

Tampereen ammattikorkeakoulu, ylempi amk-tutkinto  
Automaatioteknologian koulutusohjelma  
Minna Valaja

Opinnäytetyö

## Tuote- ja teknologiasiirtoprojektin laadunhallinta

Työn ohjaaja lehtori Pauliina Paukkala  
Työn tilaaja Yritys Oy, ohjaajana Senior Process Development Manager, diplomi-  
insinööri Jussi Korpela  
Tampere 12/2010

Tekijä	Minna Valaja
Työn nimi	Tuote- ja teknologiasiirtoprojektin laadunhallinta
Sivumäärä	84
Valmistumisaika	12 / 2010
Työn ohjaaja	lehtori Pauliina Paukkala
Työn tilaaja	Yritys Oy, ohjaajana Senior Process Development Manager, diplomi-insinööri Jussi Korpela

---

## Tiivistelmä

Yritys Oy laajentaa yritystoimintaansa rakentamalla uuden tehtaan Itä-Eurooppaan. Uudessa tehtaassa on tarkoitus tehdä useita eri volyymituotteita, joita on aiemmin tehty muilla Yritys Oy:n tehtailla. Tuotesiirtoprojektissa on huolehdittava siitä, että tehtaalla on tarvittavaa osaamista, jolla täytetään tiukat asiakasvaatimukset.

Työn tarkoituksena oli kehittää tuote- ja teknologiasiirtoon liittyvä laadunhallintaprosessi. Se on jatkoa kevään 2009 ja syksyn 2010 välisenä aikana toteutuneelle tuote- ja teknologiasiirtoprojektille.

Tutkimusongelmana työssä selvitettiin kokoonpanoprosessin siirron onnistumista vertailemalla avaintunnuslukuja, joita olivat muun muassa tuottavuus ja poikkeamat sekä tuotannossa että asiakkailta. Yksi osa tutkimuksesta toteutettiin kyselytutkimuksena lähettävän ja vastaanottavan tehtaan välillä. Kyselyn tavoitteena oli selvittää onnistumiset ja kehityskohteet. Ilmaistujen kehityskohteiden avulla saatiin merkittävää palautetta projektin kulusta ja käyttökelpoisia ideoita laadunhallintaprosessin kehittämiseksi. Lisäksi tehtiin vertailuanalyysi Yritys X:ään, jossa on tehty useita tuotesiirtoprojekteja hyvin samantyyppisellä teollisuuden alalla.

Työn tuloksena syntyi kuvaus tuote- ja teknologiasiirtoprosessista, jonka avulla tulevia projekteja on selkeämpää hallita. Prosessikuvausta hyödyntämällä ja kehittämällä voidaan varmistua siitä, että olennaisia laadunhallintaan liittyviä osa-alueita ei jätetä huomioimatta tulevissa projekteissa.

Opinnäytetyön kommenttiosuudessa tuodaan esille näkemyksiä siitä, miten tuotesiirtoprojekti kaiken kaikkiaan sujui ja miten kokonaisuutta pitäisi kehittää. Kommenttiosuus ei ole luettavissa sähköisessä muodossa, koska se on salainen.

Writer	Minna Valaja
Thesis	Quality management of product and technology transfer project
Pages	84
Graduation time	12 / 2010
Thesis Supervisor	Pauliina Paukkala, Lecturer
Co-operating Company	Senior Process Development Manager, M.Sc. Jussi Korpela

---

## **Abstract**

The Company Oy extends by building a new factory in East Europe. In a new factory it is intended to manufacture several volume products of different product brands and which have been done earlier in other factories of Company Oy. During the transfer project it must be made sure that in the new factory there is a necessary know-how which covers the strict customer demands.

The purpose of the thesis was to develop the product and quality management process which is related to the transfer of the technology. The product and technology transfer had been carried out to the East Europe during the time between the spring of 2009 and the autumn of 2010.

In the work the success of the transfer of the assemble process was investigated as a research problem. The success was compared with the help of the key performance indicator of the production which were among others productivity and deviations in production and on customers. One part of the study was carried out by means of a questionnaire survey between the sending and receiving factory. The objective of the survey was to investigate successes and targets for development. With the help of feedback and useful ideas obtained the quality management process was developed. Furthermore, benchmarking was made to the Company X in which several product transfer projects have been made in the field of the industry of the same type.

As a result of the work there was published a description of a product and technology transfer project. By utilizing and developing the process description, one can make sure that attention will be paid to the essential sectors which are related to the quality management in the transfer projects.

At the end of the thesis there are views on how the transfer project went and how the wholeness should be developed and brought out. This certain part cannot be read in an electric form because it is confidential.

---

Keywords                      product transfer, project quality management

## ***Esipuhe***

Opinnäytetyön aihe oli mielessäni jo ennen kuin hakeuduin opiskelemaan ylempää AMK - tutkintoa. Olin juuri päässyt mukaan uuteen projektiin, kun hakuaika Tampereen ammattikorkeakouluun alkoi. Hakupapereita täyttäessäni jalostin opinnäytetyön aihetta ja kävin keskustelua silloisen esimieheni ja työtä ohjaavan Jussi Korpelan kanssa.

Työn tekeminen on edennyt hitaasti, mutta varmasti. Alussa minulla itsellenikään ei ollut tarkkaa käsitystä siitä, millainen lopputulos olisi, mutta ajan kuluessa on kokonaisuus alkanut hahmottua ja nyt alan olla jo melko tyytyväinen lopputulokseen. Se on lähes sellainen, jollaisen siitä halusinkin tulevan (ikuinen perfektionisti kun olen).

Erityisesti haluan kiittää ohjaajaani Jussi Korpelaa mahdollisuudesta opiskella työn ohessa ja hyvistä neuvoista lopputuloksen näkökulmasta. Sen lisäksi haluan kiittää nykyistä esimiestäni Jarmo Pohjasmäkeä benchmarking mahdollisuudesta toiseen yritykseen ja kärsivällisestä suhtautumisesta perjantai-poissaoloihini.

Lisäksi haluan antaa suurimman kiitokseni aviomiehelleni, joka on toistamiseen antanut minulle mahdollisuuden kehittää itseäni, vaikka se on tarkoittanut hänelle kokonaisvastuun ottamista kotitöistä ja perheen hyvinvoinnista.

Tampereella 7.11.2010

Minna Valaja

# Sisällysluettelo

Esipuhe .....	4
Sisällysluettelo .....	5
1. Johdanto .....	8
1.1 Projektin taustaa .....	8
1.2 Lähtötilanteen kuvaus .....	9
1.3 Tutkimusmenetelmän valintaperusteet .....	9
2. Laadunhallinnan perusteet .....	10
2.1 Laadunhallinta taloudellisen ja liiketoiminnallisen hyödyn näkökulmasta .....	10
2.1.1 Johtamisperiaatteet .....	11
2.2 Laadunhallinta projektien näkökulmasta .....	12
3. Projektinhallinnan ohjeistus Yritys Oy:ssä .....	17
4. Kulttuurierojen huomiointi .....	20
5. Projektin alkuperäinen suunnitelma .....	22
5.1 Alkuperäisen suunnitelman laadunhallintaosuus .....	24
5.2 Tuotantojärjestelmän kuvaus .....	25
6. Tutkimusmenetelmien tulosten käsittelyä .....	28
6.1 Tuotantotulosten analyysi .....	28
6.2 Kysymyslistan tulosten analysointi .....	29
6.3 Vertailuanalyysi Yritys X:n kanssa .....	33
6.4 Analyysien pohjalta tehdyt päätelmät .....	35
7. Laadunhallintasuunnitelma .....	36
8. Kommentit .....	41
Lähteet .....	42
Liitteet .....	43
Liite 1: Tuottavuus .....	43
Liite 2: Sisäiset poikkeamat .....	44
Liite 3: Lopputarkastuksen vertailu .....	47
Liite 4: Asiakasreklamaatiot asiakkailta .....	48
Liite 5: Uuden tuotteen kehittäminen .....	49
Liite 6: Alkuperäinen projektisuunnitelma .....	50
Liite 7: Työnositus (WBS) .....	51
Liite 8: PFMEA .....	52
Liite 9: Control Plan .....	53
Liite 10: Tarkastuspöytäkirja .....	54
Liite 11: Katsastuspöytäkirja .....	55
Liite 12: Kysymyslistan saatekirje .....	56
Liite 13: Kysymykset .....	57
Liite 14: Prosessiraportti tuote- ja teknologiasiirtoprosessista .....	59

## Termejä

<b>APQP</b>	Advanced Product Quality Process eli kehitettävän tuotteen laatuprosessi. APQP on menetelmä, jota käytetään uusien tuotteiden kehittämisen apuna teollisuudessa. Prosessin tavoitteena on tuottaa tuotteen laatusuunnitelma, joka tukee tuotteen tai palvelun kehittämistä asiakasta tyydyttävällä tavalla.
<b>benchmarking</b>	Benchmarking-termillä tarkoitetaan oman toiminnan vertaamista toisten toimintaan, usein parhaaseen vastaavaan käytäntöön. Perusidea toiminnan vertaamisessa on toisilta oppiminen ja oman toiminnan kyseenalaistaminen. Benchmarking-termistä käytetään myös suomenkielistä nimeä ”vertailuanalyysi”.
<b>Control Plan</b>	Valvontasuunnitelma on hallintatyökalu, jonka avulla tunnistetaan ja valvotaan vaadittuja hallintamenetelmiä, jotta prosessi vastaisi tuotteen tai palvelun tavoitteita ja vaatimuksia.
<b>ekspatriaatti</b>	Ulkomaille lähetetty yrityksen työntekijä
<b>lokalisointi</b>	Tuotteiden sovittaminen vieraaseen ympäristöön vastaamaan paikallista kieltä, kulttuuria, standardeja, mittausjärjestelmiä ja tuotantoteknologiaa. Tästä käytetään myös kotoistus-nimitystä.
<b>PDCA</b>	Plan, Do, Check, Act eli suomeksi suunnittele, toteuta, arvioi, toimi. PDCA on tri W.E. Demingin kehittämä nelivaiheinen ongelman ratkaisumenetelmä.
<b>PFMEA</b>	Process Failure Mode and Effect Analysis on prosessin vika- ja vaikutusanalyysi, jonka avulla arvioidaan mahdollisten prosessissa ilmenevien vikojen vakavuutta, esiintymistiheyttä ja havaitsemisen todennäköisyyttä.
<b>PPAP</b>	Production Part Approval Process on tuotanto-osien hyväksymisprosessi, jota käytetään yleensä autoteollisuuden toimitusketjun hallinnassa. PPAP-prosessin avulla voidaan varmistaa, että kaikki asiakkaan vaatimukset on ymmärretty ja tuotannolla on hyvät mahdollisuudet tuottaa vaatimustenmukaisia tuotteita todellisessa tuotantotilanteessa ja pyydetyllä tuotantonopeudella
<b>WBS</b>	Work Breakdown Structure eli suomeksi työnositus. Työosituksessa projektissa olevat tehtävät jaetaan pienempiin osiin niiden tunnistamiseksi ja luokittelemiseksi. Työ jaetaan hierarkkisesti niin, että osista saadaan selkeät elementit, joille voidaan määritellä selkeät vastuut ja valtuudet. Tehtäväelementit ovat itsenäisiä mutta tärkeitä osia projektin kokonaisuutta ajatellen. Tehtäväelementtejä kutsutaan työpaketeiksi (Work Package, WP).

**5S**

Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke eli suomeksi lajittelu, varastointi, siivous, vakiointi, seuranta. 5S tarkoittaa filosofiaa, jonka avulla työpaikka organisoidaan ja standardisoidaan niin, että työn tuottavuus kasvaa. Kaiken lähtökohta on hukkan poistaminen, tuottamattoman työn vähentäminen sekä laadun ja turvallisuuden parantaminen. Tämä saadaan aikaan luomalla visuaalisesti miellyttävä ja tehokas työpaikka, jossa työntekijän ei tarvitse etsiä tarvitsemiaan työkaluja tai tavaroita.

# 1. Johdanto

Opinnäytetyö keskittyy tuotesiirtoprojektin laadunhallintaan. Työssä esitetään toteutustapoja, joiden avulla tuotesiirtoprojekti täyttää standardeissa mainitut vaatimukset, huomioi yrityksen projektille asettamat tavoitteet sekä tuo sille taloudellista ja liiketoiminnallista hyötyä.

Projektin lähtökohtana oli tarve saada prosessikuvaus tuote- ja teknologiasiirrosta. Yritys Oy:ssä on toteutettu vuosien saatossa useita tuote- ja teknologiasiirtoja, mutta kukin projekti on toteutettu omalla tavallaan ja aina ikään kuin pyörä uudelleen keksittynä. Projektin prosessikuvausten tekeminen tuli ajankohtaiseksi, kun Itä-Eurooppaan rakennettiin uusi kokoonpanotehdas. Tehdas poikkeaa muista Yritys Oy:n yksiköistä siinä, että tehtaan toiminta perustuu suurelta osin kokoonpanoon ja sinne tullaan tulevana vuosina siirtämään lisää tuotteita Yritys Oy:n yksiköistä. Toisin sanoen, tarvittiin prosessi, jonka avulla ohjeistettaisiin näihin projekteihin liittyvät kriittiset, laadunhallintaan liittyvät asiat. Työ on tarkoituksellisesti rajattu laadunhallintaan, koska se on kaiken toiminnan perusta.

## 1.1 Projektin taustaa

Tuote- ja teknologiasiirtoprojektin lähtökohtana oli vastata asiakkailta ja osakkeen omistajilta tulleisiin vaatimuksiin. Tuotanto nykyisessä paikassa on liian kaukana asiakkaista ja komponenttitoimittajista. Tuotteiden kustannusrakenteeseen haluttiin muutosta, koska jo vuosia aiemmin tehty päätös ulkoistaa komponenttivalmistus ei tuottanut tarvittavia säästöjä ja tehokkuutta. Projektin perusteluiksi määriteltiin muun muassa säästöt työvoimakustannuksissa, rahtikuluissa ja komponenttien hankinnassa lähempää kokoonpanotehdasta. (Heikkilä 2010).

Rakentamalla uusi tehdas Itä-Eurooppaan voitiin huomioida prosessien ja materiaalivirran joustavuus paremmin kuin entisissä kokoonpanoyksiköissä. Yritys Oy:ssä on otettu käyttöön Toyotan kehittämä tuotantofilosofia, jonka mukaista Lean-periaatetta olisi ollut vaikea toteuttaa nykyisissä toimitiloissa. Vuosi 2008 oli Yritys Oy:ssä huippuvuosi, jolloin ei edes ollut näköpiirissä tulevaa lamaa. Alun perin uuden tehtaan olikin tarkoitus olla kapasiteetin tasapainottamista varten. Sittemmin tilanne on hieman muuttunut vuonna 2009 alkaneen talouslaman myötä.

Vaihtoehtoja tehtaan sijainnille oli alun perin useita. Lopullinen valinta kohdistui maahan, joka on tänä päivänä poliittisesti melko rauhallinen. Lisäksi siellä on kasvua ajatellen saatavilla koulutettua työvoimaa, jolla on työkokemusta myös muista Euroopan maista ja näin ollen myös hyvä kielitaito. Kohdemaan lainsäädäntö myös helpottaa yritysten investointien verotusta jopa 65 %:lla, mikäli yritys toimii kohteessaan yli viisi vuotta ja investointien määrä on yli satatuhatta euroa. (Heliste, Mattila & Stachowiak 2007, 17 - 42)



Yritys Oy:ssä on toteutettu aikaisemminkin tuotesiirtoprojekteja, mutta niissä ei ole toimittu kovinkaan systemaattisella tavalla. Yrityksellä ei myöskään ollut mitään yleistä menettelytapaa tuotesiirron osalta. Myöhemmin on ilmennyt joitain ongelmia, jotka olisi voitu välttää perusteellisemman projektisuunnitelman avulla. Kuin vastauksena tähän yrityksessä toteutettiin yksipäiväinen koulutus, jossa käsiteltiin tuotesiirtoprojektin toteuttamista.

Koulutuksessa käsiteltiin muun muassa projektin tavoitteiden asettamista, alkukatselmointia, tuotannossa huomioon otettavia asioita, projektin johtamista, kommunikoinnin ja kulttuurin johtamista, varsinaisen siirtoprojektin suunnittelua ja prosessia, tiimin motivointia, aikataulutusta, eri vaiheiden kohdalla tehtäviä katselmointeja ja projektin päättämistä. (Biehl 2009)

## **1.2 Lähtötilanteen kuvaus**

Siirrettäviksi tuotteiksi valittiin sellaiset, joiden asiakasvarioituvuus on ollut melko pieni muihin tuotteisiin verrattuna. Nämä tuotteet olivat myös sellaisia, joiden tuottavuus ja laatuaso ovat olleet asiakkaan näkökulmasta helpoimmin hallittavia.

Ensimmäisen siirrettävän tuotteen A osalta jouduttiin käyttämään työntöohjausta, koska vastapuolella ei ollut tarpeeksi resursseja ottaa vastuuta tuotannon kokonaisvaltaisesta hallinnasta. Tämä tarkoitti muun muassa sitä, että komponentit toimitettiin lähettävästä tehtaasta asiakastilauskohtaisesti ja kokoonpanopuolella toimi useita lähettävän tehtaassa asentajia ja toimihenkilöitä tekemässä käytännön asennus- ja tarkastustöitä vastaanottavan tehtaassa apuna. Lähettävän tehtaassa henkilöt käytännössä myös pystyivät linjan tehtaalle huomioiden varastoinnit ja vaiheet. Toisen tuotteen B osalta lähtökohta oli hieman toinen, koska vastaanottavalla tehtaalla oli palkattu enemmän työntekijöitä. Siellä voitiin hyödyntää vastaanottavan tehtaassa resursseja ja toimihenkilöiden ei tarvinnut olla niin paljoa paikalla opastamassa. Vastaanottava tehdas oli siis riittävän valmis ottaakseen vastuulleen muun muassa linjamaisen kokoonpanon ja 5S mukaisen toiminnan käyttöönottamisen.

## **1.3 Tutkimusmenetelmän valintaperusteet**

Tutkimusmenetelmiä oli useita. Yhtenä menetelmänä käytettiin case-tutkimusta, jossa analysoitiin lähettävän tehtaassa alkuperäisen prosessin laaduntuottokykyä vastaanottavan tehtaassa vastaavaan. Prosessien eroja pystyttiin vertailemaan muun muassa prosessissa ja lopputarkastuksessa havaittujen virheiden määrien ja muotojen avulla. Myös tuottavuutta, tuotannon käyttämää aikaa ja toimitusvarmuutta voitiin pitää mittareina. Yhtenä merkittävimpana menetelmänä hyödynnettiin kysymyslistaa, joka lähetettiin saatekirjeen mukana sekä lähettävän että vastaanottavan tehtaassa projektiryhmälle. Kolmas menetelmä oli Yritys X:n haastattelu. Lisäksi hyödynnettiin useita artikkeleita ja kirjallisuutta, joissa käsiteltiin kulttuurierojen vaikutusta projektien

onnistumiseen, suomalaisyritysten toimintaa kohdemaassa ja standardien antamaa ohjeistusta laadunhallintaan liittyvistä asioista.

## 2. Laadunhallinnan perusteet

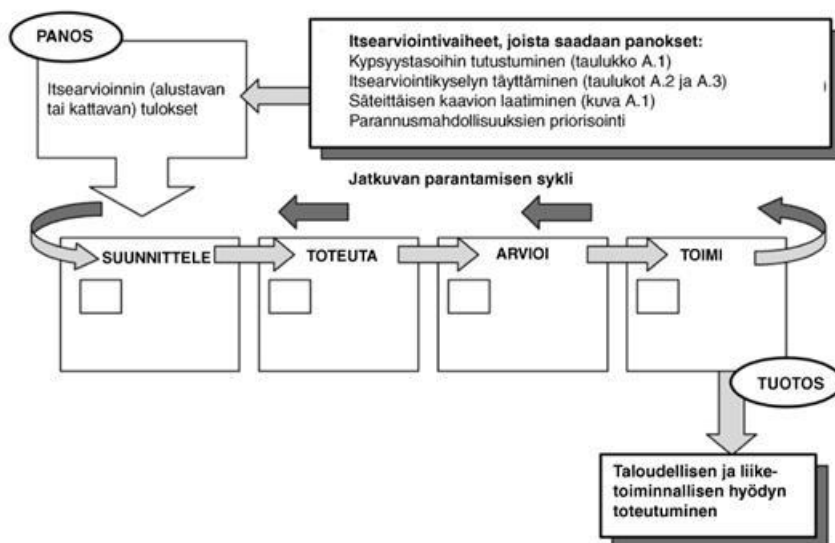
### 2.1 *Laadunhallinta taloudellisen ja liiketoiminnallisen hyödyn näkökulmasta*

Laadunhallinnan perusteista puhuttaessa ei voi olla mainitsematta ISO 10014 -standardia, joka on suunnattu ylimmälle johdolle. Kaiken laadunhallinnan perusteiden taustalla on taloudellisen ja liiketoiminnallisen hyödyn tavoittelemisen. Standardissa mainitaan kahdeksan periaatetta, joita soveltamalla hyödyt on mahdollista saavuttaa. Periaatteita ovat asiakaskeskeisyys, johtajuus, henkilöstön sitoutuminen, prosessimainen toimintamalli, järjestelmällinen johtamistapa, jatkuva parantaminen, tosiasioihin perustuva päätöksenteko ja molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa.

Yrityksen johdon tulee strategiassaan huomioida suhde vaikuttavan johtamisen ja taloudellisen ja liiketoiminnallisen hyödyn toteutumisen välillä. Hallinnoimalla resursseja vaikuttavasti ja toteuttamalla prosesseja, joilla parannetaan organisaation kokonaisarvoa ja terveyttä, saavutetaan liiketoiminnallista hyötyä. Parantamisen tulos taas kuvaa taloudellista hyötyä rahallisessa muodossa. Johtamiskäytäntöjen tulee olla kustannustehokkaita.

Prosessimaisen toimintamallin ja PDCA-menettelyn soveltaminen ovat osa onnistunutta johtamisperiaatetta. Näiden lähestymistapojen avulla ylimmällä johdolla on mahdollisuus muun muassa toteuttaa jatkuvaa parantamista ja mitata tuloksia vaatimuksiin nähden. Näin päätöksenteko perustuu tietoon, jota voidaan käyttää kaupallisten strategioiden määrittelyssä, uuden tuotteen kehittämisessä ja taloudellisten sopimusten tekemisessä. Näitä periaatteita soveltamalla on mahdollista saavuttaa muun muassa kannattavuuden, tuottojen ja budjetin toteutumisen parantumista, kustannusten alenemista, asiakaspysyvyyttä ja – uskollisuutta, sijoitetun pääoman tuoton paranemista, resurssien käytön optimointia ja markkinoille tuomiseen kuluvan ajan lyhene- mistä.

Kuvassa 1 esitetään kokonaisprosessimalli, jonka avulla on mahdollista saavuttaa liiketoiminnallista ja taloudellista hyötyä yritykselle. Mallissa lähdetään liikkeelle itsearvioinnista, jossa määritetään prosessin panokset. Itsearvioinnissa vastataan laadunjohtamisperiaatteita kuvaaviin kysymyksiin kahdeksalta osa-alueelta, jotka mainittiin luvun ensimmäisessä kappaleessa. Saadut vastaukset pisteytetään ja tulosten perusteella määritetään kohdat, joihin tulisi soveltaa PDCA–menetelmää (suunnittele, toteuta, arvioi ja toimi).



Kuva 1. Kokonaisprosessimalli PDCA menetelmästä (SFS-ISO 10014 2007, 10)

### 2.1.1 Johtamisperiaatteet

Standardissa on ohjeistusta kustakin laadunjohtamisperiaatteesta edellä mainitun kokonaisprosessimallin mukaisesti.

Asiakaskeskeisyydellä tarkoitetaan organisaatioiden riippuvuutta asiakkaista. Asiakkaiden tarpeiden ymmärtäminen, heidän vaatimustensa täyttäminen ja odotustensa ylittäminen ovat kaiken lähtökohta asiakassuhteissa. Tuotosta voidaan mitata muun muassa tulojen lisääntymisen, kilpailukyvyyn kohentumisen ja toimitusketjun suorituskyvyn parantumisen avulla.

Yrityksen johtajilla on merkittävä rooli organisaation tarkoituksen ja suunnan määrittämisessä. Ilmapiiriin tulisi olla sellainen, että henkilöstö voisi tehdä työtään tavoitteiden saavuttamiseksi täysipainoisesti. Erityisesti tulisi kiinnittää huomiota vastuiden ja valtuuksien määrittelyyn, sisäiseen ja ulkoiseen viestintään, hankintoihin ja resurssien hallintaan sekä prosessin seurantaan, jotta tuloksena olisi resurssien käyttö optimaalisesti, henkisen pääoman kasvaminen, organisaation suorituskyvyn, uskottavuuden ja kestävä kehityksen kohentuminen.

Henkilöstön sitoutumisen parantamiseen voidaan vaikuttaa monella tavalla. Kehitettäessä organisaatiota tulisi myös kehittää siinä työskentelevien henkilöiden osaamista ja pätevyyttä. Avoinella yrityskulttuurilla vältetään käytävillä kuultavat huhupuheet, jotka aiheuttavat epävarmuuden ilmapiiriä. Avoin tiedottaminen ja työtyytyväisyyteen panostaminen ovat yksittäisiä keinoja parantaa työilmapiirin tilaa.

Prosessimaisessa toimintamallissa määritellään toimintojen keskinäinen järjestys ja vuorovaikutus. Prosessien yksilöimisellä pystytään tarkastelemaan tarkemmin resurssien kohdentamista

oikeisiin kohtiin. Muun muassa kapeikko- tai pullonkaulakohtien tunnistaminen ja analysointi tulevat tässä mallissa helpommin havaittaviksi.

Johtamistapaan saadaan järjestelmällisyyttä tunnistamalla ja ymmärtämällä toisiinsa liittyvät prosessit. Järjestelmällinen johtaminen parantaa organisaation toiminnan vaikuttavuutta ja tehokkuutta ja auttaa tavoitteiden saavuttamisessa. Voidaan jopa todeta, että saatavilla olevien resurssien hyödyntäminen tehostuu, markkinoille tuomiseen kuluva aika lyhenee ja yleisesti organisaation suorituskyky ja uskottavuus kohenevat, unohtamatta kestävästä kehityksestä.

Yksi peruseriaatteista prosessimaisessa lähestymistavassa on kokonaisvaltaisen suorituskyvyn jatkuva parantaminen. Jatkuvan parantaminen panoksina eli mahdollisuuksien lähteinä pidetään muun muassa auditointituloksia, asiakaspalautetta, lakisääteisiä vaatimuksia, taloudellista tulosta ja henkilöstöltä saatavia aloitteita. Panoksia käytetään apuna toimintasuunnitelmia kehitettäessä, tavoitteita asetettaessa ja trendejä tunnistettaessa.

Päätöksenteon tulee perustua tosiasioihin, koska silloin niillä on todellista vaikutusta toimintaan. Suunnitteluvaiheessa voidaan määrittää tiedonkeruun muotoja ja määrittellä miten tietoa seurataan ja mitataan ja miten analysointi ja arviointi toteutetaan. Tiedonkeruuta voidaan tehdä muun muassa kirjaamalla poikkeamia, koesuunnittelemalla, sähköisen tiedonsiirron avulla (EDI=electronic data interchange), käymällä kehityskeskusteluja ja käyttämällä tilastollista prosessinohjausta. Tuloksia voidaan arvoida monella tavalla. Yleisempiä tapoja ovat paretoanalyysit, toimittajien suorituskykyarviointit ja auditoinnit. Tosiasioihin perustuva päätöksenteko johtaa kassavirran paranemiseen, sijoitetun pääoman tuoton paranemiseen ja prosessien vaikuttavuuteen ja tehokkuuteen.

Viimeisenä, mutta ei vähäisimpänä pitää nähdä molempia osapuolia hyödyttävät suhteet toimituksissa. Suunnitteluvaiheessa tulisi määrittää toimittajien toimitusvalmiudet kustannushyötyanalyysin, strategisen suunnittelu, materiaalien hallintajärjestelmän ja riskianalyysin avulla. Toimittajien valinnassa pitäisi ottaa huomioon informaation jakaminen ja hyväksymiskriteerit. Myös ensimmäisen kappaleen tarkastus ja tuotanto-osien hyväksymisprosessi (PPAP) antavat hyvän kuvan toimittajan laaduntuottokyvystä. Auditoimalla, vertailuanalyysin avulla ja toimittajien suorituskykyarviointilla saadaan hyvä kuva tuloksista. Nämä toimenpiteet alentavat kustannuksia, parantavat toimitusketjun suorituskykyä ja vähentävät markkinoille tuomiseen kuluva aikaa.

## **2.2 Laadunhallinta projektien näkökulmasta**

SFS-ISO 10006:2003 on projektin laadunhallintaan liittyvä standardi. Standardi opastaa hahmottamaan niitä laadunhallinnan periaatteita ja käytäntöjä, joilla on vaikutusta projektien laadun tavoitteiden saavuttamiseen. Koska tämä standardi on opastava dokumentti, sitä ei ole tarkoitettu käyttämään sertifiointitarkoituksessa.

Projektin laadunhallinnassa tulee ottaa huomioon kaksi erilaista näkökohtaa: projektin prosessit ja lopputuote. Kummankin näkökohdan tulee onnistua, jotta tuotteeseen, asiakkaalle tai sidosryhmille ei aiheutuisi negatiivisia vaikutuksia. Viime kädessä ylin johto on vastuussa laadutavoitteiden saavuttamisesta, joten on tärkeää iskostaa ne organisaation kaikille projektiin osallistuville tasoille. Avaintekijä projektin onnistumiselle on järjestelmällinen toiminta. Tärkeintä on varmistaa, että asiakkaan vaatimukset ja odotukset on ymmärretty ja täytetty.

Projektin tunnusomaisia piirteitä ovat muun muassa ainutkertaisuus, niiden koostuminen prosesseista ja toiminnoista, niihin liittyvät jonkinlaiset riskit ja epävarmuudet, mitattavat tulokset ja projektiorganisaatioon väliaikaisesti nimetyt henkilöt. Tyypillisesti projekteilla on käynnistävä organisaatio, jonka tehtävänä on päättää projektin toteuttamisesta. Sillä voi olla samanaikaisesti hoidettavanaan useita projekteja, mutta projektit ovat eri projektiorganisaatioiden vastuulla. Projektiorganisaatiolla taas tarkoitetaan projektin toteuttavaa organisaatiota.

Projektit koostuvat prosesseista ja vaiheista. On huomattava, että näillä asioilla tarkoitetaan eri asioita. Vaiheilla tarkoitetaan osia, joista projekti koostuu, kuten kehittäminen, suunnittelu, toteuttaminen ja loppuunsaattaminen. Prosessit taas ovat niitä, joita tarvitaan projektin hallitsemiseksi ja tuotteen toteuttamiseksi. Jokaisesta prosessivaiheesta tulisi löytyä seuraavat aiheet: jatkuva suunnittelu, organisointi, seuranta, ohjaus, raportointi ja korjaavien toimenpiteiden tekeminen. Projekteissa myös laadunhallinnan periaatteet tulee ottaa huomioon (ks. edellinen luku ”2.1.1 Johtamisperiaatteet”).

Projektin laadunhallintajärjestelmä voidaan dokumentoida osaksi laatusuunnitelmaa. Laatusuunnitelman taas tulee kertoa mitä toimintoja ja millä resursseilla laadutavoitteet saavutetaan. Joissain tilanteissa asiakas voi määrittellä vaatimuksia laatusuunnitelmalle. Ne eivät kuitenkaan saisi rajoittaa laatusuunnitelman soveltamisalaa.

Projektien johtamiseen kuuluu seuraavia laadunhallintaan liittyviä asioita: johdon sitoutuminen, strategisuus, johdon katselmukset ja edistymisen arviointi. Johdon sitoutumisella ja aktiivisella osallistumisella varmistetaan että jatkuvan parantamisen toimenpiteet toteutetaan käynnissä olevissa ja tulevaisissa projekteissa vaikka projektiorganisaatiossa tapahtuisikin muutoksia. Strateginen eli suunnan antava prosessi saadaan aikaan laadunhallintajärjestelmän avulla. Tärkeintä on keskittyä prosessien ja tuotteiden laatuun, jotta projektin tavoitteet saavutettaisiin.

Asiakaskeskeisyyden huomioimisella varmistetaan asiakkaiden ja muiden sidosryhmien tarpeet ja odotukset, joita voidaan täsmentää projektin edetessä. Ne tulisi ilmaista tavoitteina, jotka kertovat mitä tulee saada aikaan ja miten niitä mitataan. Rajapintojen selvittäminen helpottavat informaation vaihtamista. Keskinäiset sopimukset pitäisi dokumentoida, myös projektin aikana ilmenneet muutokset.

Monikulttuurinen projekti aiheuttaa usein toisenlaisia haasteita henkilöstön osallistumiseen. Sen vuoksi olisikin tärkeätä määrittää selvästi vastuut ja valtuudet epäselvyyksien välttämiseksi.

Prosessimaisen toimintamallin mukaan toimiminen helpottaa päämäärän tavoittamista. Tärkeintä on tunnistaa prosessit, syötteet ja tuotokset, prosessin omistajat ja heidän vastuut ja valtuudet sekä suunnittelemaan prosessit niin, että niissä ennakoitua tulevat projektin kuluessa tarvittavat prosessit. Vaikuttavuuden ja tehokkuuden mittaamiseen on olemassa useita erilaisia tapoja, joista yhtenä menetelmänä voidaan mainita benchmarking-menetelmä.

Kokonaisvaltainen suorituskyvyn jatkuva parantaminen ovat olennainen osa organisaation pysyvää tavoitetta. Kokemuksista oppiminen on osa jatkuvaa parantamista ja se voidaan toteuttaa ottamalla käyttöön kokemusten tallennusjärjestelmä ja niiden analysointi.

Projektin johdon tulisi muistaa, että vaikuttavat päätökset perustuvat tiedon ja informaation analysointiin ja niiden perusteella tehtyihin päätöksiin. Yhtenä esimerkkinä standardi ISO 10006 mainitsee informaation tallentamisen projektipäiväkirjaan. Myös aikaisemmin päättyneiden projektien loppuraportteja voidaan käyttää tukemaan parannustoimenpiteitä.

Toimittajien tietotaitoa ei tulisi väheksyä vaan päinvastoin luoda kestäviä suhteita heidän kanssaan. Riskien jakamista toimittajan kanssa voidaan myös harkita. Organisaation pitäisi myös määrittää toimittajien kyky täyttää sen vaatimukset ja harkita mahdollisuutta käyttää samaa toimittajaa useissa projekteissa.

Edistymisen arviointi tuottaa merkittävää tietoa projektin suorituskyvystä ja antaa lähtötietoa johdon katselmuksille. Sitä tulisi käyttää arvioitaessa projektihallintasuunnitelman sopivuutta, prosessien keskinäistä synkronointia sekä toimintojen ja tuloksien arviointia. Arviointia ajatellen pitäisi jo suunnitteluvaiheessa laatia aikataulu edistymisen arvioinnista ja vastuista arvioinnin suorittajiksi. Arvioijien tulisi ymmärtää prosessi kokonaisvaltaisesti. Siihen kuuluvat muun muassa prosessien, syötteiden ja tulosten tarkoitusten tarkastaminen, seurannan ja mittaamisen kriteerit, prosessien vaikuttavuuden arviointi ja kehittymismahdollisuuksien tutkiminen. Arvioinnin suorittamisen jälkeen tuloksia tulisi verrata projektin tavoitteisiin ja määrittää vastuut toimenpiteille, joita arvioinnin perusteella havaittiin.

Projekteissa käytettävät resurssit tulee suunnitella ja ohjata. Resursseiksi voidaan lukea muun muassa laitteet, välineet, rahoitus, informaatio, materiaalit, tietokoneohjelmat, henkilöstö, palvelut ja tilat. Suunnitteluvaiheessa tulisi määrittää mitä resursseja tarvitaan ja milloin niitä aikataulun mukaan tarvitaan. Suunnitelmasta tulisi myös ilmetä resursseihin liittyviä rajoituksia, joita voi olla saatavuus, turvallisuus, kulttuurierot, kansainväliset sopimukset, työehtosopimukset, rahoitus ja projektin ilmapiiri. Resurssisuunnitelmat, mukaan luettuna arviot, kohdentaminen ja rajoitukset sekä tehty oletukset tulisi dokumentoida ja sisällyttää projektinhallintasuunnitel-

maan. Resursseja voidaan ohjata katselmusten avulla. Tärkeintä on varmistaa, että resurssit on kohdennettu oikein ja niitä on riittävästi.

Henkilöstö on tärkein voimavara projektin onnistumiseksi ja sen vuoksi heihin tulee kiinnittää erityistä huomiota. Standardi mainitsee kolme henkilöstöön liittyvää prosessia: projektiorganisaation rakenteen muodostamisen, henkilöstön kohdentamisen ja tiimien kehittämisen. Rakenteen muodostamisessa tulisi huomioida kokemukset aikaisemmista projekteista, vaikuttavan ja tehokkaan viestinnän toteuttamisesta, suhteiden luomisesta asiakkaan ja muiden sidosryhmien välille sekä työ- ja tehtäväkuvausten laatimisesta. Henkilöstön kohdentamisessa taas tulee ottaa huomioon pätevyys koulutuksen ja kokemuksen perusteella. Erikseen standardi mainitsee johdon edustajan, jonka vastuulla on projektin laadunhallintajärjestelmän luominen, käyttöönotto ja ylläpito. Tiimien kehittäminen on tiimin itsensä vastuulla. Tiimin jäsenten tulisi saada koulutusta siitä, miten merkittäviä ja tärkeitä heidän tehtävänsä ovat. Projektissa esimiesten tulisi luoda sellainen työskentelyilmapiiri, joka rohkaisee huippusuorituksiin, tehokkaihin työsuhteisiin sekä muiden projektin jäsenten kunnioittamiseen ja heihin luottamiseen.

Projektinhallinnassa on tunnistettu seitsemän prosessiryhmää, joita tarvitaan projektin tuotteen toteuttamiseksi. Ensimmäiseksi prosessien tulee olla vuorovaikutussuhteisia. Tällä tarkoitetaan sitä, että yhdessä prosessissa tehty toimenpide vaikuttaa tavallisesti toisiin. Tässä kohdassa on muistettava myös vaikuttavan ja tehokkaan viestinnän hallitseminen eri henkilöstöryhmien välillä. Vuorovaikutteisiin prosesseihin luetaan projektin käynnistäminen ja hallintasuunnitelmien laatiminen, vuorovaikutusten ja muutosten hallinta sekä prosessien ja projektin päättäminen.

Toisena kohtana mainitaan laajuuteen liittyvät prosessit. Sillä tarkoitetaan kuvausta projektin tuotteesta, sen ominaisuuksista ja miten niitä mitataan ja arvioidaan. Laajuuteen liittyvien prosessin tavoitteena on muuntaa asiakkaan tarpeet ja odotukset toiminnoiksi, varmistamaan että henkilöstö toimii kuvattujen toimintojen mukaisesti sekä tehdyt toiminnot täyttävät niille asetetut vaatimukset. Laajuuteen liittyviin prosesseihin kuuluu projektin hahmottaminen, soveltamisalan ja toimintojen määrittäminen sekä toimintojen ohjaus.

Aikaan liittyvien prosessien pyrkimyksenä on määrittää toimintojen riippuvuudet ja kestoajat sekä varmistaa, että projekti valmistuu ajallaan. Näitä prosesseja ovat toimintojen riippuvuusi- en suunnittelu, kestoajojen arviointi, aikataulujen laatiminen ja ohjaus. Kustannuksiin liittyvien prosessien tavoitteena on projektin kustannusten ennustaminen ja hallitseminen. Prosesseina mainitaan kustannusten arviointi, budjetointi ja kustannusten ohjaus.

Viestintä nähdään yhtenä prosessikokonaisuutena. Sitä tarvitaan informaation vaihtamiseksi projektissa. Projekti-informaation tulee olla oikea-aikaista ja muotoista. Viestintä muodostuu suunnittelusta, hallinnasta ja ohjauksesta. Tietojen hallinnan tulisi perustua laadittuun menettelyohjeeseen, jossa määritetään muun muassa tietojen ohjausmenettelyt, päivittämiset, säilyttäminen ja säilytysaika.

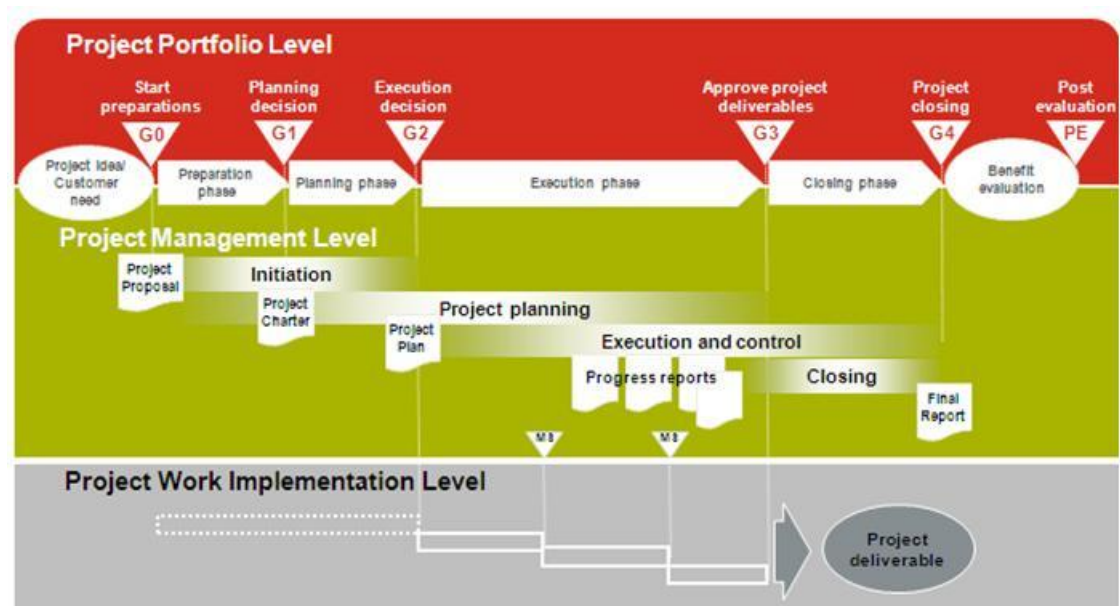
Projekteissa yhtenä merkittävä kohtana tulisi tunnistaa riskeihin tai epävarmuuksiin liittyvät prosessit. Voidaan myös puhua mahdollisuuksista, jos riski tarkoittaa positiivista asiaa. Tavoitteena on tunnistaa, arvioida, käsitellä ja ohjata tunnistettuja riskejä. Riskeinä pidetään yleensä kustannuksiin, aikaan ja tuotteeseen liittyviä asioita, vaikka muitakin asioita tulisi harkita. Muun muassa tuotteen laatuun, turvatoimiin, luotettavuuteen, tietotekniikkaan ja turvallisuuteen liittyviä riskejä on olemassa. Ostotoiminta tulisi nähdä omana kokonaisuutena. Siihen liittyviä prosesseja ovat ostojen suunnittelu ja ohjaus, ostovaatimusten dokumentointi, toimittajan arviointi, sopimukset ja sopimusten ohjaus.

Projekteista pitäisi osata ottaa oppia ja sen vuoksi mittaus, analysointi ja parantaminen ovat merkittävä osa niihin liittyviä prosesseja. Prosesseista saadaan tietoja, joita analysoimalla voidaan panna toimeen korjaavia ja ehkäiseviä toimenpiteitä sekä tappiota ehkäiseviä menettelyjä. Prosessien mittaustapoina voi käyttää seuraavia tapoja: auditointi, käytössä olleiden resurssien arviointi verrattuna alkuperäisiin ennusteisiin, tuotteen arviointi, toimittajien suorituskyvyn arviointi, projektin tavoitteiden saavuttaminen ja asiakkaan tyytyväisyys.



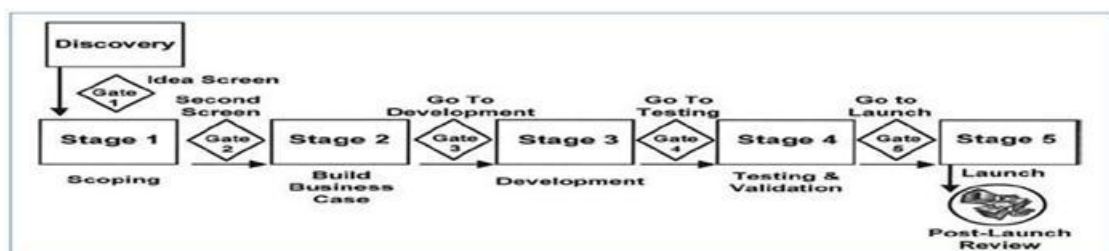
### 3. Projektinhallinnan ohjeistus Yritys Oy:ssä

Yritys Oy kehitti yhdessä Projekti-instituutti Oy:n kanssa projektimallin, jonka tarkoituksena oli yhdenmukaistaa projektien johtamista ja niissä käytettäviä menetelmiä (kuva 2). Mallin avulla helpotetaan viestintää ja vähennetään väärinkäsityksiä. Yhteisten sääntöjen, ohjeiden, käytäntöjen ja pohjien avulla tehostetaan projektityöskentelyä. Lisäksi siinä kuvataan projektiin liittyvät roolit ja vastuut niin selkeästi, että sekä projektin johtoryhmä että ohjausryhmä saavat niistä selkeän käsityksen (Korpela 2010).



Kuva 2. Yritys Oy:n projektimalli

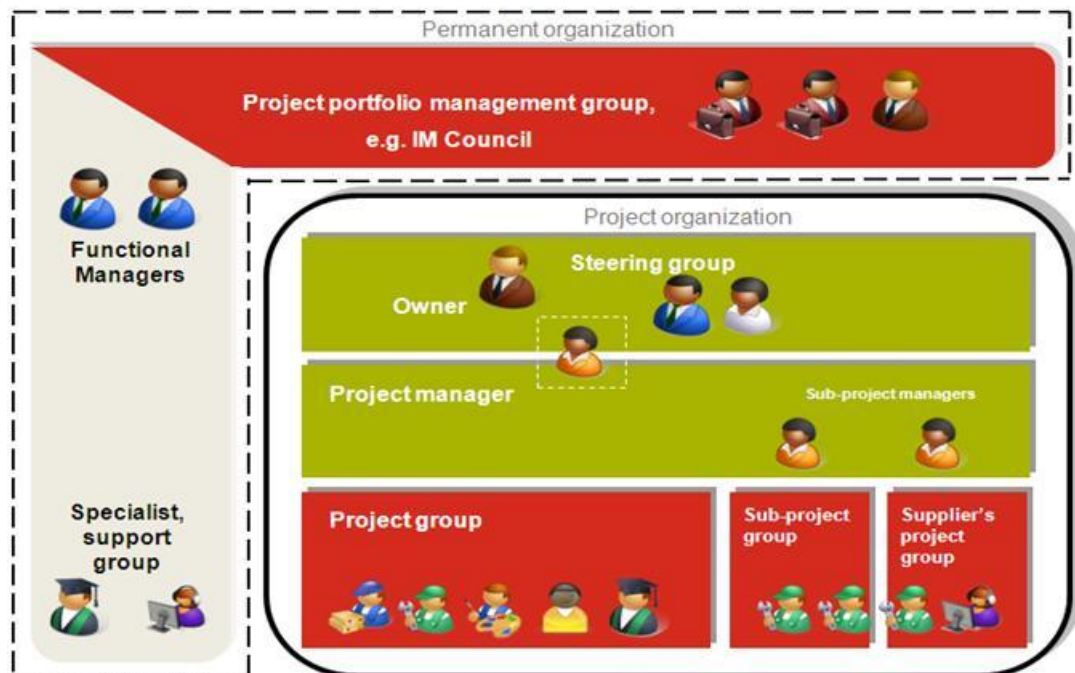
Projektimalli perustuu Robert G. Cooperin (2009, 47) 1980-luvun puolivälissä kehittämään ”Stage-Gate” -malliin (kuva 3), jonka tarkoituksena on varmistaa, että projekti etenee prosessien mukaisesti ja jokaisen portin kohdalla arvioidaan, voidaanko jatkaa seuraavaan vaiheeseen. Mikäli mallia käytetään tarkoituksen mukaisesti, huonot projektit havaitaan ajoissa ja ne ”tapaetaan”. Toisaalta, portin kohdalla voidaan myös nähdä että edellistä vaihetta on mahdollista korjata ja saattaa se uudelleen oikeille raiteille. Parhaimmassa tapauksessa vaihe on tehty suunnitelman mukaan, jolloin projektia voidaan jatkaa eteenpäin ilman korjaavia toimenpiteitä.



Kuva 3. Stage-Gate © menetelmä.

Jokainen portti on päätöksentekopiste. Projektin alkaessa on syytä kysyä onko projektille todellista tarvetta. Suunnittelun jälkeen katselmoidaan onko projektia hyödyllistä jatkaa. Päätös voi perustua esimerkiksi kustannuslaskelmiin ja arvioihin projektin tuotosta. Toteuttamisvaiheessa tulisi varmistaa, että organisaatiolla on riittävästi resursseja ja kyvykkyyttä toteuttaa projekti. Projektin tuotoksen valmistuttua voidaan kysyä onko tuotos hyväksyttävä, peilaamalla sitä asetettuihin vaatimuksiin. Projektin lopetusvaiheessa kootaan kokemukset ja opit yhteen, joita projektin aikana kertyi. Projektin hyötynäkökulmasta pitäisi arvioida oliko se kannattava.

Kuvassa 4 on projektimalliin liittyviä ryhmiä ja rooleja. Projekteja hallinnoi niin sanottu portfolio -ryhmä, jonka vastuulla on määrittää mitä projekteja yrityksessä aloitetaan tai jatketaan. Joissakin tapauksissa nimittäin voidaan päättää, että projekti laitetaan jäähyllä, vaikka se olisi edennyt suunnitelmallisesti ja kannattavasti.



Kuva 4. Projektin liittyvät roolit ja vastuut

Projektin omistaja on henkilö, jota projektin liiketoiminnalliset hyödyt eniten kiinnostavat, tyypillisesti hän myös tekee aloitteita uusien projektien aloittamisesta. Hänen vastuullaan on muun muassa projektin liiketoiminnallinen vastuu, tavoitteiden hyväksyminen, budjetointi ja aikatauluutus, ohjausryhmän toimintaan osallistuminen, poikkeamien hyväksyminen ja projektin tukeminen. Yleensä projektin omistaja toimii ohjausryhmän puheenjohtajana.

Projektin ohjausryhmällä on kaksi päätehtävää. Sen täytyy varmistaa, että projektilla on liiketoiminnallista hyötyä ja sille on varattu riittävästi resursseja. Ohjausryhmän päätökset perustuvat projektin tavoitteiden, resurssien ja aikataulun vertailuun. On muistettava, että ohjausryhmän

pääasiallinen tehtävä on varmistaa, että projektiryhmällä on mahdollisuudet toimia asetettujen vaatimusten ja suunnitelmien puitteissa.

Projektien varsinainen vetäjä on projektipääällikkö, jonka ohjausryhmä on nimittänyt. Hänen vastuullaan on käytännön projektinjohtaminen asetettujen vaatimusten ja suunnitelman mukaan. Hänen tehtävänä on vastata projektisuunnitelman ylläpidosta ja muutosten hallinnasta.

Toinen aiheeseen liittyvä prosessikuvaus on uuden tuotteen kehittäminen (liite 5). Sen tarkoituksena on kehittää tuotteen konsepti sellaiseksi, että se voidaan tuotannollistaa. Prosessi alkaa projektin laajuuden määrittämisellä ja sen tarkoituksena on vastata kysymykseen ”mitä”. Tavoitteena on tutkia ja analysoida sisäisiä ja ulkoisia strategioita, toiveita, vaatimuksia ja kokemuksia ja muodostaa niistä projektitilaus ja liiketoimintatapaus. Ensimmäisen vaiheen jälkeen syntyy projektin perustamisasiakirja, jonka ohjaamana projektin ohjausryhmä pystyy tekemään projektin kulkuun liittyviä päätöksiä, kuten keskeyttämään projektin tai antamaan sille lupa jatkaa.

Suunnitteluvaihe vastaa kysymyksiin ”miten, kuka ja milloin”. Tässä vaiheessa projekti valmisteluun, budjetoidaan ja organisoidaan ja tehdään projektisopimus. Sopimuksesta tulee ilmetä tuotteeseen liittyvät vaatimukset, toiminta- ja aikataulusuunnitelma (sisältäen resurssit), viestintäsuunnitelma, riskianalyysi ja resurssisopimukset. Myös tuotteeseen liittyviä laskemia tehdään, jotta niihin voidaan verrata lopullisia toteutumia. Toisen vaiheen tuotteena syntyy projektisopimus ja -suunnitelma.

Kehitysvaiheessa tehdään piirustukset, komponenttien valinnat ja ohjelmoinnit mukaan lukien suunnittelun vika- ja vaikutusanalyysi (DFMEA). Vaiheen aikana tehdään myös tuotetutkimusta, valitaan toimittajat ja solmitaan yhteistyösopimuksia valmistavan tehtaan kanssa. Vaiheen aikana tehdään dokumentaatiota prototyypin valmistusta varten ja katselmoidaan suunnitelman toteutumiskelpoisuus.

Prototyypin valmistaminen ja testaus varmistavat, että tuotevaatimukset täyttyvät käytännössä. Samalla otetaan kantaa varaosavaatimuksiin ja laaditaan elinkaarianalyysi. Lisäksi valmisteluun huolto- ja asennuskäsikirjat. Prototyypin valmistuksen aikana arvioidaan tuotteen hintataso ja markkinointipolitiikka. Sarjatuotantotehdasta ajatellen tulee valmistella ohjeita ja menetelmiä, suunnitella työkaluja tuotantoa varten (kuten jigejä tai apuvälineitä) ja valmistella henkilökunnan koulutuksen sisältö. Tärkeätä on myös tutkia, että tuote on helppo koota ja työturvallisuus ja ergonomia-asiat on otettu huomioon. Vaiheen päättää hyväksytty suunnitelma esisarjavaihetta varten.

Protovaiheen jälkeen varmistetaan sarjatuotantovalmius varsinaisella tuotantolaitoksella esisarjavalmistuksen avulla. Vaiheen aikana varmistetaan tuotantotehtaan valmius aloittaa tuotteen sarjatuotanto huomioimalla muun muassa pitkän toimitusajan komponenttien saatavuus. Esisar-

javaihe on tärkeä lokalisoitaessa ohjeita ja mittareita tuotantotehtaalte sopivaksi huomioiden esimerkiksi paikallisen kielen.

Projektin lopetus vaiheessa valmistellaan projektin raportti analysoimalla projektin aikana havaittuja kehitysmahdollisuuksia ja vertailemalla toteutuneita kustannuksia budjetoituun. Projektin ohjausryhmän tehtävänä on hyväksyä saatu tulos. Viimeisenä vaiheena tarkastellaan projektin ja tuotteen suorituskykyä, sen tuomia tuottoja, kustannuksia ja aikataulussa pysymistä. Kahden viimeisimmän vaiheen tarkoituksena on arvioida projektin kulkua ja antaa palautetta aikaisempiin vaiheisiin jatkuvan parantamisen ja kehittymisen näkökulmasta.

## 4. Kulttuurierojen huomiointi

Toimittaessa eri kulttuurien parissa on hyvä huomioida muutamia asioita. Kulttuuriasioissa ei ole koskaan yhtä oikeaa tapaa toimia, mutta tietyillä kulttuureilla on omia sääntöjään ja toimintatapojaan, joiden tunteminen helpottaa yhteistyötä. Kun toimitaan samassa yrityksessä, oletetaan, että toimintatavat ja -periaatteet ovat samat. Lähtökohtaisesti toiminta perustuu asiakkaan palvelukseen. Yritys Oy:llä on toimintaperiaatteet, joihin sen visio, missio ja arvot antavat ohjenuorat. (Koskio 2010)

Projektin aikana vastuu operatiivisesta tuotannosta siirtyi melko nopeasti paikallisten haltuun vastaanottavalla tehtaalla. Tämä johtui oletettavasti siitä, että vastaanottavassa maassa on Suomeen nähden haasteellisempi poliittinen ilmapiiri ja julkisella sektorilla on vielä korruptiota ja raskasta byrokratiaa. Paikalliset tavat ja kielen tunteva pärjää siis tässä tapauksessa paremmin kokonaisuutta ajatellen. (Heliste, Mattila & Stachowiak 2007)

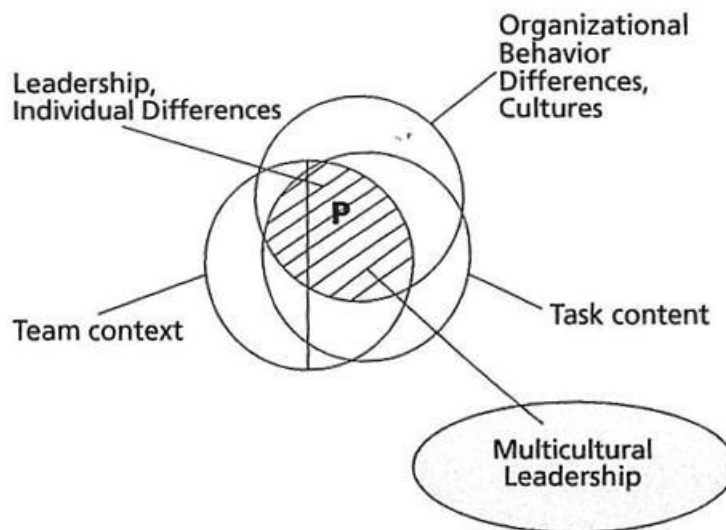
Kulttuurierojen huomiotta jättäminen aiheuttaa Vaaran (1999, 78) mukaan ongelmia päätösten tekijöille. Kulttuurierot näkyvät organisaation uskomuksissa ja käytänteissä, joita taas organisaation ympäristö ylläpitää. Näihin asioihin tulisi ottaa uudenlainen katsantokanta ja kääntääkin huomio todellisiin organisaation luomiin käytänteisiin, rutiineihin, menettelyihin ja järjestelmiin. On myös huomioitava, että jokaisella uudella työntekijällä (tässä tapauksessa vastaanottavalla tehtaalla) on jonkinlainen käsitys tavoista toimia: jonkun mielestä virheistä raportoidaan, mutta toisen mielestä taas ei. (Koskio 2010)

Toisaalta, kuten Vaara (1999, 79) toteaa, pitäisi kulttuurieroja hyödyntää. Erilaiset kulttuurit antavat erilaisia näkökulmia asioiden hoitamiseen. Suomalainen tapa on usein melko ”insinööriäinen” ja ei-keskustelevala, mutta vastaanottavan tehtaan puolestaan suomalaista sosiaalisempi ja kohteliaampi. Kriittisyys tosin ei välttämättä tule esiin näkyvällä tavalla, koska vastaanottavan maan kulttuurissa on vielä enemmän hierarkkisuuata kuin suomalaisessa kulttuurissa. (Koskio 2010; Heliste, Mattila & Stachowiak 2007, 77)

Yhtenä merkittävänä asiana Koskio (2010) nostaa luottamuksen. Suomalaisille luottamus on itsestään selvyys; sen minkä sanon, sen myös teen. Tämä ei ole kovinkaan itsestään selvää kohdemaan kulttuurissa. Luottamusta ei siellä kovin helpolla saa, koska historia on osoittanut, ettei kehenkään kannata luottaa. Mieluiten kysytään samaa asiaa usealta henkilöltä, jotta saataisiin varmuus asian tilasta. Se tietysti toi mukanaan enemmän epävarmuutta, koska vastaukset saattoivat olla toisistaan poikkeavia.

Yhteistyön onnistuminen eri kulttuurista tulevien kesken perustuu paljolti siihen, että halutaan ymmärtää toista ja hänen vaikuttimiaan. Suomalaisilla on hyvin skandinaavinen, ehkäpä hieman sinisilmäinenkin asenne muita kulttuureja kohtaan. Suomalaista rehellisyyttä pidetään esimerkiksi Venäjällä tyhmyytenä (Mäkilouko 2010).

Mäkiloukon (2003, 14) mukaan monikulttuurinen yhteistyö jakaantuu useaan osaan (kuva 5). Yhteistyössä eri kulttuurista tulevien kesken on huomioitava yksilölliset erot, organisaation käyttäytymisen erot, tiimin taustatekijät ja tehtävän sisältö.



Kuva 5. Monikulttuurisen johtajuuden näkökulma

Tiimin taustatekijöillä tarkoitetaan organisaatiota ja muita ulkoisia tekijöitä, joiden tehtävänä on asettaa tavoitteet tiimin työskentelylle. Tavoitteet tulisi kommunikoida tiimille niin, että ne ovat ymmärrettäviä ja hyväksyttäviä. Erityisesti monikulttuurisessa ryhmässä tämä on tärkeää, sillä projektin tavoitteista riippuen monikulttuurinen tiimi koetaan joko mahdollisuutena, haasteena, riesana tai uhkana.

Tehtävän sisällöllä tarkoitetaan tapoja "päästä maaliin" huomioiden käytettävissä olevat asiantuntijat, budjetti ja aikarajoitteet. Organisaatiossa saattaa ilmetä erimielisyyksiä siitä, millä tavalla tehtävän sisältö valitaan, jolloin menestyminen on mahdotonta. Tapahtuu siis suunnittelematonta epäonnistumista. Toisin sanoen, yksi merkittävä osa projektissa

menestymistä on luoda selkeät tehtäväkuvat ja riittävät resurssit. Pelkkä johtajuus ei tuo menestystä monikansallisessa tiimissä.

Organisaation käyttäytyminen liittyy kulttuureihin. Tiimin jäsenten tulee omaksua samankaltaiset säännöt ja käyttäytymisnormit, jotta tiimin työskentely olisi tehokasta. Tämä saattaa olla vaikeata, sillä kulttuurilla on suuri vaikutus henkilön persoonallisuuteen. Persoonallisuutta on erittäin vaikeata muuttaa. Erilaisten odotusten ja oletusta selvittäminen saattaisi olla tässä tapauksessa hyödyllistä.

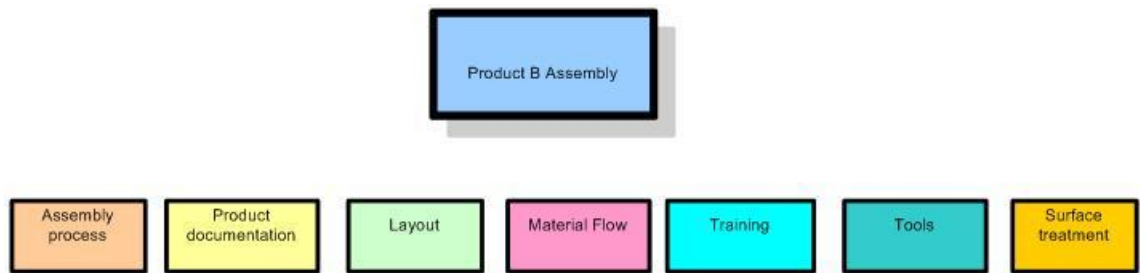
Johtajuus riippuu monista vaihtelevista tekijöistä tietyissä tilanteissa. Monikulttuurisessa johtamisessa eri johtajien persoonallisuudella on vaikutusta johtamisstrategian valintaan. Myös johtajan taidoilla ja kokemuksella on vaikutusta strategian valintaan.

Mäkiloukon (2003, 186) mukaan suomi-eurooppatiimeissä kulttuurierojen vaikutus tiimin työskentelyyn on melko vähäistä. Suurimmat erot liittyvät etukäteissuunnitteluun, työn ohjaukseen ja päätöksentekoon. Sen vuoksi suomi-eurooppatiimien vetäjien tulisi tutustua tiimin jäseniin, luoda perussäännöt kommunikoinnille ja raportoinnille, suunnitella työn etenemisen vaiheet kirjallisesti yhdessä tiimin jäsenten kanssa, varoa valvomasta liian näkyvällä tavalla ja painaa omat tunteet taka-alalle. Ongelmista tulisi keskustella asioina ja avoimesti.

## 5. Projektin alkuperäinen suunnitelma

Projektin aloituspalaveri pidettiin keväällä 2009, jossa määriteltiin kunkin siirrettävän tuotteen projektitiimin kokoonpano ja pääprojektisuunnitelma aikatauluineen. Projektitiimeihin kuuluivat projektinvetäjän lisäksi osto-, asiakassuunnittelu-, tuotannonkehitys- ja laadunkehitysinsinööri. Kukin tiimi oli vastuussa oman osa-alueensa projektisuunnitelman teosta ja toteutuksesta. Projektien ohjausryhmä valvoi, että tuotteittain tehdyt suunnitelmat olivat aikataulullisesti pääprojektisuunnitelman mukaisia. Suunnitelmissa tuli olla aikataulutukset seuraaville aihepiireille: tuotannon pohjapiirros ja kokoonpanotyökalujen sijainnit, tuotedokumentaation arviointi ja kehittäminen, koulutukseen liittyvät toimenpiteet, materiaalivirran kulkuun liittyvät toimenpiteet ja avoimet asiat (liite 6).

Projektin kokonaisuuden hahmottamiseksi tuotteen B projektiryhmä teki työnosituskaavion (WBS), jonka tarkoituksena on jakaa projektissa olevat tehtävät pienempiin osiin. Tämän avulla selkeytetään projektin jäsenten rooleja ja vastuita. (Orwig & Brennan 2000, 359). Liitteessä 7 kuvatun WBS:n avulla havaitsimme seitsemän pääkohtaa, jotka tulisi jakaa pienempiin tehtäviin (kuva 6). Asennusprosesseihin liittyi tilaus-toimitusketjun hallinta, kokoonpano ja tukiprosessit (kuten laatu ja osto). Tuotedokumentaatio jaettiin teknisiin piirustuksiin, asennusohjeisiin, osaluetteloon (BOM; bill of material) ja tarkastuspöytäkirjoihin.



Kuva 6. Tuote B:n WBS

Layoutin eli suomeksi pohjapiirroksen tuli sisältää kuvaukset kokoonpanovaiheista ja niiden sisällöstä, tuotteiden liikkumissuunnasta, nostimien määrästä ja sijainnista, ensiapu- ja sammuusvälineiden sijainnista, erityistyökaluista, jätteiden lajittelusta ja kemikaalien sijainnista. Lisäksi oli tarkoitus tehdä 5S-filosofian mukainen työpistekohtainen suunnitelma.

Koulutusosio jaettiin kolmeen alaryhmään: tuote-, prosessi- ja kokoonpanokoulutukseen. Tuotekoulutuksen tavoitteena oli perehdyttää vastaanottavan tehtaan henkilöstö tuotteeseen, sen ominaisuuksiin ja asiakasvaatimuksiin. Prosessikoulutus koostui tuotannon prosesseista ja niihin liittyvistä laatuominoista. Asennuskoulutuksessa oli tarkoitus käydä tarkemmin läpi tuotteeseen liittyviä piirustuksia, ohjeita, testausta ja tarkastuksia.

Työkalujen hallinta nähtiin omana isona kokonaisuutenaan, koska tuotteen B kokoonpano vaatii useita erilaisia työkaluja. Osa-alueita tällä saralla olivat ohjelmistot, vaiheissa tarvittavat työkalut, paineilmatyökalut, jiggit, nostoapuvälineet ja tietokoneet.

Pintakäsittely nähtiin jo alkuvaiheessa tarpeellisena asiana, sillä materiaalia tuodaan ympäri maailmaa ja kuljetukset aiheuttavat toisinaan maalipinnassa vaurioita. Lisäksi lähettävässä tehtaassa oli tehty niin sanottua loppumaalausta alusta lähtien. Loppumaalauksen tarkoituksena on tasoittaa eri komponenteissa ilmenneitä sävyeroja ja mahdollisia naarmuuntumisia.

Projekti konkretisoitui syksyllä 2009, kun lähettävässä tehtaassa tehtiin tuotteesta B 3D-malli. Sen valmistamiseen osallistuivat vastaanottavan tehtaan työjohtaja, tuotantoinsinööri ja lähettävän tehtaan projektiryhmä. Tuotteen valmistamisesta vastasivat kaksi asentajaa, jotka lähtivät myöhemmin samana vuonna vastaanottavalle tehtaalle komennukselle, tarkoituksenaan olla siellä muutaman viikon ajan kouluttamassa vastapuolen asentajia.

Ennen mallituotteen valmistusta tuotteen B silloinen prosessi käytiin vaihe vaiheelta läpi eri asentajien kanssa. Asentajien avustuksella pystyttiin piirtämään nykytilakuvaus prosessista ja sen vaiheista, havaitsemaan kokoonpanoon liittyvät vaikeimmat kohdat ja lisäämään piirustuksiin tarkentavia ohjeita. Tuotteen B mallin valmistus oli projektin onnistumisen kannalta erityisen onnistunut idea. Sen avulla saatiin todellinen kuva tuotteen kaikkien vaiheiden sisällöstä ja dokumentaation todellisesta tilasta.

Tuotteen B valmistamisen siirto tapahtui joulukuussa 2009. Sen jälkeen ei lähetävissä tehtaassa tehty kyseistä tuotetta lainkaan. Tässä vaiheessa ei ollut mitään käsitystä siitä, kauanko vastaanottavan tehtaan henkilöstön koulutus tulisi kestämään. Kuviteltiin, että projekti päättyisi kevään 2010 aikana, jolloin vastaanottava tehdas pystyisi ottamaan täyden vastuun tuotteen tilaus-toimitusketjun hallinnasta.

## **5.1 Alkuperäisen suunnitelman laadunhallintaosuus**

Projektin laadunhallintaosuuteen kuului alun perin uusien toimittajien arvioinnit, PPAP-dokumentaation tekeminen nykyisestä tuotannosta, toimintajärjestelmän luominen vastaanottavalla tehtaalla ja tuotelaadun tuntemukseen liittyvä koulutus (Korpela 2009). Laatuosuudessa tiimi oli laajempi, sillä muun muassa uusien toimittajien arviointeihin osallistui paikallisia hankintainsinöörejä ja toimittajien laatuinsinöörejä. Tavoitteena oli etsiä korvaavat toimittajat sellaisille komponenteille, joita sillä hetkellä ostettiin Suomesta.

Projektin aikana lähetävällä tehtaalla valmisteltiin PFMEA ja Control Plan tuotantovaiheiden mukaisesti. Työ aloitettiin nykytilakartoituksella, jossa silloinen tuotantoprosessi kuvattiin hyvin yksityiskohtaisesti. Tehdyn kuvauksen perusteella luotiin uusi vaiheistus, jonka pohjalta luotiin PFMEA ja Control Plan (liitteet 8 ja 9).

PFMEA-dokumentaation tarkoituksena on selvittää, mikä prosessissa, toiminnossa tai työskentelyssä voi epäonnistua. Sen lisäksi mietitään, mitä vaikutuksia epäonnistumisella on. Vaikutusten perusteella kirjataan toimenpiteitä, joilla virheet voidaan eliminoida tai miten niitä voidaan valvoa. (Process Failure Modes...2003, 1) Yksi olennainen osa PFMEA-dokumentaatiota on riskiprioriteettinumeron (RPN) arviointi. Sen avulla priorisoidaan tärkeimmät kohdat, joihin on asetettava korjaavia toimenpiteitä. Tyypillisesti korjaavia toimenpiteitä asetetaan kymmenelle suurimmalle pistemäärälle, jatkuvan parantamisen näkökulman mukaisesti.

PFMEA-dokumentaation pohjalta luodaan Control Plan, jonka tarkoituksena on määrittää valvonta- ja mittausmenetelmiä prosessille. Se sisältää samat vaiheet kuin prosessivuokaavio ja PFMEA. Erityistä huomiota tulee kiinnittää niihin prosessikohtiin, joissa RPN luku tai virheen vakavuus on korkea.

Liitteessä 10 on kuvattu tarkastuspöytäkirja, jonka vastaanottavan tehtaan henkilöstö teki FMEA-dokumentaation ja Control Planin pohjalta. Lisäksi tämän tarkastuspöytäkirjan sisältöön ovat vaikuttaneet aiemmin lähetävällä tehtaalla käytössä olleet tarkastuspöytäkirjat. Tuotannon aikana on tärkeitä kirjata ylös tiettyjen komponenttien sarjanumerot, jotta myöhemmin voitaisiin jäljittää mihin koneeseen tietyn sarjanumeron komponentti on mennyt. Tämä tieto on tärkeää etenkin silloin, jos alihankkijalta tulee ilmoitus tiettyssä valmistuserässä olleista ongelmista. Näin



tehtaan on helpompi etsiä tallenteistaan, mihin lopputuotteisiin kyseisen valmistuserän komponentteja on asennettu.

Tuote B:lle on tärkeätä tehdä lopputarkastus, jota kutsutaan katsastukseksi (liite 11). Katsastuksen aikana tuotetta ajetaan muutaman tunnin ajan ja testataan, että kaikki toiminnot toimivat kuten pitää. Katsastuksen aikana täytetään pöytäkirja, jonka perusteella tuote joko hyväksytään toimitettavaksi asiakkaalle tai palautetaan aikaisempaa vaiheeseen korjattavaksi.

Jatkuvan parantamisen näkökulmasta prosessia tulisi seurata, kirjata poikkeamia ja miettiä miten poikkeamat saadaan estettyä tai hallittua. Lähettävällä tehtaalla oli seurattu tuotannossa tapahtuneita virheitä vuodesta 2008 lähtien (liite 2). Ensimmäisen tason paretossa virheet luokitellaan virheen aiheuttajan mukaan. Näitä voivat olla toimittaja, suunnittelu, tuotannon asennusvirhe, markkinointi, muu syy, oston virhe, toiminnan suunnittelu tai kuljetusvaurio. Toisen tason paretossa virhe luokitellaan tiettyyn osa-alueeseen, joita ovat: pääkomponentit, sähkölaitteet, hydraulikka, nosto- ja työlaitteet, moottori, varusteet, testaus, pneumatiikka, jarrulaitteet, valmis kone, vaihteisto, voimalaitteet ja jousitus. Luokittelun avulla voidaan tehdä tilastoseurantaa ongelmista ja korjaavien toimenpiteiden tehokkuudesta.

## 5.2 Tuotantojärjestelmän kuvaus

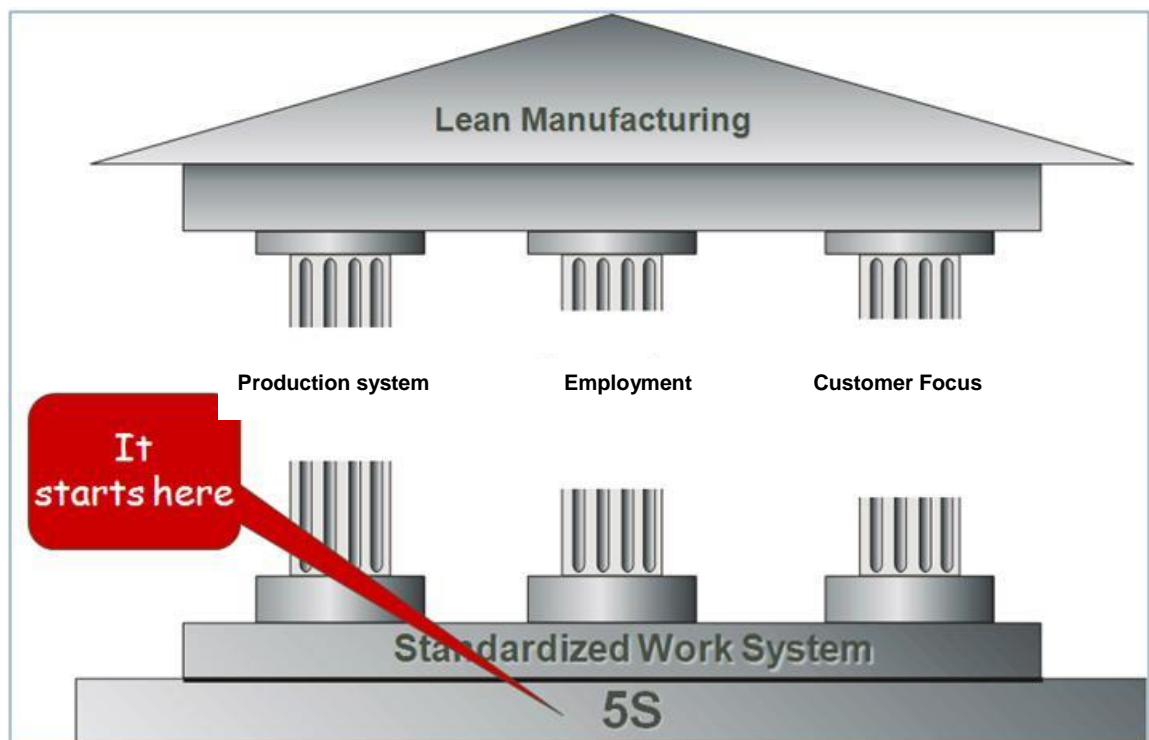
Yritys Oy soveltaa omassa toiminnassaan Toyotan luomaa tuotantojärjestelmä filosofiaa (Liker 2004, 7-14). Tavoitteena on yksinkertaistaa ja standardisoida prosesseja, jotta yritys voisi toimia tehokkaammin ja joustavammin. Laatutason parantaminen onnistuu eliminoimalla ja estämällä hukkaa, missä se vain on mahdollista. Kustannusrakenteen parantaminen ja kassavirran kasvattaminen ovat avaintekijöitä menestymisessä (Larsson 2009).

Tavoitteiden saavuttamiseksi tulee luoda selkeä asianomistajuus ja johtajuus. Asiakkaan ääntä on kuunneltava ja keskityttävä vain tärkeimpiin asioihin. Johtamisen tulee perustua tosiasioihin ja pyrkiä täydellisyyteen jatkuvan parantamisen keinojen avulla. Pitää osata ennakoida ja luoda läpinäkyvyyttä toimintaan. On myös osattava luopua vanhasta ja käyttää liiketoimintaprosesseja vähemmän, toisin sanoen pitää käyttää vähemmän ihmisen panosta, vähemmän laitteita, vähemmän aikaa ja tilaa. Tämän avulla parannetaan kannattavuutta, koska tulot kasvavat ja menot pienenevät. Kuvasta 7 nähdään myynnin ja kulujen välinen kasvupotentiaali.



Kuva 7. Ajan suhde euroihin

Kuvassa 8 on Lean-filosofiaa kuvaava rakennelma. Sitä pitävät pystyssä kolme tukipylvästä: tuotantojärjestelmä, työntekijät ja asiakas. Kaikki toiminta alkaa lattiatasolta, 5S filosofiasta. Sen tarkoituksena on kehittää toimintaa tehokkaammaksi ja laadukkaammaksi pitämällä työpaikka järjestyksessä, puhtaana ja standardisoituna. Järjestelmä kannustaa käyttämään poikkeitoiminnallisia ryhmiä projekteissa, ongelmanratkaisutiimeissä ja jatkuvan parantamisen kehitysryhmissä. Työ tulisi standardisoida arvovirta-analyysin, prosessien suunnittelun ja standardisoitujen menettelyjen avulla. Toimitusketjun hallintaan tulisi panostaa ottamalla käyttöön imuohjaus, arvoketjuanalyysi ja tuotteen eliniän kestävä hallinta.

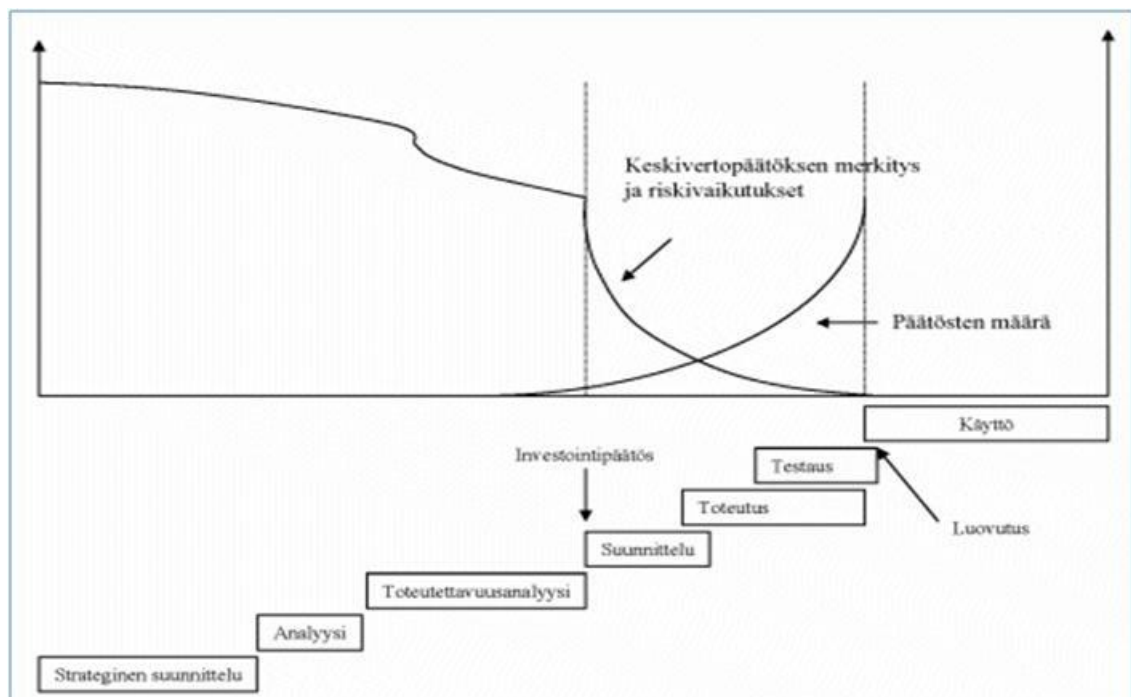


Kuva 8. Yritys Oy:n tuotantojärjestelmä perustuu LEAN-järjestelmään

Tuotantojärjestelmä korostaa pitkän ajan suunnittelua, oikeiden prosessien käyttämistä, ihmisten ja yhteistyökumppaneiden kehittämistä, ongelmien juurisyiden selvittämistä ja hukan eliminointia. Työntekijöiden näkökulmasta tärkeätä on panostaa turvallisuuteen ja ympäristöön, kurinalaisuuteen standardien noudattamisessa, jatkuvaan parantamiseen joustavuuteen ja motivaatioon. Asiakkaan näkökulma haluaa huolehtia lupausten pitämisestä, globaalista läsnäolosta ja paikallisesta palvelusta, yhdessä tekemisestä, kestävä kehityksestä ja asiakaskohtaisista ratkaisuista.

Eurooppalaisissa valmistus- ja kokoonpanoyrityksissä tyypillistä kustannusrakennetta edustaa kuva 9. Päätösten määrä lisääntyy projektin loppuvaihetta kohti mentäessä, mutta alkuvaiheessa päätösten vaikutukset ovat suuria sekä riskien että kustannusten osalta. Kustannuksiin vai-

kuttaminen pienenee väistämättä projektin loppua kohden, sen vuoksi suuret linjaukset ja muutokset tulee tehdä alkuvaiheessa. (Resurssit ja kustannukset..2006)



Kuva 9. Tyypillinen kustannusrakenne länsieurooppalaisissa yrityksissä

Larsson (2009) mainitsee kahdeksan hukan muotoa (kuva 10). Huonolla laadulla tarkoitetaan tarkastuksia ja korjauksia. Kaikenlainen lajittelu, uudelleen tekeminen ja osien roskeen laittaminen ovat hukan muotoja. Mikäli yritys haluaa kehittyä, on työntekijöitä kuunneltava ja osattava poimia heidän kehitysehdotuksiaan.



Kuva 10. Erilaisia hukan muotoja

Yliuotannolla tarkoitetaan sitä, että tehdään enemmän tai aikaisemmin kuin on tarve. Odottelu-aika on myös hukkaa, jos työntekijä joutuu odottamaan että saa käyttöönsä työkalun tai hän ei pääse tekemään työtään, koska edellinen vaihe ei ole vielä valmistunut.

Ylimääräinen kuljetus, tavaroiden siirtely paikasta toiseen on myös turhaa, mikäli se ei tuo lisäarvoa itse tuotteelle. Tarpeeton prosessointi taas tarkoittaa sitä, että tehdään jotain sellaista, josta asiakas ei maksa tai mitä hän ei tarvitse. Mikäli varastoidaan ”varmuuden vuoksi”, siitä aiheutuu kustannuksia tai hukkaa, mikäli tuotteita joudutaan heittämään roskiin, koska ne ovat vanhentuneet varastoinnin aikana. Viimeisenä hukkana Larsson (2009) toteaa turhan liikkeen, eli työntekijä tai kone joutuu tekemään ylimääräisen liikkeen, jotta saa työnsä tehtyä.

## 6. Tutkimusmenetelmien tulosten käsittelyä

Projektin loppuvaiheilla haluttiin kerätä palautetta projektin kulusta. Tavoitteena oli saada yksityiskohtaista tietoa alkuperäisen suunnitelman toteutumisesta ja havaituista epäkohdista sekä kehitettävistä asioista. Lisäksi yhtenä tutkimusmenetelmänä käytettiin benchmarking-menetelmää Yritys X:n kanssa.

Tuotantotulosten analyysissä pyrittiin saamaan samalla tavalla raportoitua tietoa tuote B:n tuotannosta sekä Suomesta että kohdemaasta. Suomen tehtaalla ehdittiin tehdä kyseistä tuotetta vuoden 2008 maaliskuusta vuoden 2009 lokakuuhun. Kohdemaassa aloitettiin saman mallin valmistus joulukuussa 2009. Vertailuparametreina käytettiin seuraavia mittareita: tuottavuus, tuotannon sisäiset poikkeamat, katsastusvirheet, toimittajavirheet ja asiakasreklamaatiot.

Palautteen toiseksi keruumuodoksi valittiin kysymyslista, johon oli kerätty 22 kysymystä projektin eri vaiheista. Tähän päädyttiin sen helppouden, nopeasti saatavan palautteen ja yksityisyyden suojan vuoksi.

Yritys X valittiin vertailuanalyysin kohteeksi, koska tuotanto on samankaltaista kuin Yritys Oy:ssä. Kirjallisuudesta ei löytynyt helposti tietoa vastaavanlaisista siirtoprojekteista, joten haastattelun avulla saatiin tietoa ja hyviä neuvoja kokeneemmalta yritykseltä.

### 6.1 *Tuotantotulosten analyysi*

Tuottavuutta mitattiin tehtyjen työtuntien määrällä per valmistunut kone (liite 1). Vuosien 2008 ja 2009 aikana valmistettujen tuotteiden määrällä ja tuottavuudella ei tunnu olevan selkeätä korrelaatiota keskenään. Syynä voidaan pitää vaihtelevaan tilauskantaa, jonka vuoksi työntekijöitä oli osan vuotta lomautuksella. Tuottavuus kuitenkin pysyi alhaisella tasolla vaikka lukumääräisesti kappaleita tehtiin hyvin vaihteleva määrä.

Vuodesta 2010 lähtien, kun tuotanto oli siirtynyt vastaanottavalle tehtaalle, tuottavuus heikentyi merkittävästi. Tämä johtuu siitä, että työntekijöitä tarvittiin enemmän kuin lähettävällä tehtaalla. Oppinen vie pitkän ajan ja se on huomioitava tämänkaltaisissa projekteissa. Alkuperäinen ajatus koulutusvaiheesta oli täysin alimitoitettu, sillä vasta noin kahdeksan kuukauden koulutusjak-

son jälkeen tuottavuusluvut alkoivat lähestyä sitä, mitä ne parhaimmillaan lähettävällä tehtaalla olivat (liite 1).

Liitteessä 2 on kuvattu virheiden lukumäärä per valmistunut kone. Tämä luku tulee katsastuksen aikana havaituista virheistä. Lähettävällä tehtaalla virheiden lukumäärä oli vuodesta 2008 lähtien keskimäärin kaksi virhettä per kone. Vastaanottavalle tehtaalle siirryttäessä virheiden määrä nousi 16 virheeseen per kone (liite 3). Lukua voidaan pitää luotettavana, sillä ensimmäisen puolen vuoden aikana uudessa sijaintipaikassa katsastuksen suoritti lähettävän tehtaan kokeneet katsastajat. Tällä tavoin voitiin varmistaa se, että asiakkaalle ei päässyt koneita, joissa olisi ollut merkittäviä virheitä tai puutteita. Tämä tieto varmistui selvitetessä asiakkailta tulleita palautteita ja reklamaatioita (liite 4). Keskimäärin asiakkailta oli tullut yksi reklamaatio per kone syksyyn 2010 mennessä.

Liitteessä 2 on kuvattu tarkemmin minkä tyyppisiä ongelmia tuotannossa havaittiin. Lähettävällä tehtaalla 80 % ongelmista johtui toimittajista ja suunnittelusta. Pareton periaatteen mukaan 80 % ongelmista johtuu 20 % aiheuttajista (Mittra 1998, 210). Vastaanottavan tehtaan osalta ei suoraan voitu päätellä samankaltaista jakoa. Tämä johtui siitä, että virheiden lajitteluperuste ei ollut yhdenmukainen lähettävän tehtaan kanssa. Lajitteluperusteiksi oli määritelty toimittajiin, asennuksiin, erityyppisiin komponentteihin (hydrauliikka, sähkö, jäähdytys, paineilma, ohjaamo jne.), dokumentteihin, suunnitteluun ja pintakäsittelyyn liittyvät ongelmat. Näistä eniten virheitä aiheuttivat asennukseen, luokittelemattomiin, hydraulikkaan ja sähkökomponentteihin liittyvät ongelmat. Erityisen mielenkiintoisia olivat niin sanotut ”muut syyt”, sillä tämä kertoo siitä, että tuotannossa on havaittu virheitä, joita ei ole osattu luokitella mistään johtuvaksi.

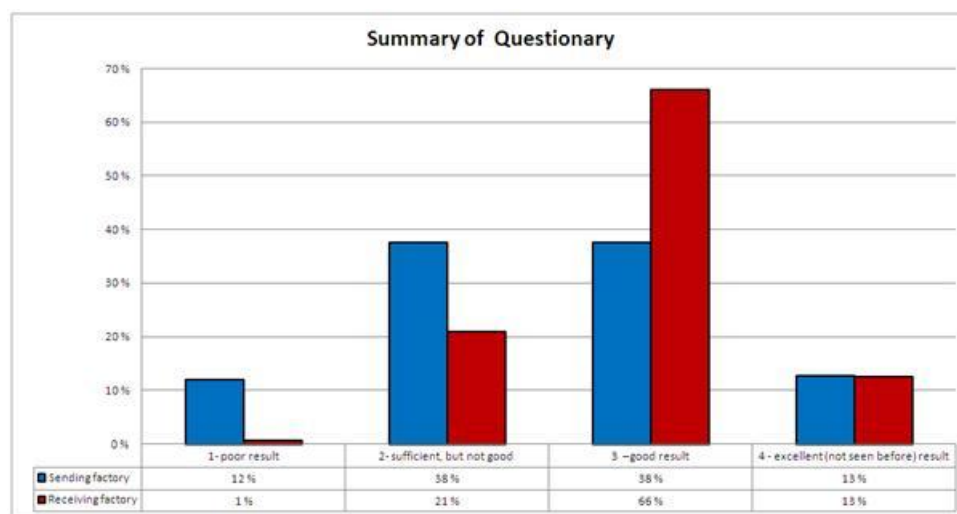
## **6.2 Kysymyslistan tulosten analysointi**

Kysymyslistan saatteena oli liitteen 12 mukainen kirje. Kyselylomake (liite 13) oli jaoteltu viiteen osa-alueeseen: yleiset kysymykset, projektin tavoitteiden määrittäminen, projektisuunnitelman tekeminen, tavoitteiden määrittäminen sekä PTP-projektin toteuttaminen ja loppupäätelmät. Kyselylomakkeeseen vastasi kaikkiaan 26 henkilöä, 13 henkilöä kummaltakin osapuolelta. Tiettyissä kysymyksissä pyydettiin lisäksi numeerista vastausta asteikolla 1 - 4, jotta saataisiin tilastollista eroavaisuutta vastausten kesken.

Asteikko oli määritelty seuraavasti: 1- heikko suoritus, 2- välttävä suoritus, 3 - hyvä suoritus, 4 - erinomainen (ennen näkemätön) suoritus. Kysymyslista jaettiin sekä vastaanottavan tehtaan että lähettävän tehtaan työntekijöille ja päälliköille, jotka olivat mukana projektissa. Alun perin PTP-tiimi oli aika pieni, mutta se kasvoi matkan varrella, koska piti huolehtia monesta asiasta, joita ei ollut alussa otettu huomioon. Tämä näkyi myös suomalaisen tiimin vastauksista.

Pääosin vastaajat vastasivat ohjeiden mukaan, mutta muutamassa tapauksessa vastaaja oli käyttänyt kommenttina pelkkää numeroa, vaikka sitä ei siinä kohdassa ollut kysytykään. Jonkin verran oli tehty myös yhteistyötä vastaamisessa, sillä kahden vastauslomakkeen vastaukset olivat täysin identtiset. Palautetta annettiin myös kysymysten samankaltaisuudesta keskenään, joten kysymysten asetteluun olisi pitänyt paneutua hieman tarkemmin.

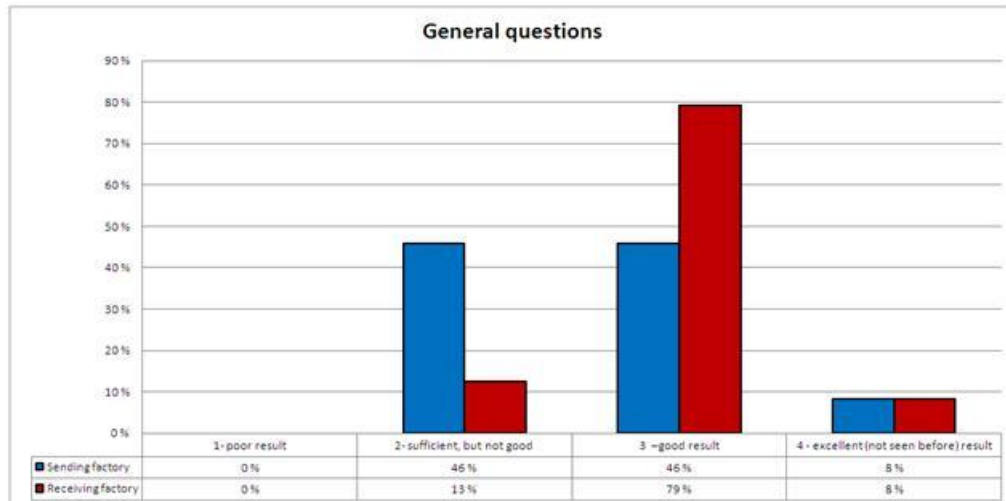
Tulosten perusteella selvisi, että kohdemaan projektiryhmä arvioi projektin kulkua positiivisemmin kuin lähettävän tehtaan tiimi (kuva 11). Kohdemaan vastaajista 80 % arvioi projektin sujuneen kaiken kaikkiaan hyvin tai erittäin hyvin. Suomalaisista vain 50 % oli samaa mieltä. Suurimmat erot ilmenivät yleisissä ja projektisuunnitelmaa koskevissa kysymyksissä.



Kuva 11. Kysymyslistan yhteenveto

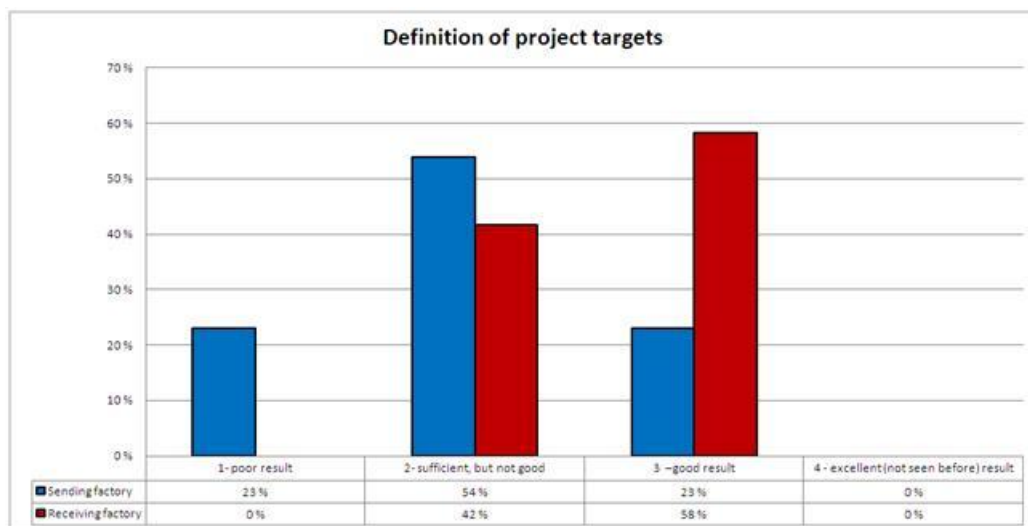
Yleisissä kysymyksissä käsiteltiin muun muassa tyytyväisyyttä projektin lopputulokseen, turhautumista aiheuttaneisiin asioihin projektin aikana, eniten onnistumisen tunnetta aiheuttaneisiin asioihin ja eri osapuolten osallistumista projektiin. Kahdessa kysymyksessä pyydettiin numeerista vastausta sanallisen lisäksi, jotta kuvaajaan saatiin numeroon perustuvaa tietoa.

Yleisten kysymysten osalta voidaan päätellä, että vastaanottavan tehtaan tiimin mielestä projekti sujui hyvin. Lähettävä tehdas taas oli asiassa hieman negatiivisempi (kuva 12). Vastaanottavan tehtaan henkilöt kritisoivat koulutuksen pintapuolisuutta, puutteita ohjeistuksessa, oman lokalisoitiprosessinsa myöhäistä alkamista, varatoimittajien puuttumista, projektin etenemisen vähäistä seuranta sekä myynnin ja markkinoinnin kanssa tehtävän yhteistyön puuttumista. Lähettävän tehtaan tiimin vastauksista tuli esiin tiettyjen prosessien (osien myynti, koneiden ja rahtien laskutus) puutteellinen opastaminen, tiimin heikko sitoutuminen, tavaroiden häviäminen vastaanottavalla tehtaalla, vastaanottavan henkilöstön puutteellinen osaamistaso ja lähettävän tehtaan asioiden hoitaminen vastaanottavalla tehtaalla.



Kuva 12. Yleisten kysymysten yhteenveto

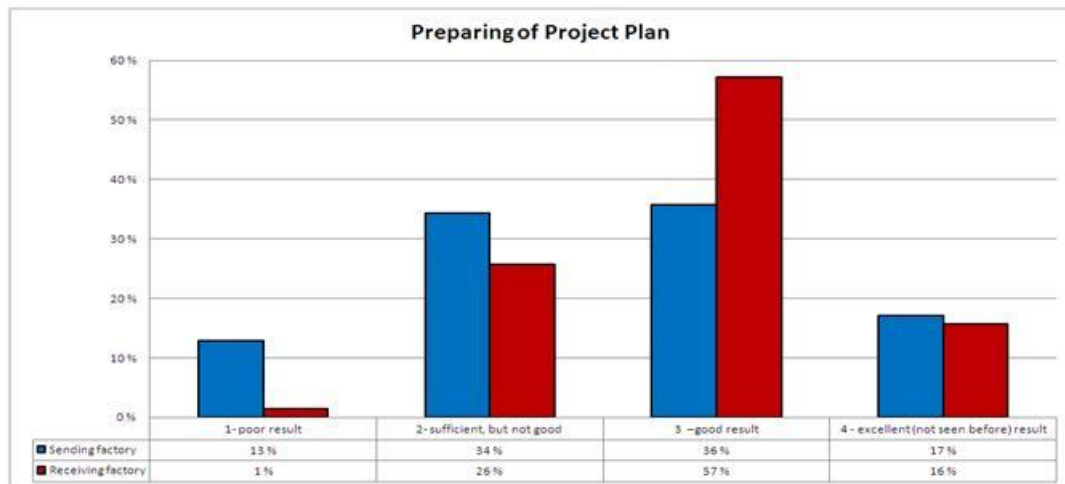
Projektin tavoitteiden määrittelyn onnistuminen on kuvattu kuvassa 13. Vastaanottavan tehtaan palautteista ilmeni, että tuotteen testaukseen liittyviä asioita ei oltu otettu huomioon, materiaali-vastuun siirtoon oli paneuduttu liian köykäisesti, edellisestä tuotetta A koskevasta projektista ei oltu opittu mitään eikä Yritys Oy:llä ollut selkeää kuvattua prosessia tuotannon siirrosta, saati tarkastuslistaa. Lähettävän tehtaan vastaukset taas kommentoivat sitä, että henkilöiden ajan-käyttö oli allokoitu väärin, tiimillä ei ollut kokemusta vastaavanlaisista projekteista ja johdon asettamia tavoitteita ei ollut määritelty kovinkaan tarkasti.



Kuva 13. Projektin tavoitteiden määrittelyn yhteenveto

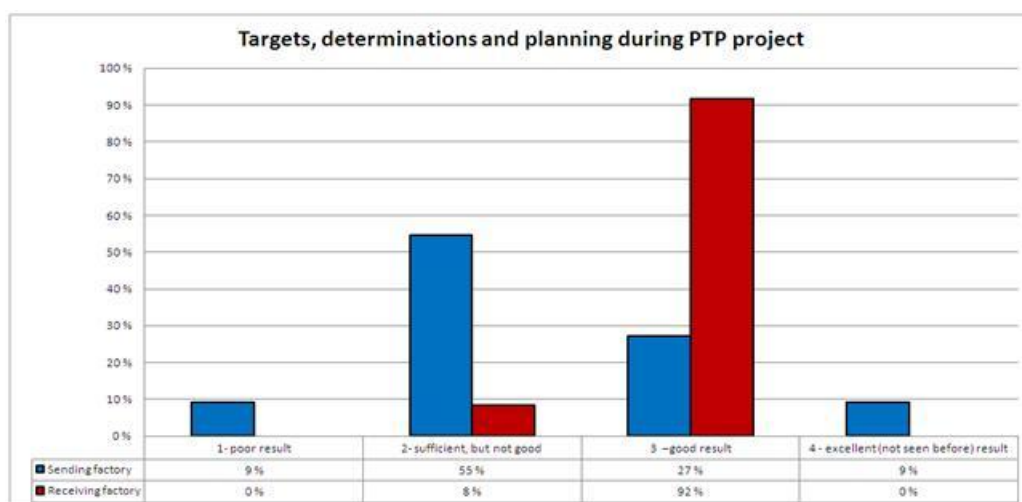
Kuvassa 14 on projektisuunnitelman tekoon liittyvä palaute. Aikatauluarviointi koettiin vastaanot-tavan tehtaan palautteissa erinomaiseksi, mutta suunnitteluvaiheessa olisi pitänyt olla enem-män yhteistyötä lähettävän ja vastaanottavan tehtaan välillä. Monia asioita jäi liian vähäiselle huomiolle: oston vastuun siirto, aikaisemmat ongelmat joidenkin toimittajien kanssa ja informaa-tion puute suunnittelusta. Projektin aikana toimitetut tuotteet lähtivät ajallaan asiakkaille, joten siinä mielessä projektisuunnitelma oli hyvä. Lähettävän tehtaan palautteista ilmeni, että projek-

tin laajuudesta ei ollut suunnitteluvaiheessa mitään käsitystä, ostoimpulssien perusteena olevia dokumentteja ei ollut päivitetty ajantasalle, johdon käsitys vastaanottavan tehtaan oppimisen nopeudesta oli liian optimistinen, projektin välitavoitteita ei ollut määritelty ja kulttuurikoulutusta annettiin vasta projektin alkamisen jälkeen keväällä 2010.



Kuva 14. Projektisuunnitelman valmistelun yhteenveto

Projektin tavoitteiden määrittämisen yhteenveto on kuvassa 15. Vastaanottavan tehtaan palautteesta ilmenee, että lokalisointitavoitteita ei ollut määritelty kovinkaan tarkasti. Lähettävän tehtaan palautteista voidaan nähdä, että selvityspyyntöjä oli paljon, joten se kertoi siitä, että tuotannon perustiedoissa ja tuoterakenteissa oli parantamisen varaa. Yksi tavoitteiden määrittelyyn liittyvä asia oli myös motivaatiopuute lähettävällä tehtaalla, sillä tuotannon siirto toiseen maahan tarkoitti töiden vähenemistä tuotannon alkuperäisessä maassa. Osa vastaajista koki myös, että tietoa tavoitteista ei ollut annettu lainkaan.

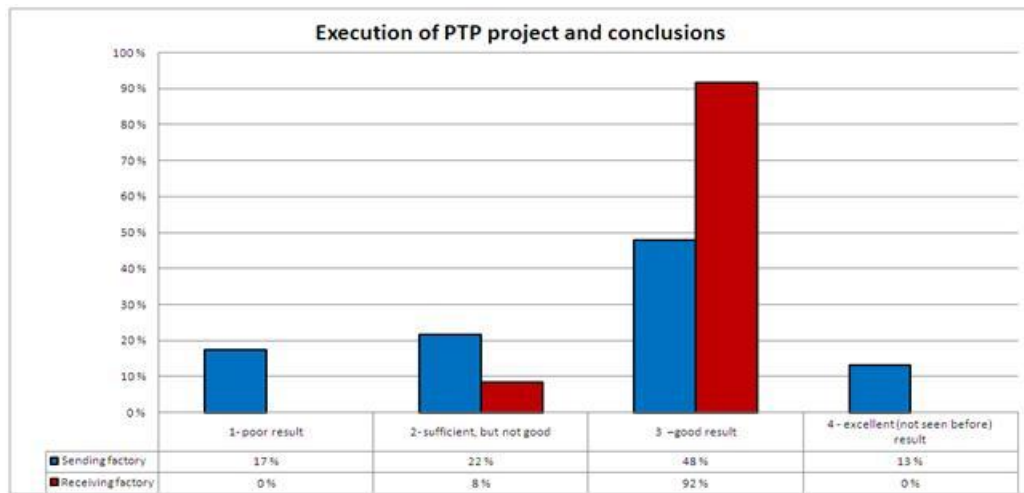


Kuva 15. Tavoitteiden määrittämisen yhteenveto

Projektin toteuttamiseen liittyvä yhteenveto on kuvassa 16. Vastaanottavan tehtaan palautteista selviää, että suunnitelman etenemistä ei seurattu kovinkaan tarkasti, aikataulullisesti mentiin



reippaasti yli arvioidun, saadut koulutukset olivat liian pintapuolisia ja keskeneräisiä asioita oli vielä runsaasti. Hiljaisen tiedon siirtymistäkin arvosteltiin, sitä ei heidän mukaansa ollut lähettävissä päässäkään. Positiivisena asiana he kokivat yhteistyön sujumisen lähettävän tehtaan kanssa. Lähettävä tehdas arvioi palautteessaan, että avoimena olevia asioita on vielä paljon. Aikataulu pitäisi olla riittävän väljä, jopa 12 kk aloituksesta. Projektin kuluessa tuli esiin paljon yksityiskohtia, joita oppii vain tekemällä.



Kuva 16. Projekti toteuttamisen yhteenveto

### 6.3 Vertailuanalyysi Yritys X:n kanssa

Projektin loppupuolella haastateltiin Yritys X:ssä toimivaa henkilöä, jolla on kokemusta ja tietoja useista tuotesiirtoon liittyvistä projekteista Kiinassa, Brasiliassa, USA:ssa ja Ranskassa. Tyypillisesti projektit ovat olleet tuotannon kopiaimista maasta toiseen valmistuskustannusten alentamiseksi. Haastattelussa käsiteltiin samoja asioita, joita kysyttiin projektin kyselylomakkeellakin (Nieminen 2010).

Yritys X on tehnyt omiin tarpeisiinsa prosessikuvauksen tuotesiirrosta. Sen tarkoituksena on varmistaa että siirrettäessä tuotantoa toiseen maahan, huomioidaan tuotteen valmistukseen, ostoon, tuotedokumentointiin ja – hallintaan liittyvät asiat ja niihin liittyvät riskitekijät. Prosessin menettelyohje määrittelee erityyppisiä projekteja, tarkentaa vastuu- ja tehtäväalueita, määrittää mitä ohjeita täytyy luoda sekä miten tallenteita hallitaan. Projekti jaetaan neljään vaiheeseen: aloittaminen, suunnittelu, toteutus ja päättäminen.

Haastateltava ei voinut näyttää koulutussuunnitelman sisältöä, mutta pääsääntöisesti koulutukset toteutaan asentaja- ja teknikkovaihtoilla. Vastaanottavan tehtaan henkilöstöä on tuotu lähettävän tehtaan vieraaksi ja koulutettavaksi. Henkilöt on perehdytetty prosesseihin tuote- ja tuotantonäkökulmasta. Kokemusten perusteella he ovat havainneet, että vasta viiden vuoden jälkeen vastaanottava tehdas alkaa ymmärtää ja hallita kokonaisuutta. Esimerkkinä hän mainitsi, että Amerikassa ei ole ostamisen kulttuuria, koska siellä teollisuus on aina perustunut isoihin komplekseihin, eikä olla osattu luoda toimivaa toimittajaverkostoa.

Kiinassa taas ei ole ollut automaattikoneistamisen kulttuuria, mutta valaminen ja hitsaaminen ovat siellä tutumpia. Tosin, hitsauspajojen taso vaihtelee paljon, joten toimittajien hallinta on erityisen tärkeää. On myös huomattava, että Kiinassa on huomioitava keskinäiset suhteet. Kaikille organisaatiotasolle pitää löytyä ”pelikaveri”, jonka kanssa kommunikoida.

Projektsuunnitelmat ovat Yritys X:ssä vastaanottavan tehtaan vastuulla, myös projektipäällikkö on sieltä. Lähettävän tehtaan vastuulla ovat koulutus ja laadun varmistus. Tyypillisesti tuotteita siirretään yksi vuodessa. Edellisistä projekteista otetaan oppia tekemällä tehtäväläistä ”lessons learned” - tulosten perusteella. Onnistumiset ja huonot esimerkit huomioidaan aina tulevilla projekteilla.

Laadunhallinta perustuu kirjattuun järjestelmään ja se sisältää riskianalyysin ja FMEAn. FMEAn tekemiseen osallistuvat kokeneet työntekijät lähettävästä tehtaasta. Jatkuvan parantamisen näkökulmasta tietoa kerätään kootusti tietokantaan huomioiden vastaanottavan tehtaan kommentit. Projekti jatkuu yleensä vielä niin sanotun hektisen siirron yli, jotta nähdään miten tuotanto lähtee käyntiin uudessa tehtaassa. Projekteihin kuuluu myös analysointivaihe, jossa katselmoidaan tuotesiirron tavoitteiden onnistumista, KPI mittareita ja säästöjen toteutumista. Analysointivaiheen perusteella syntyy aitoa palautetta strategiatasolle. Mikäli projekti kestää yhden vuoden, sitä seurataan vähintään kaksi vuotta. Kolmannen vuoden jälkeen tehdään strateginen seuranta ja päätös siitä, että oliko projekti kannattava. On muistettava, että seuraukset voivat kestää useita vuosia.

Kysyttäessä projekteissa havaituista ongelmista ilmeni hyvin samankaltaisia asioita kuin Yritys Oy:ssäkin. Tuotedokumentaatioissa on ollut puutteita ja toimittajaverkoston luominen on ollut haasteellista. Uuden toimittajan löytäminen ja ottaminen käyttöön on hidas prosessi, joten siihen pitää laittaa aikaa enemmän.

Yritys X:llä on selkeä menettelytapa määrittellä projektissa työskentelevien vastuut ja roolit. Lisäksi projektipäällikkö määrittää kunkin henkilön osalta tarkemmin mitä asioita kuuluu kenenkin hoidettavaksi. Ongelmia aiheuttavat niin sanotut harmaat alueet, jotka eivät ole kenenkään tehtäviä.

Määriteltäessä projektin tavoitteita pidetään tärkeänä vastaanottavan tehtaan osallistumista, sillä heidän tulee pystyä mukauttamaan tuotava tuote omaan ympäristöönsä. Lähettävän tehtaan on ymmärrettävä vastapuolen vaatimukset. Yritys X:n tapauksessa on esimerkiksi tuotannon pohjapiirroksat tehty yhdessä vastaanottavan ja lähettävän tehtaan kesken.

## **6.4 *Analyyysien pohjalta tehdyt päätelmät***

Tehdyt analyysit antavat monipuolisen kuvan projektin kulusta ja kehittämistarpeista. Kuten kyselytutkimus osoitti, suunnitelmallisuus ja avoin viestintä ovat erityisen tärkeitä. Tällä välteään ristiriitaisten viestien antamista vastapuolelle. Toisen yrityksen vertailututkimus antoi uudenlaisen näkökulman projektin suunnitteluvaiheen tekemiseen, sillä suunnitteluvaiheessa tulisi olla tarpeeksi tietoa vastaanottavan tehtaan ympäristöstä ja vaatimuksista. Kulttuurierojakaan ei saa unohtaa.

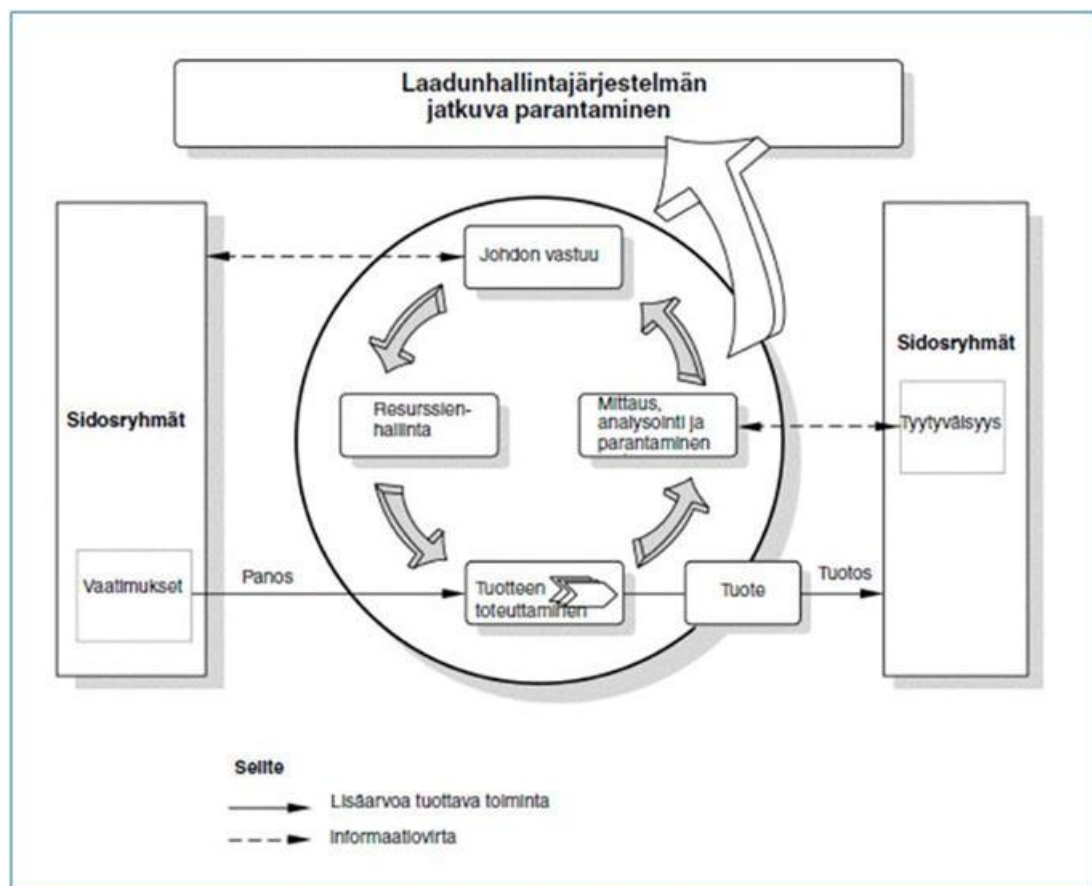
Tuotantotulosten analyysin perusteella koulutukseen tulee panostaa entistä enemmän ja sen tulee sisältää monen osa-alueen yksityiskohtaisempaa dokumentointia ja käytännön opastamista. Koulutussuunnitelmaa tehtäessä olisi hyvä tehdä yhteistyötä vastaanottavan tehtaan kanssa. Tämä johtaa lopulta siihen, että projektin alkuvaiheessa nimetyssä tiimissä on oltava henkilöitä sekä lähettävältä että vastaanottavalta tehtaalta ja heillä tulee olla yhteinen projektipäällikkö (mielellään vastaanottavalta tehtaalta). Tällaisen toimenpiteen avulla projektin aikana syntyvä dokumentaatio ja käytänteet saadaan alusta alkaen sellaiselle tasolle, jossa ne tässä tapauksessa olivat vasta loppusuoran hämmöittäessä. Erityisesti tulee kiinnittää huomiota tuotannon mittareihin, joilla projektin toteumaa (kustannukset, poikkeamat ja toimitusvarmuus) seurataan. Niiden tulee olla samanlaiset ja samalla tavalla ymmärretyt.

Kyselytutkimus osoitti, että tässä projektissa ei ollut systemaattista, kuvattua prosessia projektin etenemisestä. Lähettävällä tehtaalla ei tehty kovin yksityiskohtaista projektisuunnitelmaa, sillä matkan varrella ilmeni paljon asioita, joita ei ollut osattu ajatellakaan alussa. Vastapuolen näkökulmasta tämä on saattanut näyttää suunnitelmalliselta toiminnalta, sillä asiat aina hoituivat jollain tavalla. Projektissa ei myöskään hyödynnetty Stage-Gate mallia, sen avulla olisi voitu varautua tuleviin ongelmiin. Projektin aikana tehtiin paljon suunnitteluvaiheeseen liittyviä asioita, kuten kommunikointisuunnitelma ja ongelman raportointilista.

Opinnäytetyön tuloksena syntynyt prosessikuvaus määrittelyineen antaa ehdotuksen ja viittaukset tarvittaviin dokumenttipohjiin, joita tulevaisissa samankaltaisissa projekteissa voitaisiin hyödyntää.

## 7. Laadunhallintasuunnitelma

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli luoda tuote- ja teknologiansiirtoprojektin laadunhallintaprosessi. Laadunhallintajärjestelmiä kuvattaessa tulee huomioida prosesseihin perustuva malli, jossa varmistetaan, että prosessi toimii kuvan 17 mukaisella tavalla huomioiden jatkuvan parantamisen näkökulman. Laatusuunnitelmasta tulisi selvittää, miten toiminnot toteutetaan. Siinä voidaan viitata asianmukaisiin dokumentoituihin menettelyihin tai muihin asiakirjoihin kuten projektsuunnitelmaan, työohjeeseen, tarkistusluetteloon tai tietokoneohjelmaan (SFS-ISO 10005 2005, 14).

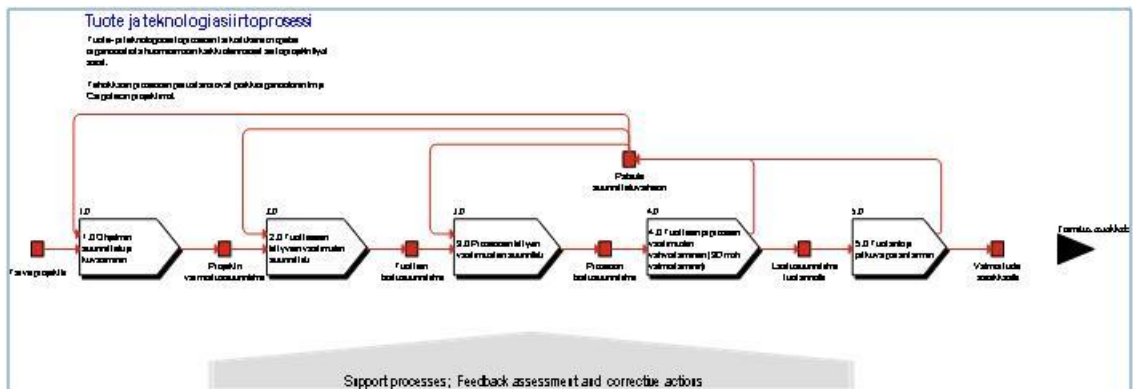


Kuva 17. Laadunhallintajärjestelmän prosessimalli (SFS-ISO 10005 2005, 6)

Opinnäytetyötä tehtäessä Yritys Oy:ssä oli käynnissä pääprosessien uudelleen määrittely. Työn edetessä projektien prosessimalleja alettiin julkaista, mutta ne eivät täysin vastanneet siirtoprojektien vaatimuksia. Oli siis tarpeen luoda siirtoprojektille oma prosessikuvaus. Prosessikuvaus on opinnäytetyön tekijän näkemys aiheesta, joten sitä ei sellaisenaan tulla julkaisemaan yrityksessä. Sen perusteella on kuitenkin käynnistymässä työryhmä, jonka tavoitteena on luoda prosessimalli ”uuden tuotteen esittely”. Liitteessä 14 (sivut 61–86) on kuvattu tuote- ja teknologiansiirto prosessi kokonaisuudessaan siihen liittyvine liiketoimintasuunnitelmiin, mittareineen ja

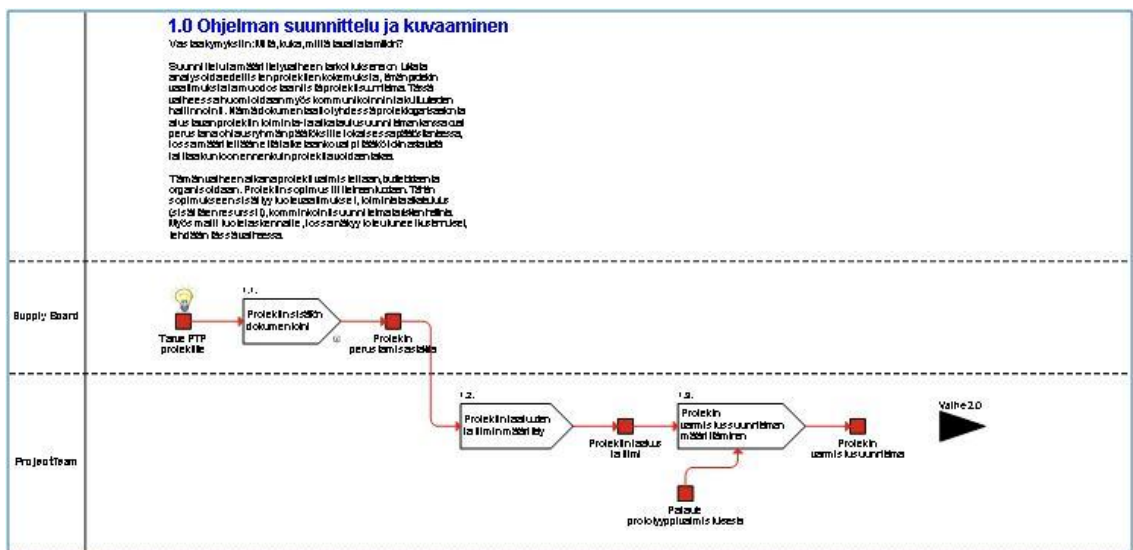
laatu-, ympäristö- ja turvallisuusnäkökohtineen. Kuvauksesta puuttuu käytettävät dokumentti-pohjat, sillä niitä ei ole vielä luotu.

Tuote- ja teknologiarsiirtoprosessiin kuuluu viisi vaihetta: ohjelman suunnittelu ja kuvaaminen, tuotteeseen liittyvien vaatimusten suunnittelu, prosessiin liittyvien vaatimusten suunnittelu, tuotteen ja prosessin vaatimusten vahvistaminen (mallin valmistaminen) sekä tuotanto ja jatkuva parantaminen (kuva 18). Kahdesta viimeisestä vaiheesta on takaisinkytkentäpolku aikaisempiin vaiheisiin, jotta saadaan asianmukaista palautetta projektin ohjausryhmälle saakka.



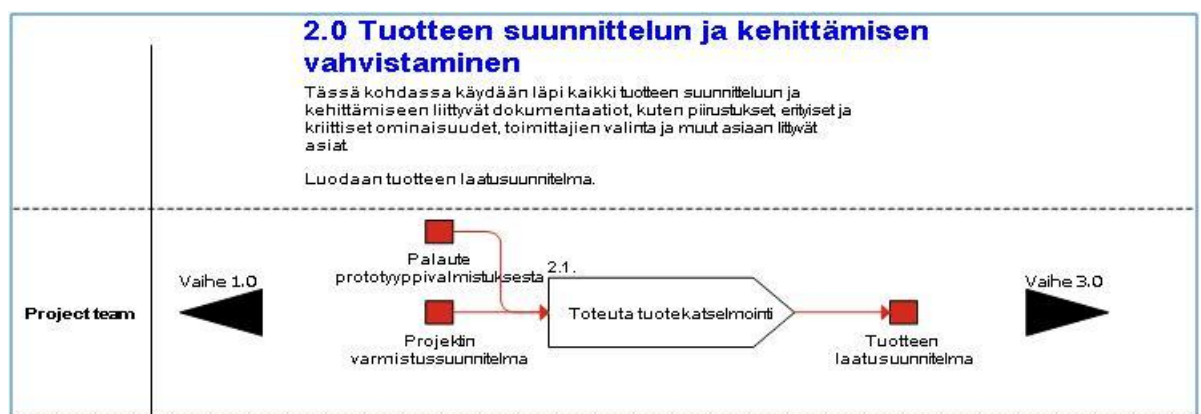
Kuva 18. Tuote ja teknologia siirtoprosessin vaiheet

Vaihe yksi käynnistyy tarpeesta. Kuvassa 19 on prosessikuvaus ohjelman suunnittelusta ja kuvaamisesta. Vaiheen tarkoituksena on projektisuunnitelman muodostaminen aikaisempien projektien kokemusten ja tämän projektin vaatimusten perusteella. Tässä yhteydessä määritellään projektin organisaatio ja alustava toimintasuunnitelma aikatauluineen. Budjetointi ja projektiin liittyvät sopimukset allekirjoitetaan tässä vaiheessa, kuten myös tuotelaskentamalli. Projektin perustamisasiakirjalle ja varmistussuunnitelmalle on olemassa Yritys Oy:n valmiit dokumentti-pohjat.



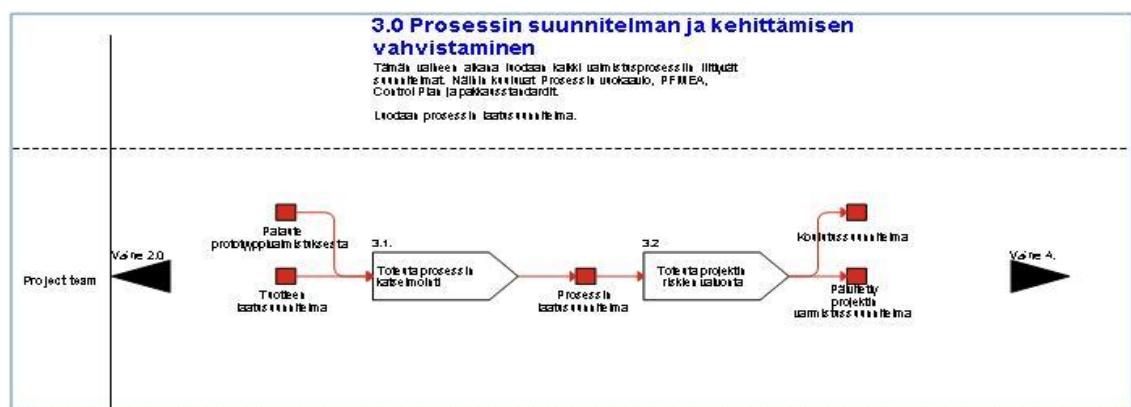
Kuva 19. Ohjelman suunnittelu ja kuvaaminen

Vaiheessa 2 katselmoidaan tuotteeseen liittyvä dokumentaatio kuten piirustukset, erityistä huomiota vaativat tuoteminaisuudet ja toimittajan valintaan vaikuttavat tekijät (kuva 20). Tuotteen laatusuunnitelmasta tulee ilmetä muun muassa tarvittavat piirustukset, materiaalivaatimukset, uusien työkalujen tarve, erityiset tai kriittiset ominaisuudet, testaussuunnitelman sisältö, riskien arviointi, valvontasuunnitelma, mittausvälineille asetettavat vaatimukset, materiaalista, toimittajalista, jäljitettävyyserkintätapa, hitsausmenetelmien vaatimukset, toimittajilta vaadittavat laadudokumentaatiot ja tuotekoulutusmateriaali. Tuotteen laatusuunnitelmaan liittyy useita erilaisia dokumentteja, joten ei ole järkevää koota niitä yhteen tiedostoon. Järkevintä on koota asiaan liittyvät tiedostot yhteen aliprojektikansioon.



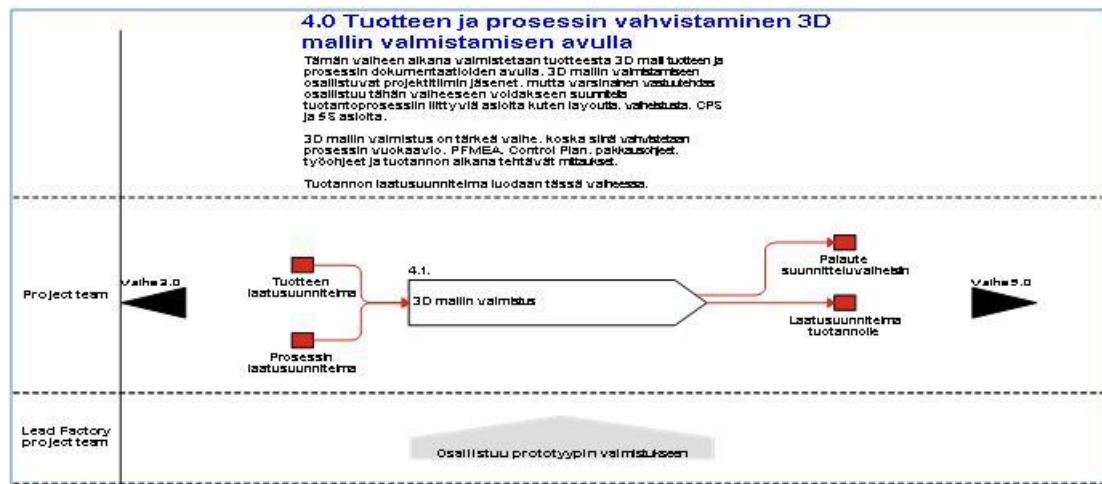
Kuva 20. Tuotteen suunnittelun ja kehittämisen vahvistaminen

Kuvassa 21 on prosessin suunnitelman ja kehittämisen vahvistamista kuvaava prosessi. Sen tarkoituksena on luoda valmistusprosessiin liittyvät suunnitelmat kuten prosessin vuokaavio, PFMEA, Control Plan ja pakkausstandardit. Prosessin laatusuunnitelmaan kuuluu muun muassa pakkausstandardit, prosessin vuokaavio, tuotantotilan pohjapiirros, PFMEA, Control Plan, mittausjärjestelmän analyysi, prosessiin liittyvät yleiset ohjeet, toimittajilta vaadittavat PPAP-dokumentaatio ja koulutusmateriaali. Prosessin laatusuunnitelmaan liittyvät tiedostot kootaan yhteen aliprojektikansioon.



Kuva 21. Prosessin suunnitelman ja kehittämisen vahvistaminen

Vaiheessa neljä käsitellään 3D mallin valmistamiseen liittyviä asioita (kuva 22). Koska kyseessä ei ole uusi tuote, puhutaan 3D mallista. Tällä tarkoitetaan sitä, että tuotteesta rakennetaan malli, jota käytetään opetusvälineenä sekä kokoonpanon että tarkastusvaiheen aikana. Malli voidaan myöhemmin myydä asiakkaalle. Koulutusvaiheessa mallista on helpompaa tarkastaa, miten jokin tietty osa on asennettu. Sen avulla voidaan pitää myös käytännön koulutusta koneen toimintoista, jolloin koulutettaville tulee parempi käsitys esimerkiksi turvallisuuteen tai ympäristöön liittyvistä asioista.

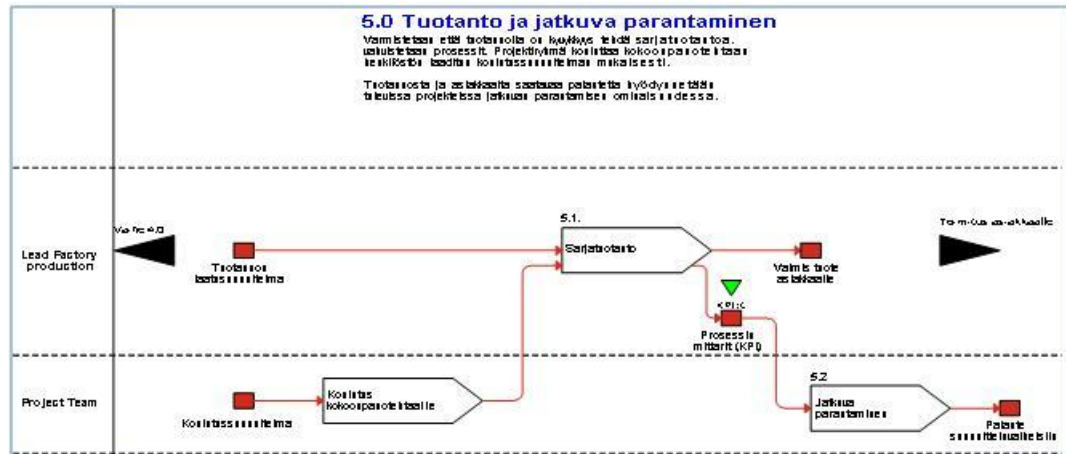


Kuva 22. Tuotteen ja prosessin vahvistaminen 3D mallin valmistamisen avulla

Vaiheen aikana valmistellaan dokumentaatiota tuotantoa varten. Dokumentaatioon kuuluu päivitetty prosessivuokaavio ja tuotannon pohjapiirros, joissa tulisi olla arvioituna prosessivaiheiden keskinäinen järjestys. Niiden lisäksi pitää katselmoida PFMEA, Control Plan, työohjeet, tarkastuspöytäkirjat, kuljetukseen liittyvät pakkausohjeet, viestintäsuunnitelma projektiryhmän ja tuotantotehtaan välillä sekä valmistella koulutussuunnitelma ja – materiaali. Tästä vaiheesta syntyy konkreettista palautetta aikaisempiin vaiheisiin, joten on syytä luoda menettely ja tallennusjärjestelmä palautteita varten. Palautteiden muotoja voivat olla esimerkiksi kehitysehdotukset suunnittelulle, komponenteissa havaitut poikkeamat tai asennustekniset ongelmat.

Viidennessä vaiheessa kuvataan projektitiimin ja tuotannon välinen vastuunsiirto (kuva 23).

Tuotanto alkaa sen jälkeen kun projektiryhmä on antanut tarvittavaa koulutusta kokoonpanoa varten. Ajanjakso voi olla kuudesta kuukaudesta vuoteen, riippuen projektin laajuudesta. Tarkoituksena on varmistaa, että tuotantotehtaan henkilöt pystyvät toimimaan itsenäisesti ja pyörittämään tuotantoa asetettujen vaatimusten mukaisesti. Tuotantoa seurataan muutaman vuoden ajan, ja sinä aikana kerätään tietoa ja annetaan palautetta projektiin kuuluville tahoille. Jatkuvan parantamisen osalta tiedon perusteella tehdään korjaavia ja ehkäiseviä toimenpiteitä seuraavissa projekteissa.



Kuva 23. Tuotanto ja jatkuva parantaminen

Tuote ja teknologiasiirtoprosessin yhteenveto on kuvattu taulukossa 1. Sen avulla on helpompaa havaita projektiin liittyvät tahot ja asiat.

Taulukko1. T&amp;T siirtoprosessin yhteenveto

<b>Nimi</b>	Tuote ja teknologia siirtoprosessi
<b>Luokka</b>	Provide Solution, Equipment
<b>Prosessin tarkoitus</b>	Siirtää tuote ja teknologiaprosessi valmistustehtäälle (kopioida nykyinen tuotantolinja)
<b>Prosessin omistaja</b>	Supply Board
<b>Prosessin asiakkaat ja sidosryhmät</b>	Asiakkaat: Euroopassa Toimittajat: Euroopassa, Aasiassa ja Amerikassa Suunnittelu ja tuotevastuu: Amerikassa Myynti: Euroopassa ja Amerikassa
<b>Asiakkaiden tarpeet ja vaatimukset</b>	Asiakasvaatimuksia ja viranomaisnormeja vastaavat tuotteet, toimitusvarmuus, virheettömyys
<b>Prosessin syöte (input)</b>	Asiakstilaus, raaka-aineet, tuotannon tarveaineet ja osa kokoonpanot
<b>Prosessin tulos (output)</b>	Tilausta vastaava tuote ja tuotannossa syntyvät dokumentaatiot ja tallenteet
<b>Prosessin keskeiset resurssit</b>	Tuotannonohjausjärjestelmät, mittauskyvykkyys, motivoituneet itseohjautuvat tuotantotiimit
<b>Prosessin menestystekijät</b>	Kustannustehokkuus, toimitusvarmuus, saanto, varastonhallinta
<b>Prosessin mittarit</b>	Tuotantokustannukset [EUR/kpl], prosessin virheet hukkatyötunteina [h] ja kappaleina [pcs], laatu-kustannukset [EUR], toimitusvarmuus [%], asiakastyytyväisyys [1-5], varaston kiertonopeus [d], toimitusaika [d]
<b>Prosessin ohjaus- ja kehittämismenettely</b>	Operatiivinen ohjaus viikkopalaverissa, benchmarking, kehitysprojektit
<b>Prosessin rajapinnat</b>	Uusituoteprosessi, asiakashallintaprosessi, tukiprosessit



## 8. Kommentit

Tämä osuus poistettu sähköisestä versiosta.

## Lähteet

### **Painetut lähteet:**

- Cooper, Robert G. 2009. How companies are reinventing their idea-to-launch methodologies. *Research – Technology Management March—April 2009, Vol52, No2, 47-57.*
- Heliste, Piia, Mattila, Marja, Stachowiak, Krzysztof 2007. *Puola suomalaisyritysten toimintaympäristönä. Helsingin kauppakorkeakoulun julkaisuja B-83. HSE Print.*
- Liker, Jeffrey K. 2004. *The Toyota way, Toyotan tapaan. Kääntänyt Marko Niemi. Jyväskylä, Gummerus Kirjapaino Oy.*
- Mitra, Amitava 1998. *Fundamentals of quality control and improvement. 2nd ed. New Jersey, Prentice Hall*
- Mäkilouko, Marko 2003. *Multicultural leadership. Strategies for improved performance. Helsinki, Multiprint Oy.*
- Orwig, Robert A. & Brennan, Linda L. 2000. An integrated view of project and quality management for project-based organizations. *International Journal of Quality & Reliability Management, Vol. 17 No. 4/5, 2000, pp. 351-363. MCB University Press.*
- SFS-ISO 10005. *Laadunhallintajärjestelmät. Opastusta laatusuunnitelmista. 2005. Suomen Standardisoimisliitto SFS.*
- SFS-ISO 10006. *Laadunhallintajärjestelmät. Suuntaviivat projektien laadunhallinnalle. 2004. Suomen Standardisoimisliitto SFS.*
- SFS-ISO 10014. *Laadunhallinta. Opastusta taloudellisen ja liiketoiminnallisen hyödyn toteuttamiseen. 2007. Suomen Standardisoimisliitto SFS.*
- Vaara, Eero 1999. *Cultural differences and post-merger problems. Nordiske Organisasjonsstudier 1(2): 59-88. Fagbokforlaget.*

### **Haastattelut:**

- Heikkilä, Ilpo, Director, Global Production. Haastattelu 12.8.2010. Yritys Oy.
- Nieminen, Mika, Vice President. Haastattelu 11.5.2010. Yritys X.

### **Internet lähteet:**

- Process Failure Modes and Effects Analysis (PFMEA) Training. [online] [viitattu 7.11.2010].  
<http://process.nasa.gov/documents/pfmea.pdf>
- Resurssit ja kustannukset, Projektinhallinta - kevät 2006, Helsingin yliopiston kurssimateriaali. [online] [viitattu 9.11.2010]. <http://www.ling.helsinki.fi/kit/2006k/clt310pro/suunnittelu/resurssit.shtml>

### **Koulutusmateriaalilähteet:**

- Biehl, Werner, *Project Management Professional, PTP Workshop at Yritys Oy. 2009.*
- Korpela, Jussi, Senior Process Development Manager. *Quality Product and technology planning team (PTP) Kick off esitysmateriaali. 2009.*
- Koskio, Anitta, kouluttaja. *Puola perehdytys 26.4.2010. ExpatHouse Oy.*
- Larsson, Gert, Senior Vice President, Operations; *Yritys Oy Production System Background esitysmateriaali. 2009.*
- Larsson, Gert, Senior Vice President, Operations; *Yritys Oy Production System Product Supply Principles esitysmateriaali. 2009.*
- Mäkilouko, Marko, yliopettaja. *Projektityöskentely kansainvälisessä toimintaympäristössä. Muistiinpanot 2010.*

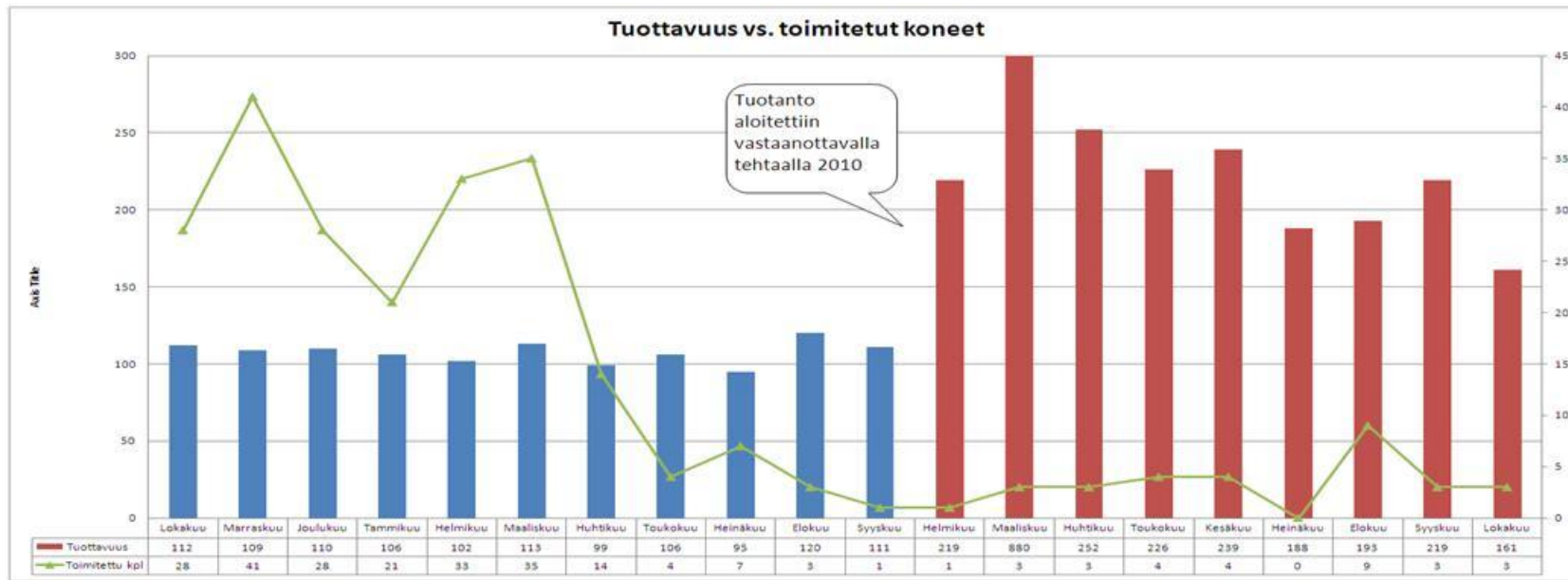
# Liitteet

## Liite 1: Tuottavuus

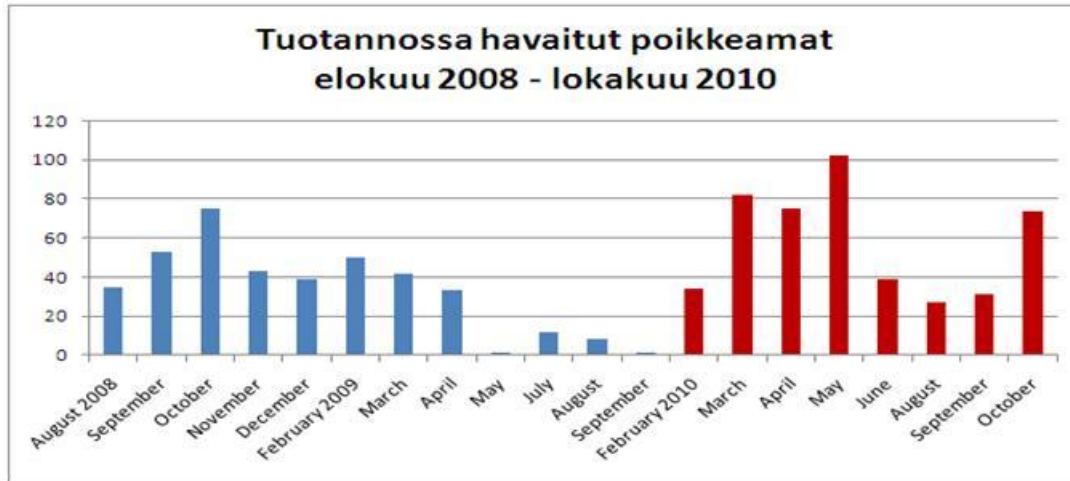
Tehdyt kappaleet, vuosina 2008 ja 2009 tuotteita tehtiin lähettävässä tehtaassa, vuonna 2010 ainoastaan vastaanottavassa tehtaassa.

Vuosi	2008	2009	2010
kpl	133	96	30

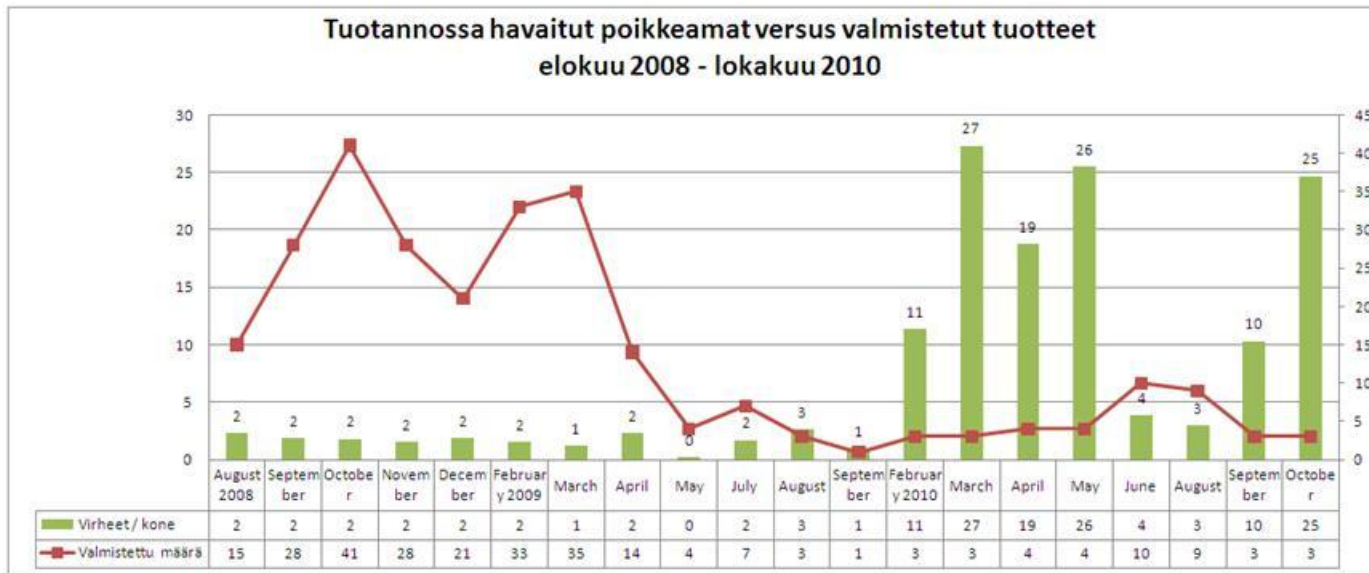
Vuosien 2008 ja 2009 aikana valmistettujen tuotteiden määrällä ja tuottavuudella ei tunnu olevan selkeätä korrelaatiota keskenään. Syynä voidaan pitää vaihtelevaa tilauskantaa, jonka vuoksi työntekijöitä oli osan vuotta lomautuksella. Tuottavuus (tunteja per kone) oli keskimäärin 108 tuntia. Vuoden 2010 alusta tuotanto siirtyi uudelle tehtaalle, jolloin yhden tuotteen tekemiseen tarvittiin keskimäärin 286 tuntia.



## Liite 2: Sisäiset poikkeamat



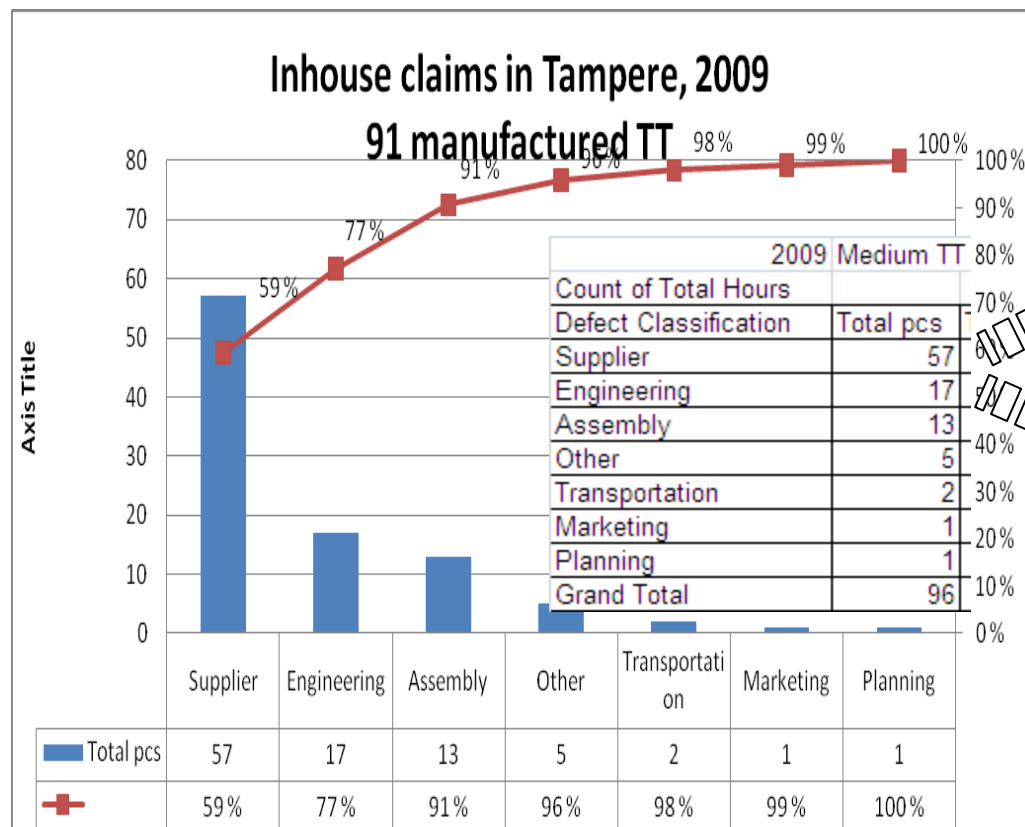
Valmistettujen tuotteiden lukumäärä korreloi suoraan virheiden määrään; sitä vähemmän on virheitä per kone mitä enemmän tuotteita tehdään.



Jatkuu

Lähetettävällä tehtaalla v. 2009 tehtyjen TT mallien valmistuksen aikana tulleet sisäiset poikkeamat (kpl ja hukkatyötunnit).

Ongelmista 80 % aiheuttivat toimittajien ja suunnittelun aiheuttamat virheet.



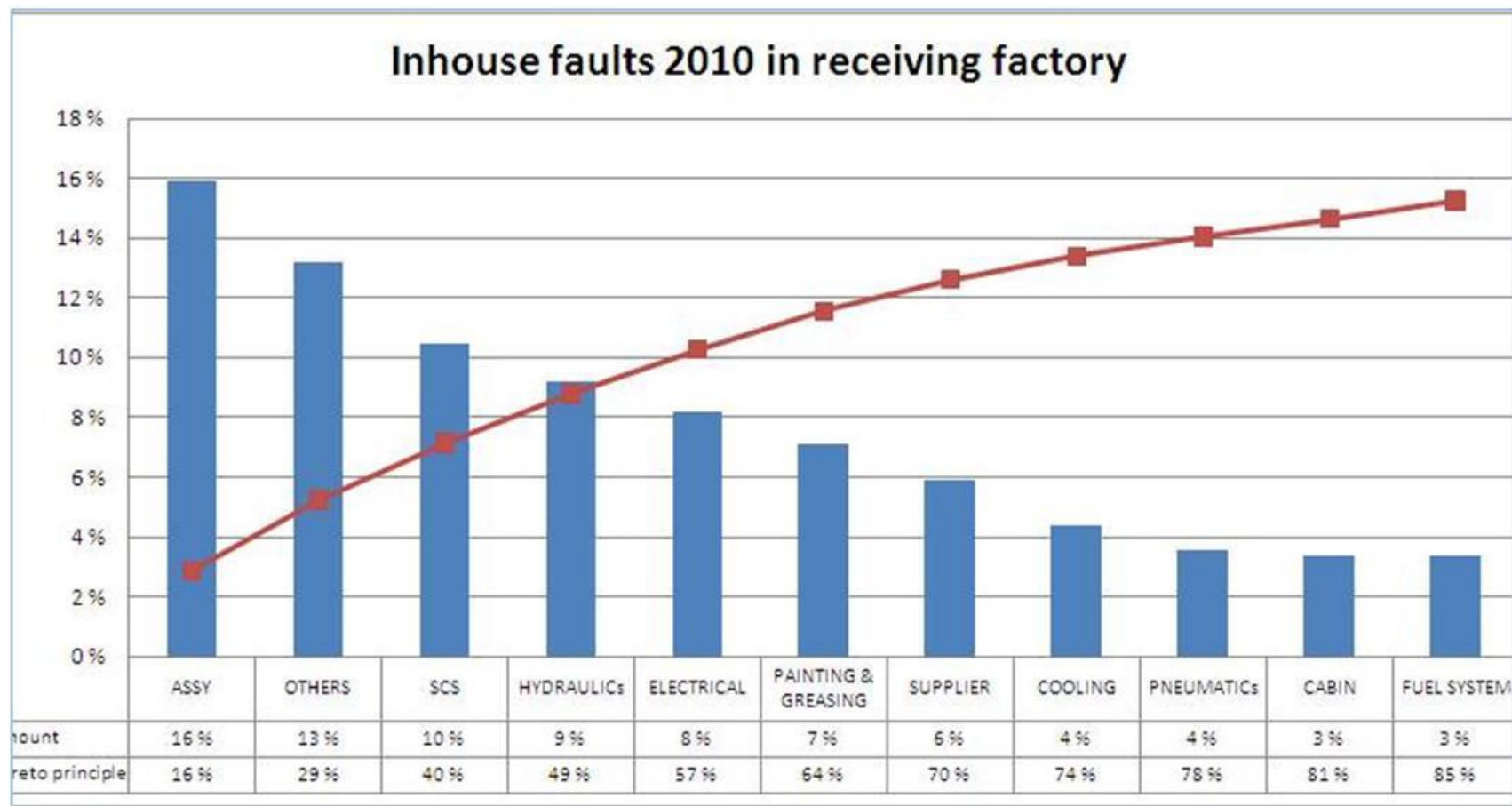
Count of Total Hours		
Defect Classification	Defect Code	Total
Toimittaja	Runko	18
	Ohjaamo	14
	Hydrauliikka	10
	Sähkölaitteet	5
	Jousitus	2
	Moottori	2
	Varusteet	1
	Jarrulaitteet	1
<b>Toimittaja Total</b>		<b>53</b>

Count of Total Hours		
Defect Classification	Defect Code	Total
Suunnittelu	Runko	9
	Sähkölaitteet	3
	Varusteet	1
	Testaus / trimmaus	1
	Ohjaamo	1
	Moottori	1
	Hydrauliikka	1
<b>Suunnittelu Total</b>		<b>17</b>

Jatkuu

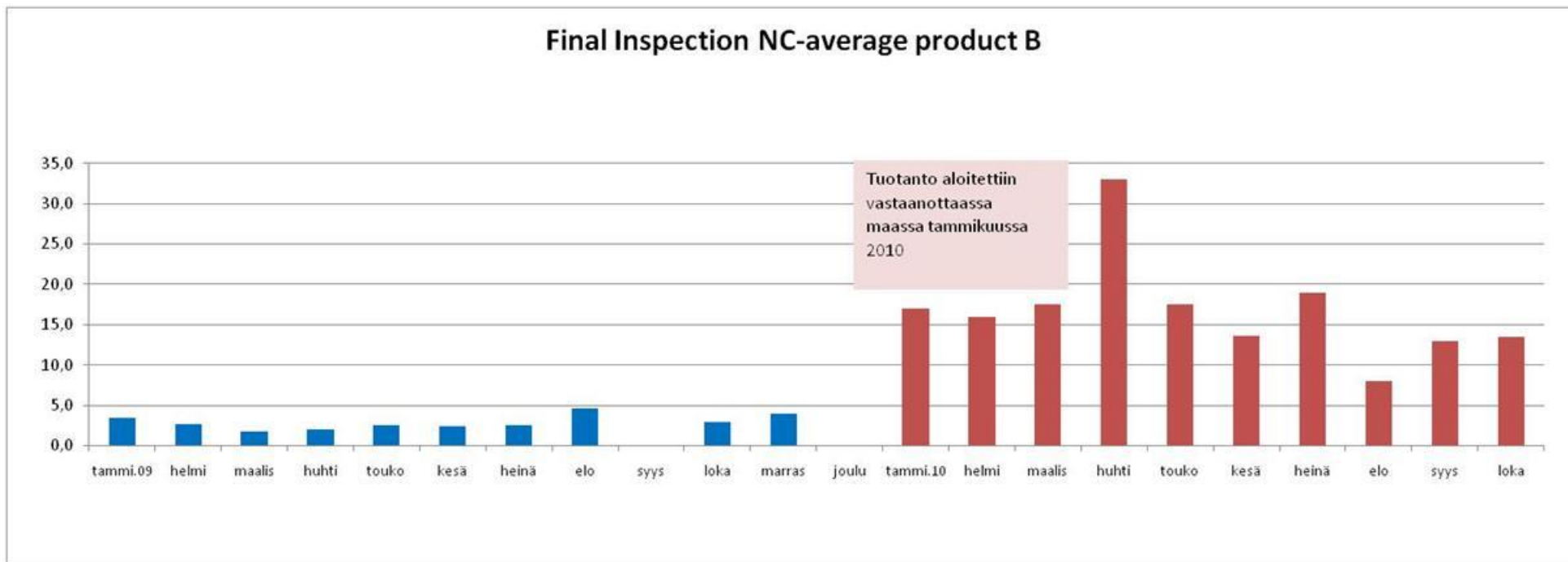
Vastaanottavalla tehtaalla on v. 2010 heinäkuun loppuun mennessä tehty 19 konetta.

Ongelmien aiheuttajina ovat alkuvaiheessa olleet omat asennusvirheet ja toimittajan aiheuttamat virheet. Tosin analyysia oli hankala tehdä, koska lajitteluperusteena on käytetty erilaista näkökulmaa kuin lähettävässä tehtaassa.



### Liite 3: Lopputarkastuksen vertailu

Vertailun perusteena on lopputarkastusvirheiden lukumäärä per kone sekä lähettävältä että vastaanottavalta tehtaalta. Sinisellä merkityt pylväät kuvaavat lähettävän tehtaan virheiden määrää.



#### Liite 4: Asiakasreklamaatiot asiakkailta.

Sending Factory		2009	
Manufactured tt	32	During January- December	
Claimed tt	18		
Claimed %	56 %		
Total claim amount	64	pcs	
On average/tt	2,0	claims/tt	

Receiving factory		2010	
Manufactured TT	19	During January-June	
Claimed tt	5		
Claimed %	26 %		
Total claim amount	18	pcs	
On average/tt	0,9	claims/tt	

Lukuihin voi tulla vielä muutoksia johtuen siitä, että takuu aika koneille ei ole vielä päättynyt.

Reklamaatiot tyypeittäin, merkittävää eroa ei asiakasreklamaatioiden sisällössä ollut.

#### Sending Factory

2009		Total	Share %
Model	Reason Code		
72 = yard tractor	5 Manufacturing, assembly	8	13 %
	6 Subcontractor	56	88 %
72 = yard tractor Total		64	

#### Receiving Factory

2010		Total	Share %
Model	Reason Code		
72 = yard tractor	5 Manufacturing, assembly	4	22 %
	6 Subcontractor	14	78 %
		18	

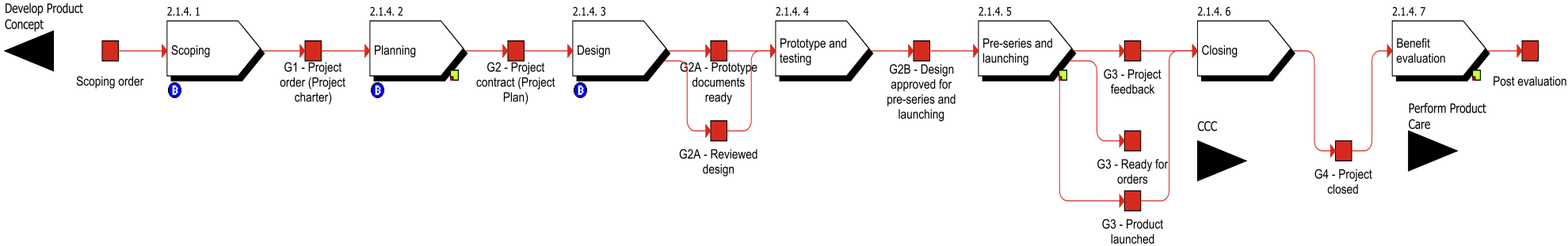


# Liite 5: Uuden tuotteen kehittäminen

## 2.1.4 Develop New Product

Purpose of the New product development is to transform product concept into launched product (New product in product portfolio).

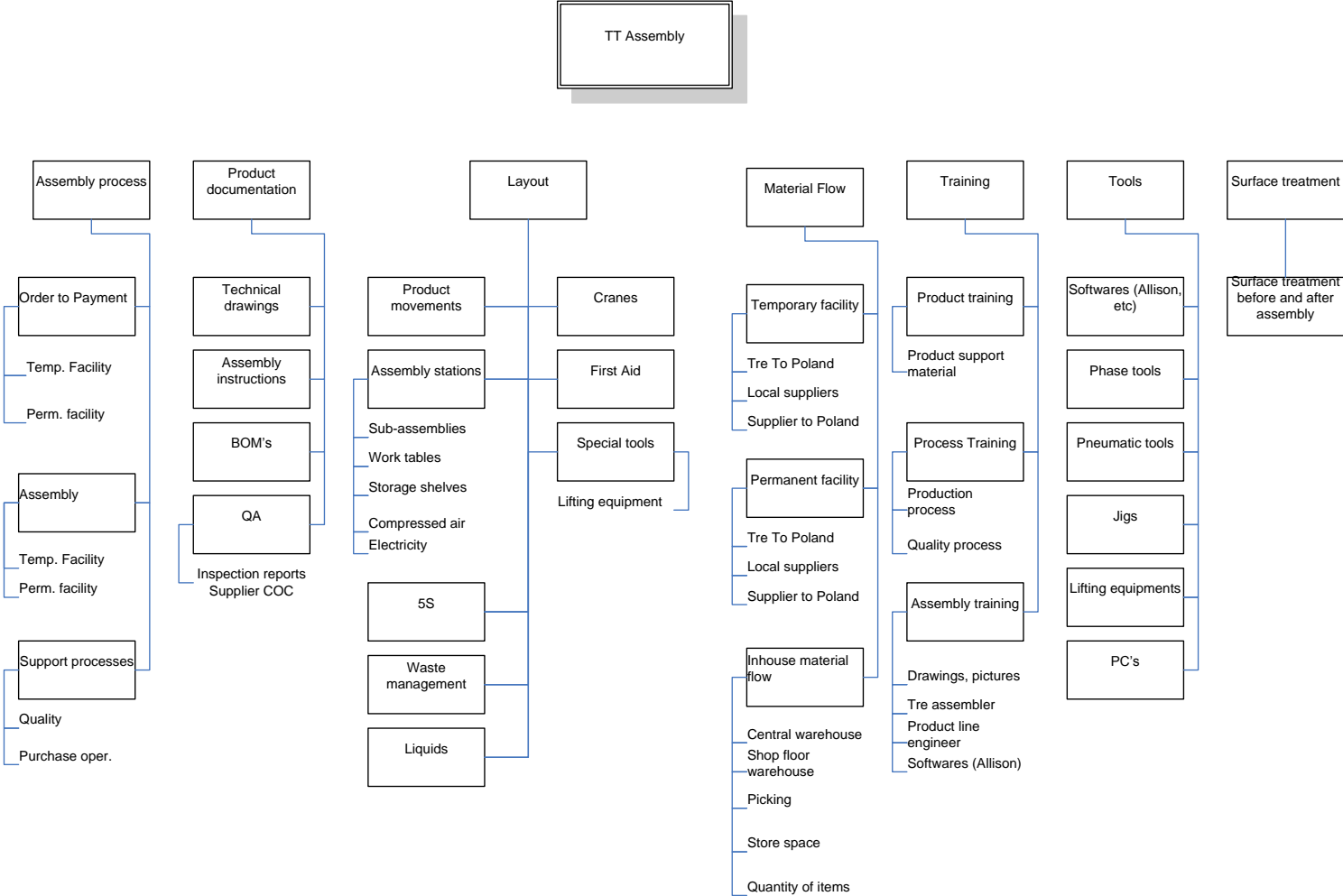
Cross-functional teams and Cargotec project model are basis of efficient process.



## Liite 6: Alkuperäinen projektisuunnitelma

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT	AU	AV	AW	AX
2										September				October				November				December				January				
3	Action									37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	1	2	3	4
5	PTP Product B training (2 machines)									A. Iivonen																				
6	Training production in receiving factory																													
7	Assembly process description									● 100																				
8	Document review									● 100																				
9	Documents changed according review									● 60									▼ status ▼ status ▼ status ▼ status ▼ status											
10	Layout planning									● 100									▼ status ▼ status ▼ status											
11	List of assembly tools, specific lifting equipments and fixtures									● 100									▼ status ▼ status ▼ status											
12	Decide projects to made in receiving factory									● 100									on (26.8. decided to be 2 machines instead of 4)											
13	Decide components, which can direct deliver to receiving factory									● 100									on											
14	3 D model assembly for receiving factory									● 100									▼ status ▼ status											
15	Work Instructions (photos)									● 100									▼ status ▼ status											
16	Product training									● 100									▼ status and trainers exist											
17	Quality training									● 100									▼ status and trainers exist											
18	Hands on training									● 100									▼ status and trainers exist											
19	Start to collect and deliver CKD kits to receiving factory and agree the proc									● 100									the first CKD kits for December											
20																														
21																														
22	PTP Product B serial assembly									A. Iivonen																				
23	Production in receiving factory																													
24	Rough cut layout planning and equipments									● 100																				
25	Layout planning									● 100									▼ status ▼ status ▼ status ▼ status ▼ status											
26	List of assembly tools, specific lifting equipments and fixtures									● 100									▼ status ▼ status ▼ status ▼ status ▼ status											
27	Decide projects (Fast Delivery) to made in receiving factory									● 100									▼ status											
28	Decide projects to made in receiving factory									● 100									▼ status											
29	Material set collecting and delivering for receiving factory									● 100																				
30	Hands on training																													
31	Quality training																													

**Liite 7: Työositus (WBS)**



## Liite 8: PFMEA

Failure Mode and Effect / Risk Analysis																			
Design FMEA <input type="checkbox"/> Process FMEA <input checked="" type="checkbox"/> Risk analysis <input type="checkbox"/>																			
Process Step	Function / Requirements	Potential Failure Mode	Potential Effect(s) of Failure	Severity	Classification	Potential Cause(s) / Mechanism(s) of Failure	Occurrence	Current Design Controls Prevention / Detection	Detection	R P N	Recommended Action(s)	Responsibility & Target Completion Date	Action Results						
													Actions Taken	Severity	Occurrence	Detection	R P N		
1	Axles mounting to frame									0									
	Rear suspensions installation RS5012	Bolts are not tightened to correct torque	Shock absorber might get loose	6		Not followed instructions	1	Use torque wrench, final test	4	24									
	Mounting axles to frame FS5004, RS5012	Axles will get loose	Damage to axles and tractor	10		Bolts are not tightened to correct torque	1	Use torque wrench according to ESN 0045, final test	4	40									
	Grease nipples (rear suspension), RS5012	Nipples not assembled	Suspension does not work	5		Not followed instructions	1	Visual, error detection on next phase	4	20									
	Air dryer installation AS5517									0									
	Fuel tank brackets FT1033, FR5572, 53576075	Brackets at correct location	Rework	5		Not followed instructions	1	Visual, error detection on next phase	4	20									
	Tilt cylinder/ safety bar installation CM1592	Bolts are not tightened correctly	Safety issue, cabin may fall down unexpectedly	10	CC	Not followed instructions CM1592	1	Use torque wrench	4	40									
	Long guide tubes for cab tilt system CM1592									0									
	Cab Tilt switch CM1542	Wires not connected correctly	Operational error	7		Not followed instructions CM1542	1	Visual, error detection on next phase	4	28									
	Cap tilt pump CM1567 and Lift Boom control valve									0									

## Liite 9: Control Plan

Control Plan													
1													
2													
3	Prototype	Pre-launch	Production										
4	Control Plan number		Key Contact/Phone				Date(orig)		Date (rev)				
5													
6	Part Number/Latest Change Level		Core Team						Customer Engineering Approval/Date (if req'd)				
7													
8	Part Number/Description		Supplier/Plant Approval/Date						Customer Quality Approval/Date (if req'd)				
9													
10	Supplier/Plant		Supplier (Other Approval/Date (If Req'd)						Other Approval/Date (if req'd)				
11													
12													
13	Part/Process	Process Name/ Operation Description	Machine, Device, Jig Tools	Characteristics			Special Char. Class	Product / Process Specification/ Tolerances	Evaluation/ Measurement Technique	Methods		Control/ Method	Reaction Plan
14				No	Product	Process				Size	Freq		
15													
56	1	Axles mounting to frame											
57		Rear suspensions installation RS5012	Torque wrench	Bolts are tightened to correct torque			According to Standard	Torque wrench	1	100 %	Inspection Report (LISÄTTÄVÄ)	Retighten to correct torque, check assembly tools	
58		Mounting axles to frame FS5004, RS5012	Torque wrench	Bolts are tightened to correct torque			ESN0004 ± ?	Torque wrench	1	100 %	Inspection Report (LISÄTTÄVÄ)	Retighten to correct torque, check assembly tools	
59		Grease nipples (rear suspension), RS5012		Grease nipples are assembled			RS5012	Visual	1	100 %		Rework	
60		Air dryer installation AS5517											
61		Fuel tank brackets FT1033, FR5572, 53576075		Brackets at correct location			According to FT1033	Visual	1	100 %		Rework	
62		Tilt cylinder/safety bar installation CM1592	Torque wrench	Bolts are tightened to correct torque			CM1592 ± ESN 0032	Torque wrench	1	100 %	Inspection Report (LISÄTTÄVÄ)	Retighten to correct torque, check assembly tools	

## Liite 10: Tarkastuspöytäkirja

Serial No. / PO Nr seryjny/ PO	Chassis No / Numer podwozia	Checked by Sprawdzone przez	Inspection date Data kontroli	Remarks Uwagi			
LP	INSPECTION POINTS PUNKTY KONTROLNE		Inspection method / Metoda kontroli	Requirements/ Wymagania/ Specyfikacja	Results/ Wyniki	Status OK/NOK	Done by/ Wykonal
30	Lift Boom mounting						
3001	Mounting Fuel Tank to frame		Wizualnie (Gauge)	Acc to specification / Zgodnie ze specyfikacją; BOM ; Rysunki			
1	Traceability: Fuel Tank		Wizualnie	Numer Seryjny:			
2	Fuel Tank sender gauge length / Wymiary "plywaka" zbiornika		Tape measure	90012942: 50 GAL RO 24" dim.A:12.00"; dimB:10.50"			
3	Fuel Tank inlet distance from frame / Odstep wlewu zbiornika od ramy		Tape measure	400mm (Experimatal)			
3002	Cab Suspension installation		Wizualnie	Acc to specification / Zgodnie ze specyfikacją; BOM ; Rysunki			
3003	Left front fender installation		Wizualnie	Acc to specification / Zgodnie ze specyfikacją; BOM ; Rysunki			
3004	Front Engine bracket installation		Wizualnie	Acc to specification / Zgodnie ze specyfikacją; BOM ; Rysunki			
1	Proper position at frame/ Odpowiednia pozycja na ramie		Gauge	Rysunek UWAGA: roznica pomiedzy LHD i RHD			
3005	Cab pivot installation		Wizualnie	Acc to specification / Zgodnie ze specyfikacją; BOM ; Rysunki			
1	Pivot position/ Odpowiednia pozycja tulejki		Gauge	Rysunek			
3006	Cab tilt wire installation		Wizualnie	Acc to specification / Zgodnie ze specyfikacją; BOM ; Rysunki			

## Liite 11: Katsastuspöytäkirja

POL-GOL-QAL-CMN-QF-001					
LP	INSPECTION POINTS PUNKTY KONTROLNE	Inspection method/ Metoda kontroli	Requirements/ Wymagania/ Specyfikacja	Measurement: Results / Pomiary/ Wyniki	Status OK/NOK Zaakceptowane Tak lub Nie
#01	<b>ENGINE</b>				
	Check that there is correct quantity of oil inside the engine. Sprawdź poziom oleju w silniku	Wizualnie; Wskaźnik	?		
	All joints and seals checked for leaks after the test drive. Detected leaks shall be repaired. Zweryfikuj wszystkie łączenia i uszczelnienia pod kątem nieszczelności po Drive Teście. Wszystkie stwierdzone nieszczelności muszą zostać usunięte.	Wizualnie	No Leakages. Brak nieszczelności		
	Connect gear on and try to start the engine. The engine should not be started. Engine shall start only in neutral. Uruchoń działanie skrzyni biegów (wrzuć bieg) i spróbuj uruchomić silnik. Silnik nie powinien wystartować. Silnik powinien startować jedynie w stanie jałowym (na luzie) skrzyni biegów.	Manualnie	Engine start only in neutral. Start silnika jedynie na jałowym biegu(na luzie)		
	Check fastenings of engine mounting bolts. Damper should be about 3mm as compacted. Sprawdź śruby mocujące silnik. "Dumper" powinien mieć ok. 3mm gdy ściśnięty/a	Manualnie; Wizualnie	Proper fastening Poprawne dokręcenie/mocowanie		
	Check tightness of belts and pulleys. Sprawdź montaż, obecność i napięcie pasków i napinacza	Manualnie; Wizualnie	Belts Tightened Napięte paski		
#02	<b>FUEL SYSTEM</b>				
DT	All joints and seals are checked for leaks after the test drive. As a result of fuel system leakage, the engine is running unevenly or not at all. Detected leaks shall be repaired. Sprawdź wszystkie łączenia i uszczelnienia pod kątem nieszczelności po Drive Teście. Jednym z możliwych efektów nieszczelności układu paliwa silnik pracuje nierówno lub wcale. Wszystkie stwierdzone nieszczelności muszą zostać usunięte.	Wizualnie	No Leakages Brak nieszczelności		
	The fuel hose installation, ensure that the hoses are not too tight, compacted or rub the other structures Dla węży instalacji paliwa upewnij się, że węże nie są za mocno zaciśnięte, ściśnięte, ani też nie stykają(tra) do siebie lub innych elementów, stwarzając ryzyko ich przetarcia w trakcie użytkowania traktora.	Wizualnie	-protected or do not rub - not too tight - nie ma ryzyka przetarcia, - nie ściśnięte za ciasno		
#03	<b>INLET - AIR INTAKE</b>				
	Check the connections for leaks and air intake pipe installations. Sprawdź łączenia pod kątem nieszczelności.	Wizualnie	No Leakages Brak nieszczelności		
	Assembly of the fuel lines. Sprawdź poprawność montażu instalacji wlotu powietrza	Wizualnie			
#04	<b>PNEUMATIC SYSTEM</b>				

## **Liite 12: Kysymyslistan saatekirje.**

### **Background for questionnaire**

About one year ago we in Yritys Oy started the PTP project between sending and receiving factory. Now we have produced many Product X and Product Y at Factory Y and also gained some experience of the PTP project.

This questionnaire aims to draw a map of the experience of PTP project so far ; how we have manage to work as planned, how the PTP project was carried out, what problems have we encountered, how have we solved them. The theme of the questionnaire is especially to find out the effects of PTP project on all stakeholders in the organization: how the implementation of PTP project influences other teams, processes, management etc. It is important to get the thoughts and opinions from people in different roles in the organization; production managers, product engineers, logistics managers and planners, production workers, quality persons, product development etc.

Please consider the questions from your own point of view, answer them accordingly to attached form on the beside of the question cell and send your Your Responses for **me by e-mail latest on Monday, 24<sup>th</sup> of May, 2010**. Note that in some questions there is also numerical Your Response asked, please answer to those accordingly. You can answer either in English or in Finnish.

I will gather all the answers in statistic way, so that answers by individual will not be recognizable. All the answers will be handled in confidence, so that your name or title won't be stated to the summary report. Only additional information that I need is your location and your state in your organization in order to compare differences in answers between sender and receiver factory. This report will be used as part of lessons learned phase to help similar PTP projects in the future within Yritys Oy.



## ***Liite 13: Kysymykset***

General questions:

1. Are you proud of our project outcomes (TT product transfer)? What went well and what went wrong?
2. What was the single most frustrating part of our project?
3. How would you do things differently next time to avoid this frustration?
4. What was the most gratifying part of the project?
5. Which of our methods or processes worked particularly well?
6. If you could change anything about the project, what would you change?
7. Did our stakeholders, senior managers, customers and other related teams participate effectively? If not, how could we improve their participation?

Definition of project targets:

1. Did our analysis in the beginning identify all the project outcomes that we eventually had to take into account? If not, what we forgot and how can we be sure our future analyses don't miss such items?
2. Were there unnecessary parts which had not any advantage thinking of the final result in our analysis?
3. How could we have improved our project targets analysis phase?

Preparing of Project Plan

4. How accurate were our original estimates of the size and effort of our project?
5. How could we have improved our estimate of size and effort so that it was more accurate?
6. Did we have the right people assigned to all project roles? If no, how can we make sure that we get the right people next time
7. Describe any early warning signs of problems that occurred later in the project? How should we have reacted to these signs? How can we be sure to notice these early warning signs next time?
8. Were all team roles and responsibilities clearly defined and communicated? If not, how could we have improved these?
9. Were the outcome targets, milestones and specific schedule elements and dates clearly communicated? If not, how could we improve this?
10. Was the project team nominated in the very beginning and clearly communicated to all participants? Changes during the PTP? If yes, why?
11. Were the project plan and each person's task lists documented?
12. Was there budget/cost estimation done for the PTP costs?

jatkuu

Jatkuu edelliseltä sivulta

13. Was there a training plan? Recruitment plan?

14. Was there a separate plan for Supply Chain Management? (Inbound and outbound logistics, sourcing, purchasing, procurement, product data management)

Targets, determinations and planning during PTP project

15. Were our targets for manufacturing line, specific process step, and specific equipment or sourced component good enough? If not, how could we have improved these?

16. Did all the project players have possibility to give input into the project targets? If not, who were we missing and how can we assure their involvement next time?

17. How could we have improved our working for creating project targets?

Execution of PTP project and conclusions

18. Was the project plan followed frequently at defined intervals (gates)?

19. Were there certain meetings held during these gates? Did we analysis the past and review our plans?

20. Was the project finished on schedule? If not, why? What to improve next time?

21. Comments about the outcome of training done during the PTP?

22. Is there still issues remaining open for this project?

**Liite 14: Prosessiraportti tuote- ja teknologiasiirtoprosessista**

(Sivut 61-86)

Yritys Oy Process report

Product and Technology Transfer

Approved by:

Process Owner:

Date:

Process Sponsor:

Date:

# Product and Technology Transfer Process

<b>Owner of the process</b>	TBD
<b>Last modified</b>	7.11.2010
<b>Version</b>	0.4

**Main Inputs of the process**      Need for project  
**Main Outputs of the process**      Ship to customer

<b>Activity</b>	<b>Description</b>	<b>Resource</b>	<b>Systems</b>
Product and Technology Transfer Process	1.0 Planning and defining program 2.0 Product design and development verification 3.0 Process design and development verification 4.0 Product and Process Validation by prototype production 5.0 Production and Continuous Improvement		

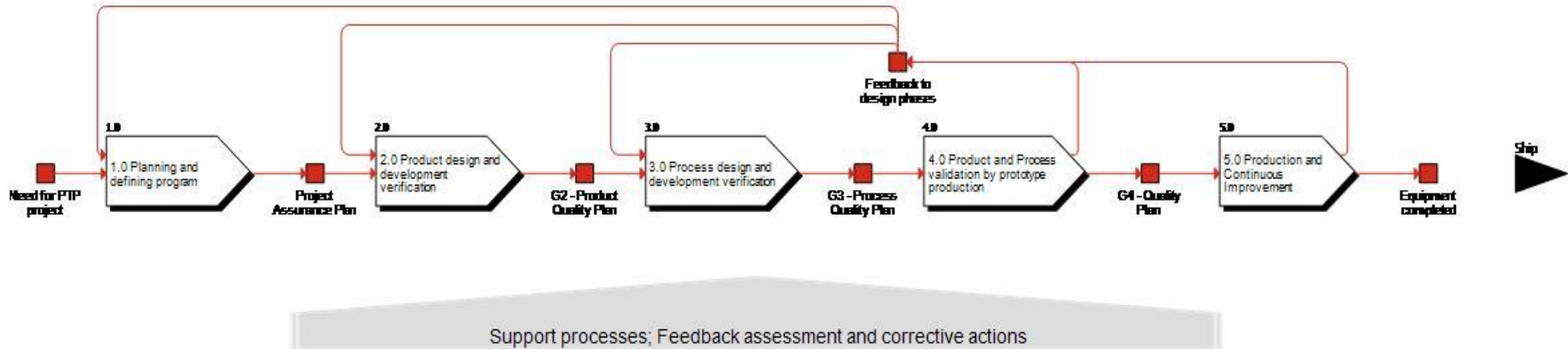
# Main Process description of Product and Technology Transfer Process

Customer need

## Product and Technology Transfer Process

Purpose of the Product and Technology Transfer Process is to guide organisation to include all the essential factors to the project plan of transfer process.

Cross-functional teams and project model are basis of efficient process.



## Process flow description

Activity	Description	Resource	Systems
1.0 Planning and defining program	<p>Answers to question: What, Who, How, When?</p> <p>The purpose of the planning and defining is to examine and analyse experiences from previous projects, requirements for this projects and compile them into a Project Plan. Communication and Cultural Management issues are also included at this phase. These documents together with project organization and a draft Project Activity &amp; Time schedule are the basis of the steering group decision gate, stop/go, to start a product and technology transfer project.</p> <p>During this phase, the complete project is prepared, budgeted and organized. A project contract including annexes such as product specification, activity- and time schedule (incl. recourses), communications plan, risk analysis, recourse contracts is created. A product calculation, showing the cost targets that are to be met, is made.</p>		
2.0 Product design and development verification	<p>All design and development work such as drawings, special and critical characteristics, selection of suppliers and other specifications are done.</p> <p>Product Quality Plan is created.</p>		
3.0 Process design and development verification	<p>During this phase all manufacturing process related plans are created. These includes Proces Flow Charts, Process FMEAs, Control Plans and Packaging standards. Process Quality Plan is created.</p>		
4.0 Product and Process validation by prototype production	<p>During this phase prototype is produced according to product and process documentation created in the previous phases. Prototype is produced by project team, but actual "lead factory" is participated to this phase in order to plan the process related issues like layout, phasing, CPS, 5S.</p>		

	<p>Prototype production is important phase in order to check the validity of process flow, PFMEA, Control Plan, Packaging instructions, work instructions and measures during production.</p> <p>Quality plan for production is created.</p>		
5.0 Production and Continuous Improvement	<p>Ensure capabilities for serial type of production / validate processes (mode of operations shifts from one product to many products).</p> <p>Use feedback from production and customer as part of analysis for the future projects in terms of continuous improvement.</p>		

[http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN&\\*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=973632033](http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN&*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=973632033)

DRAFT

## Business rules

Business rules	
Product and Technology Transfer Process	Project shall be performed according to project model of Yritys Oy

## Controls

Controls	
Product and Technology Transfer Process	Production costs [EUR/pcs], waste work per hours[h] and pieces[pcs], quality costs [EUR], delivery accuracy [%], customer satisfaction [1-5], turnover [d], delivery time [d]

## QEHS

QEHS	
Product and Technology Transfer Process	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001



# 1.0 Planning and defining program

<b>Owner of the process</b>	TBD
<b>Last modified</b>	7.11.2010
<b>Version</b>	0.4

**Main Inputs of the process**

Need for project and Feedback from previous projects

**Main Outputs of the process**

Project Charter, Project Scope, Project Team, and Project Assurance Plan

Activity	Description	Resource	Systems
1.0 Planning and defining program	<p>Answers to question: What, Who, How, When?</p> <p>The purpose of the planning and defining is to examine and analyse experiences from previous projects, requirements for this projects and compile them into a Project Plan. Communication and Cultural Management issues are also included at this phase. These documents together with project organization and a draft Project Activity &amp; Time schedule are the basis of the steering group decision gate, stop/go, to start a product and technology transfer project.</p> <p>During this phase, the complete project is prepared, budgeted and organized. A project contract including annexes such as product specification, activity- and time schedule (incl. recourses), communications plan, risk analysis, resource contracts is created. A product calculation, showing the cost targets that are to be met, is made.</p>	<p>Steering group = supply board</p> <p>Project manager</p> <p>Project team</p>	

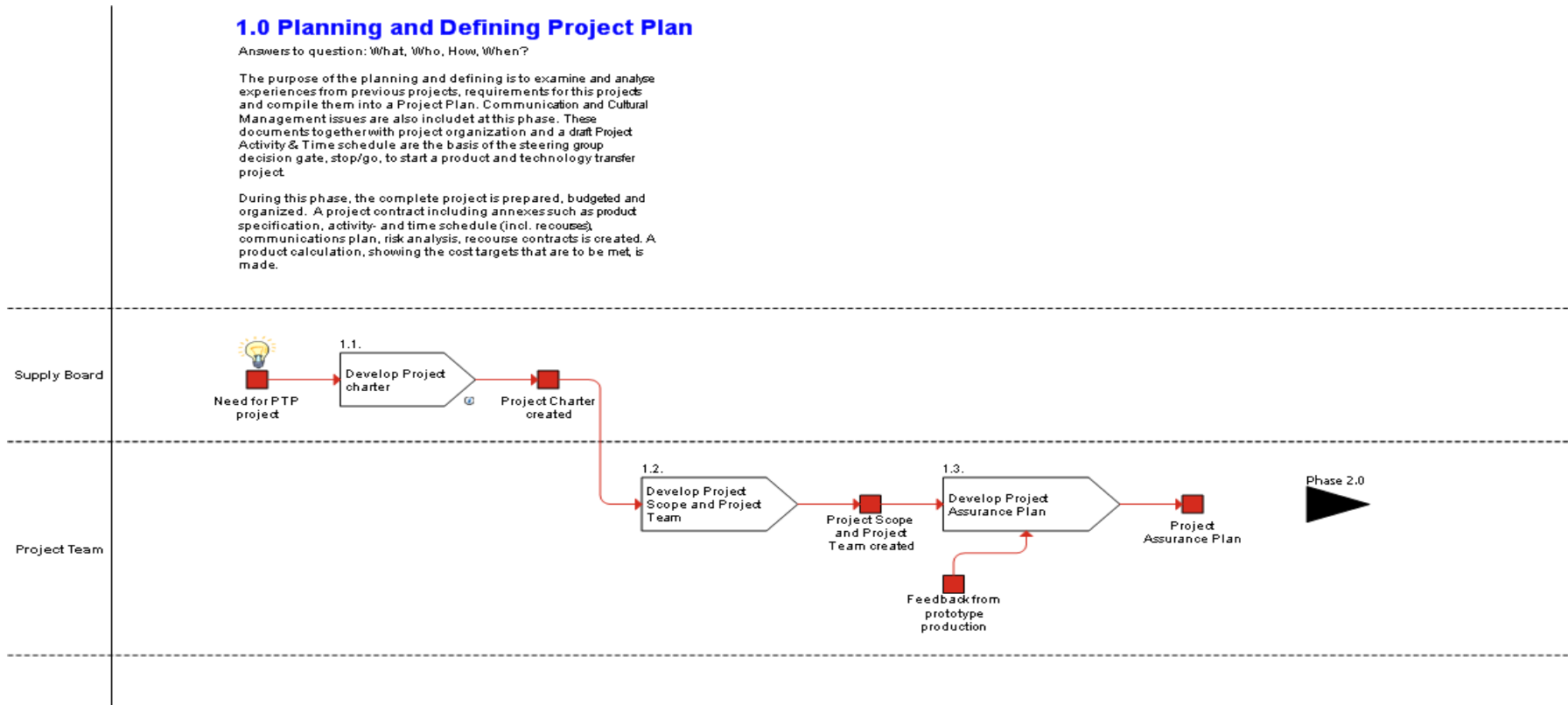
# 1.0 Planning and defining program

## 1.0 Planning and Defining Project Plan

Answers to question: What, Who, How, When?

The purpose of the planning and defining is to examine and analyse experiences from previous projects, requirements for this projects and compile them into a Project Plan. Communication and Cultural Management issues are also included at this phase. These documents together with project organization and a draft Project Activity & Time schedule are the basis of the steering group decision gate, stop/go, to start a product and technology transfer project

During this phase, the complete project is prepared, budgeted and organized. A project contract including annexes such as product specification, activity- and time schedule (incl. resources), communications plan, risk analysis, recourse contracts is created. A product calculation, showing the cost targets that are to be met, is made.



## Process flow description

Activity	Description	Resource	Systems
Develop Project charter	<p>The project charter formally authorizes a project of phase</p> <p>Signed by project initiator or sponsor</p> <p>Authorize the project manager to apply resources to the project</p> <p>Integrates the project to the ongoing work of the organization</p> <p>Project Charter developing</p>	Steering group = supply board	Team site
Develop Project Scope and Project Team	<p>The project scope defines what needs to be accomplished</p> <p>Reflects sponsors or customers points of view</p> <p>The project scope is the input guideline for the planning, execution, monitoring and control</p> <p>The project scope serves as a reference for all future project decisions</p> <p>Resources (cross-functional team)</p>	Project Team	Team site
Develop Project Assurance Plan	<p>Timing, Analyse lesson learned documents from previous projects</p> <p>Develop Pre- Project Assurance Plan that includes:</p> <p>WBS (Work Breakdown Structure), Pre BOM (Bill of Material)</p> <p>Pre Process Flow, Pre list of special product and process characteristics</p> <p>Used softwares in production, Project Assurance plan</p>	Project Team	Team site

[http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN=\\*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=652002999](http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN=*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=652002999)

## Business rules

Business rules	
1.0 Planning and defining program	Use templates for charter, scope and assurance plan

## Controls

Controls	
1.0 Planning and defining program	Feasibility study

## QEHS

QEHS	
1.0 Planning and defining program	ISO 10005

## 2.0 Product design and development verification

<b>Owner of the process</b>	TBD
<b>Last modified</b>	7.11.2010
<b>Version</b>	0.4

**Main Inputs of the process** Feedback from previous project, project assurance plan  
**Main Outputs of the process** Product quality plan

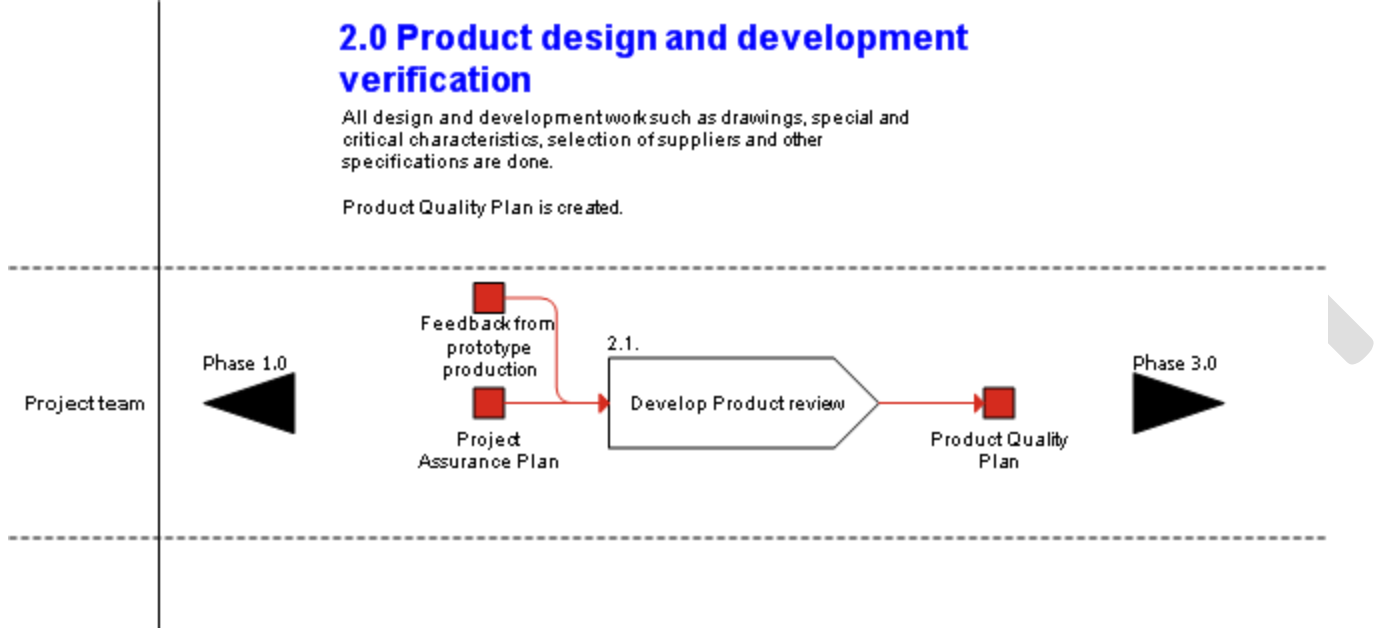
Activity	Description	Resource	Systems
2.0 Product design and development verification	All design and development work such as drawings, special and critical characteristics, selection of suppliers and other specifications are done. Product Quality Plan is created.	Project team	Team site

# 2.0 Product design and development verification

## 2.0 Product design and development verification

All design and development work such as drawings, special and critical characteristics, selection of suppliers and other specifications are done.

Product Quality Plan is created.



## Process flow description

Activity	Description	Resource	Systems
Develop Product review	Creating product quality plans: Design FMEA, DFMA, Design verification, Design reviews, Prootype Build Engineering Drawings, Engineering Specifications, Material Specifications Drawing & Specification changes, New equipment, tooling & facilities re- quirements, Special Product & process characteristics, Prototype control plan, Gages/testing Equipment requirements, Bill of material	Project team	Team site

[http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN=\\*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1352906930](http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN=*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1352906930)

## Business rules

Business rules	
2.0 Product design and development verification	Use template for quality plan

## Controls

Controls	
2.0 Product design and development verification	Number of engineering related problems

## QEHS

QEHS	
2.0 Product design and development verification	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001



### 3.0 Process design and development verification

<b>Owner of the process</b>	TBD
<b>Last modified</b>	7.11.2010
<b>Version</b>	0.4

**Main Inputs of the process** Feedback from previous projects, product quality plan  
**Main Outputs of the process** Process quality plan, training plan, updated project plan

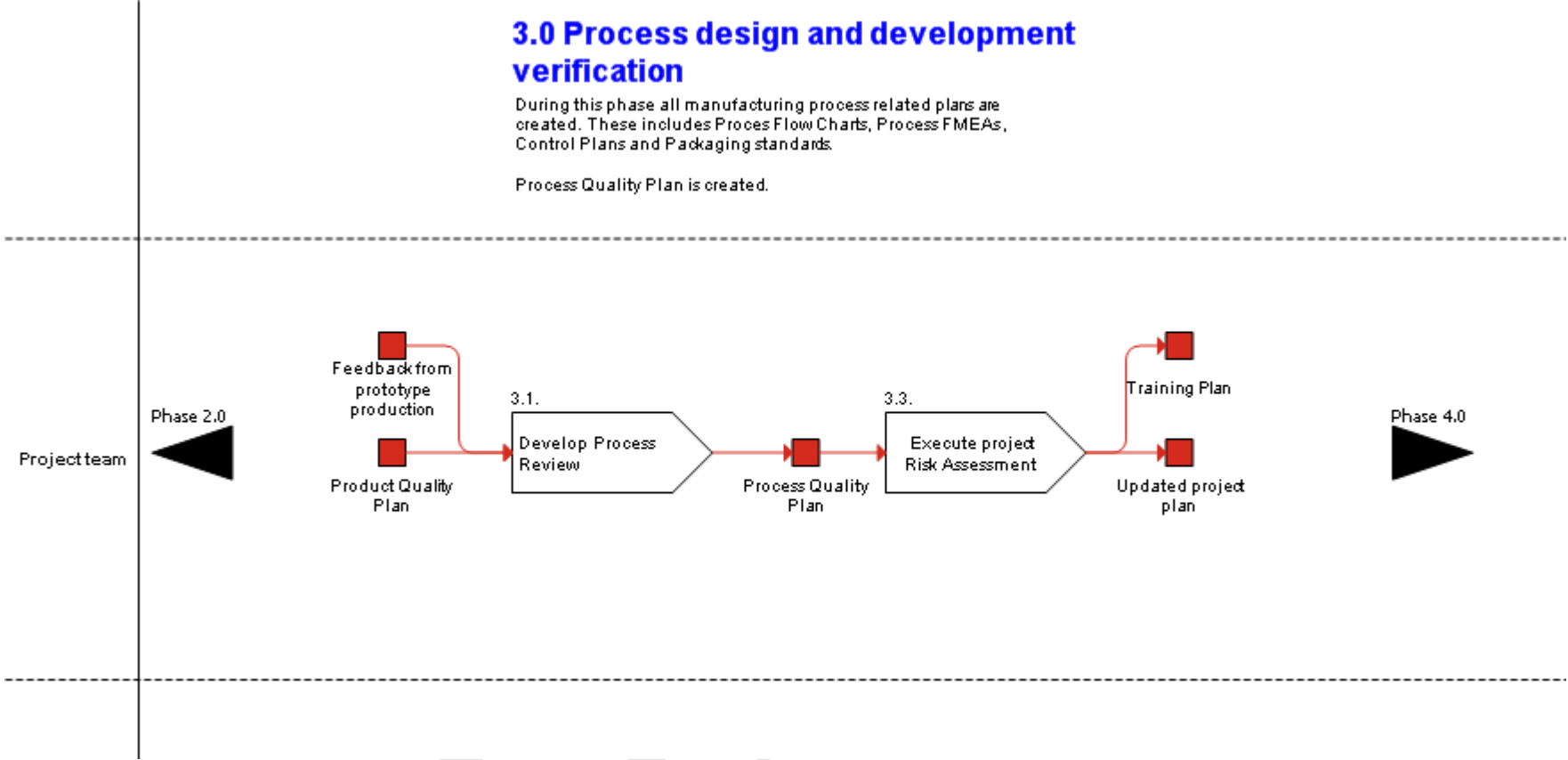
Activity	Description	Resource	Systems
3.0 Process design and development verification	During this phase all manufacturing process related plans are created. These includes Proces Flow Charts, Process FMEAs, Control Plans and Packaging standards. Process Quality Plan is created.	Project Team	Team site

### 3.0 Process design and development verification

#### 3.0 Process design and development verification

During this phase all manufacturing process related plans are created. These includes Procees Flow Charts, Process FMEAs, Control Plans and Packaging standards.

Process Quality Plan is created.



## Process flow description

Activity	Description	Resource	Systems
Develop Process Review	Process quality plan	Project team	
Execute project Risk Assessment	Check Prototype Process according to plans Training plan	Project team	

[http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN&\\*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1526851592](http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN&*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1526851592)

**Business rules**

<b>Business rules</b>	
3.0 Process design and development verification	Use templates for quality, training and project plans

**Controls**

<b>Controls</b>	
3.0 Process design and development verification	Feasibility study

**QEHS**

<b>QEHS</b>	
3.0 Process design and development verification	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001

## 4.0 Product and Process validation by 3D production

<b>Owner of the process</b>	TBD
<b>Last modified</b>	7.11.2010
<b>Version</b>	0.4

**Main Inputs of the process**

Product and Process quality plans

**Main Outputs of the process**

Feedback to design phases, quality plan for production

Activity	Description	Resource	Systems
4.0 Product and Process validation by prototype production	<p>During this phase 3D model is produced according to product and process documentation created in the previous phases. Prototype is produced by project team, but actual "lead factory" is participated to this phase in order to plan the process related issues like layout, phasing, CPS, 5S.</p> <p>Prototype production is important phase in order to check the validity of process flow, PFMEA, Control Plan, Packaging instructions, work instructions and measures during production.</p> <p>Quality plan for production is created.</p>	Project Team	

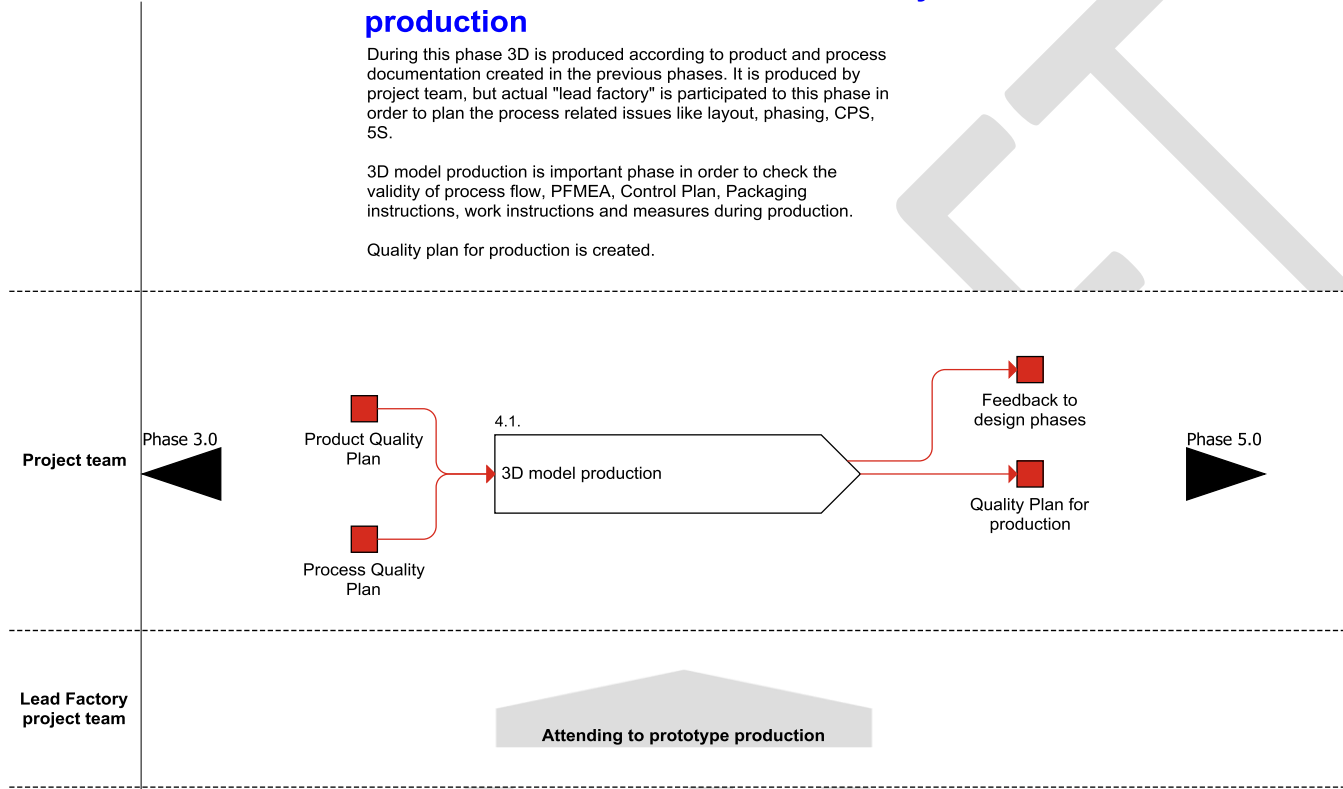
# 4.0 Product and Process validation by 3D production

## 4.0 Product and Process Validation by 3D production

During this phase 3D is produced according to product and process documentation created in the previous phases. It is produced by project team, but actual "lead factory" is participated to this phase in order to plan the process related issues like layout, phasing, CPS, 5S.

3D model production is important phase in order to check the validity of process flow, PFMEA, Control Plan, Packaging instructions, work instructions and measures during production.

Quality plan for production is created.



## Process flow description

Activity	Description	Resource	Systems
3D model production	Quality plan for production including: Production trial run (prototype): Process Flow (+ layout desiging) PFMEA, Control Plan, Work Instructions, Inpection Sheets Traceability issues (machine cards) Packing instructions for transportation Evaluating process order and phasing (what components to add to structure in what order) Measurement system evaluation Preliminary process cabability study Production part approval Production validation testing Communication plan between project team and lead factory team Quality planning sign off + lessons learned and feedback to design phases	Project team	

[http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN=\\*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1740487876](http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN=*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1740487876)

## Business rules

Business rules	
4.0 Product and Process validation by prototype production	Use template for quality plan

## Controls

Controls	
4.0 Product and Process validation by prototype production	Verification of product and process quality plans

## QEHS

QEHS	
4.0 Product and Process validation by prototype production	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001



# 5.0 Production and Continuous Improvement

<b>Owner of the process</b>	TBD
<b>Last modified</b>	7.11.2010
<b>Version</b>	0.4

**Main Inputs of the process**      Quality plan for production, training plan  
**Main Outputs of the process**      Shipment, feedback for design phases

<b>KPI's</b>	KPI's for production according to supply board determinations
--------------	---

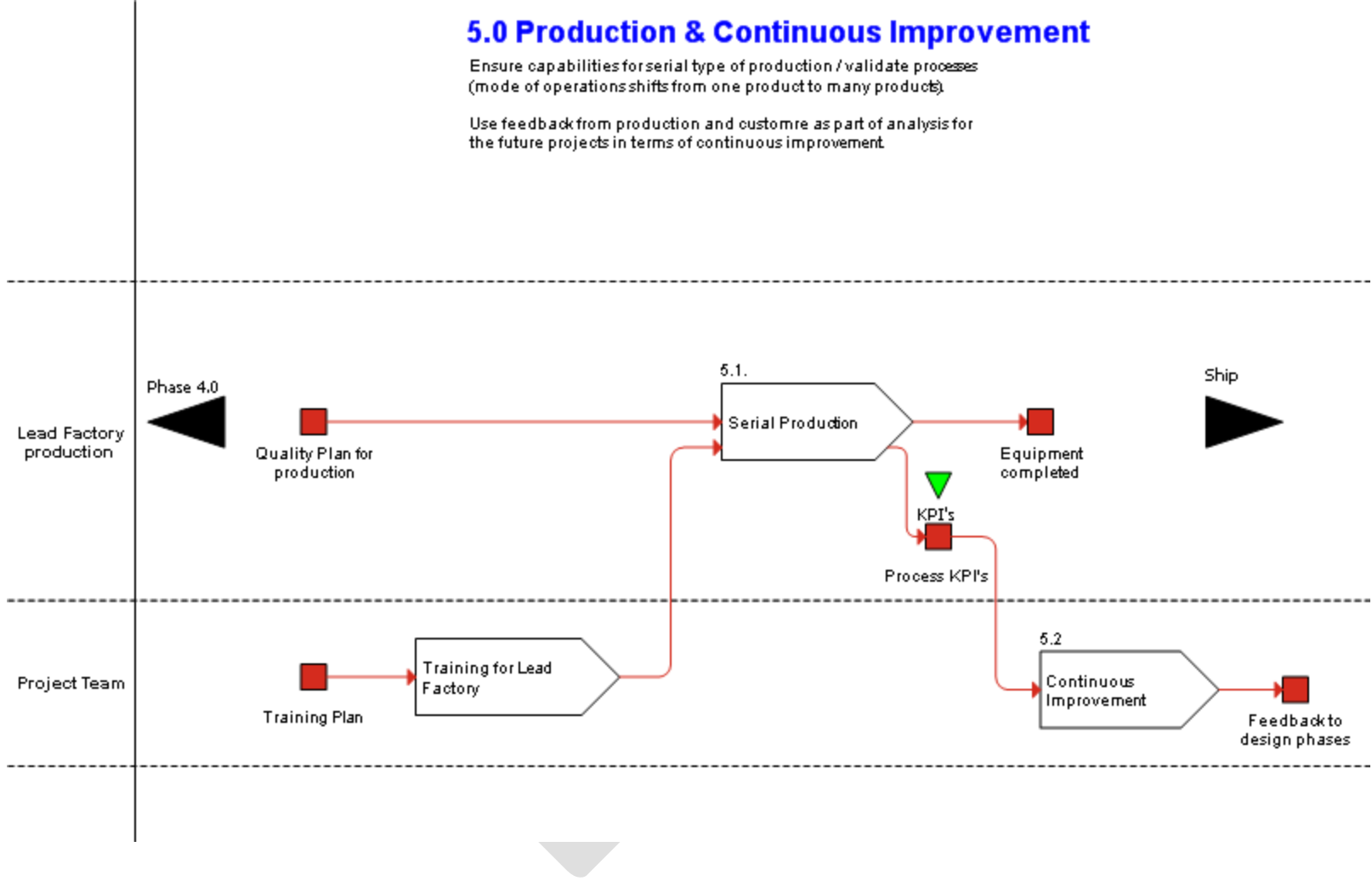
Activity	Description	Resource	Systems
5.0 Production and Continuous Improvement	Ensure capabilities for serial type of production / validate processes (mode of operations shifts from one product to many products). Use feedback from production and customer as part of analysis for the future projects in terms of continuous improvement.	Lead factory  Project Team	

# 5.0 Production and Continuous Improvement

## 5.0 Production & Continuous Improvement

Ensure capabilities for serial type of production / validate processes (mode of operations shifts from one product to many products).

Use feedback from production and customer as part of analysis for the future projects in terms of continuous improvement.



## Process flow description

Activity	Description	Resource	Systems
Training for Lead Factory	Product, process, hands on training	Project Team	
Serial Production	Serial production according to guidelines given by project team	Lead Factory production	
Continuous Improvement	Feedback collection Lessons Learned questionnaire Warranty and Complaints analysis Future/anticipated customer wants and desires Inhouse complaints (statistics) Initiatives Product / Process Audits Standard Deviation Tolerance Design Dynamic Continuous improvement System for recording and analysing the feedback	Project Team	

[http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN&\\*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1914067676](http://qpr..com/QPR81/Portal/qpr.dll?PGPLUGIN&*24&SES=tU9i40C5o7NfLI0t&FMT=p&LAN=fi%u002c0&MODELID=876839352&OBJECTID=1914067676)

**Business rules**

<b>Business rules</b>	
5.0 Production and Continuous Improvement	Use database for collecting feedback

**Controls**

<b>Controls</b>	
5.0 Production and Continuous Improvement	KPI according to Supply Board determinations

**QEHS**

<b>QEHS</b>	
5.0 Production and Continuous Improvement	ISO 9001, ISO 14001, OHSAS 18001