutuksessa projektiryhmälle? Perustele.	
18		
	Miten varmistat, että kaikki dokumentit tulee toimitettua ja sovitussa aikataulussa? Perustele.	
19		
	Tarvitseeko projektin aikana syöttää samoja tietoja/dokumentteja useaan eri paikkaan? Perustele tai anna esimerkkejä.	
20		

21	Tuleeko sinulle projektin aikana turhia raportteja, mittapöytäkirjoja yms. muuta turhaa dokumentaatiota luettavaksi / tiedoksi, joita et työssäsi tarvitse? Perustele.	
22	Saatko tiedoksesi liikaa informaatiota kuin työsi suorittaminen vaatii? Perustele.	
23	Miten kehittäisit dokumentaation hallintaa projektissa?	
24	Mikä verran tuotat dokumentaatiota	
	<b>Yhteistyö sidosryhmien kanssa</b>	
25	Miten koet yhteistyön tuoteylläpidon kanssa?	
26	Miten koet yhteistyön oston / hankinnan kanssa?	
27	Miten koet yhteistyön tuotannon kanssa?	
28	Miten koet yhteistyön dokumentoitijien kanssa?	
29	Miten yhteistyötä eri sidosryhmien kanssa voitaisiin kehittää?	
	<b>Riskit</b>	
30	Mitkä ovat suurimmat riskit projektin teknisen onnistumisen kannalta	
31	Mihin osa-alueisiin keskittymällä riskejä voidaan pienentää?	
	<b>Työkuorma</b>	
32	Mikä olisi optimi määrä projekteja yhdelle pääsuunnittelijalle samanaikaisesti hoidettavaksi? Samalle asiakkaalle/ Eri asiakkaalle?	
33	Joudutko mielestäsi matkustamaan työssäsi turhaan?	
34	Joudutko konsultoimaan kollegaa työssäsi? Kuinka usein? Minkä tyylisissä asioissa?	
35	Kuinka paljon arvioisit työhösi sisältävän odotteluaikoja? Mitä asioita nämä odotteluaikatyyppillisesti koskevat?	
36	Miten työkuorman hallintaa voitaisiin mielestäsi kehittää?	
37	Onko mielestäsi ABB:lla käytössä turhia hyväksyntäkiertoja ja asioiden hyväksyttämistä eri hierarkiatasolla?	
	<b>Muuta</b>	
38	Miten hyvin tunnet Lean Six Sigman?	
39	Mitä mieltä olet ABB:n linjauksesta siirtyä Lean Six Sigman mukaiseen laatuajatteluun? (tunnetko lean six sigman etc.)	
40	Muuta kehitettävää? Sana on vapaa.	