

Mika Wiik

Jälkitoimitusten vähentäminen projektihallinnan keinoin

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Teknologiaosaamisen johtamisen koulutusohjelma

Tekijä: Mika Wiik

Työn nimi: Jälkitoimitusten vähentäminen projektihallinnan keinoin

Ohjaaja: Markku Lahti

Vuosi:	2013	Sivumäärä: 87	Liitteiden lukumäärä: 0
--------	------	---------------	-------------------------

Tutkimuksen tarkoituksena oli tutkia, miten Finn-Power Oy:n toimitusprojekteja pystytään kehittämään projektinhallinnan näkökulmasta ja vähentämään konetoimituksiin liittyviä jälkitoimituksia. Yrityksen toimintatavan mukaan projektiorganisaatiolla on vastuu projektista asiakasluovutukseen saakka, jonka jälkeen vastuu siirtyy huolto-organisaatiolle. Tässä tutkimuksessa keskityttiin myynnin ja huollon välissä tapahtuvaan projektitoimintaan.

Tutkimuksessa perehdyttiin kirjallisuuden avulla toimitusprojekteihin sekä niiden vaiheisiin ja projektinhallintaan. Tutkimuksessa tarkasteltiin myös yrityksen prosesseja ja organisaatiomallia.

Tutkimus toteutettiin haastattelemalla yrityksen henkilöstöä eri osastoilta ja selvittämällä, mitkä asiat vaikuttavat projektien onnistumiseen. Tutkimuksessa myös tutustuttiin jälkitoimituksista kerätyyn tilastolliseen aineistoon ja pyrittiin selvittämään syitä jälkitoimituksiin ja löytämään keinoja niiden vähentämiseen.

Tutkimuksessa kävi ilmi, että muuttamalla toimintatapoja sekä parantamalla projektin hallintaa voidaan merkittävästi vähentää konetoimituksiin liittyviä jälkitoimituksia. Samalla myös tuotannonaikaisia puutteita pystyttiin vähentämään. Tutkimuksessa ilmeni, että suurimmat syyt jälkitoimituksiin olivat rakennevirheet, myynnin virheet ja tuotannon virheet. Näistä rakennevirheet olivat suurin yksittäinen ryhmä. Myös osastojen välisessä kommunikoinnissa ilmeni puutteita.

Avainsanat: Projekti, projektinhallinta, jälkitoimitukset

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Master's Degree in Technology Competence Management

Author Mika Wiik

Title of thesis: Reducing backorders through the project management

Supervisor Markku Lahti

Year: 2013 Number of pages:87 Number of appendices:0

The purpose of this thesis was to find out how the order-delivery process of Finn-Power Oy could be developed through the project management and how the company could reduce the number of backorders and post deliveries of various projects.

According to the company policy the project management is responsible for the project until the customer accepts the machine delivery. After that the responsibility is transferred to the service department. This thesis concentrates on the project management issues that take place after the sales procedures and before the service handover.

With the help of the literature the delivery projects and project phases and also the project management were acquainted with. The company processes and organization were also reviewed in this study.

The study was carried out by interviewing the company personnel of the different departments and discussing how the different issues affect the project outcome. One goal of the thesis was also to find out the methods to reduce the backorders with the help of the statistical analyses collected from the backorder data.

The study revealed that by changing the operating procedures and by improving the project management a significant number of the backorders related to the machine deliveries can be avoided altogether. At the same time also the number of the missing components during manufacturing could be reduced. The thesis indicated that the biggest reasons for the backorders were the structural mistakes, sales mistakes and production mistakes and structural mistakes being the biggest single group. There were also some issues concerning the communication between the different departments of the company.

keywords: Project, Project management, backorders

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO	6
KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET.....	8
1 JOHDANTO	10
1.1 Työn tausta	10
1.2 Työn tavoitteet.....	11
1.3 Työn rajaus ja rakenne.....	12
1.4 Tutkimusmenetelmä.....	13
2 YRITYSESITTELY	14
2.1 Yleistä	14
2.2 Tuotteet.....	15
2.3 Toimiala yleisesti.....	20
2.4 Alihankinnan vaikutukset.....	22
3 LOGISTIIKKA.....	23
4 PROJEKTI	28
4.1 Toimitusprojekti.....	28
4.2 Toimitusprojektin vaiheet.	30
4.3 Projektinhallinta.....	34
4.4 Projektin johtaminen.....	42
4.5 Projektin ositus.....	46
5 FINN-POWER OY:N PROSESSIT	48
5.1 Ydinprosessit.....	48
5.2 Tukiprosessit.....	50
5.3 Toimitusprojekti.....	51
5.3.1 Projektinhallinta.....	52
5.3.2 Kauhavan tuotanto.....	57
5.4 Koneiden asennus	61

6 TUTKIMUS.....	63
6.1 Lähtökohdat	63
6.2 Projektihallinnan ongelmien ja riskien kartoitus.....	64
6.3 Jälkitoimitukset ja niiden tilastollinen analysointi.....	70
6.4 Jälkitoimitusten syykoodien analysointi ja parannusehdotukset.....	73
Taulukko 3: Virhetyypit ja ehdotetut parannuskeinot	78
7 TOIMITUSPROJEKTIN KEHITTÄMINEN.....	79
7.1 Kehittämistoimenpiteet.....	80
8 YHTEENVETO.....	84
LÄHTEET	86

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

Kuvio 1: E5x-levytyökeskus	15
Kuvio 2 : SB6-levytyökeskus.....	15
Kuvio 3 : LPe6-levytyökeskus	16
Kuvio 4 : L6-lasertyöstökone.....	16
Kuvio 5 : Finn-Power-särmäyspuristin	17
Kuvio 6 : Finn-Power EBe -taivutusautomaatti.....	17
Kuvio 7 : Combo-varastojärjestelmä	18
Kuvio 8 : PSBB-levytyöstöjärjestelmä	18
Kuvio 9 : LPI-indeksi	23
Kuvio 10 : LPI-indeksivertailu.....	24
Kuvio 11: Investointi- ja toimitusprojekti asiakkaan investoinnin toteuttamiseksi. .	29
Kuvio 12: Toimitusprojektin vaiheet	30
Kuvio 13: Projektin raportointijärjestelmä.....	33
Kuvio 14 : Projektihallinnan "Taikakolmio"	34
Kuvio 15: Riskiruudukko	41
Kuvio 16 : Projektiorganisaatiokaavio	44
Kuvio 17 : Projektiorganisaatiokaavio	45
Kuvio 18 : Matriisiorganisaatio	46
Kuvio 19: Finn-Power Oy:n ydinprosessit	48
Kuvio 20: Tilaus- toimitusketjun prosessit	52
Kuvio 21 : Projektiosaston organisaatiokaavio.....	53
Kuvio 22: Tuotannon prosessikaavio	57
Kuvio 23: Karkeakuormitusprosessikaavio	58
Kuvio 24 : Tuotannonsuunnittelun prosessikaavio	60
Kuvio 25 : Asennustoiminnan prosessikaavio	62
Kuvio 26: Jälkitoimitukset syykoodeittain	71
Kuvio 27 : Jälkitoimitusten määrä suhteutettuna toimitettuihin koneisiin nähden..	72
Kuvio 28: Jälkitoimitusten analysointi	73

Taulukko 1 : LPI-indeksi toimitusmaittain.....	24
Taulukko 2 : Ongelmat ja parannusehdotukset.....	70
Taulukko 3 : Virhetyypit ja ehdotetut parannuskeinot.....	79
Taulukko 4 : Toimenpiteet ja käytetyt projektihallinnan tietoalueet.....	84

KÄYTETYT TERMIT JA LYHENTEET

CAM	Computer Aided Manufacturing eli tietokoneavusteinen valmistus. Ohjelmisto, jonka avulla työpiirustuksista tehdään työstöohjelma työstökoneelle.
Combilaser	Combilaser tarkoittaa levytyökeskusta, jossa on yhdistetty laserleikkaus sekä lävistävä työstö.
FMS	Flexible Manufacturing System eli joustava valmistusjärjestelmä. Levytyökeskus, johon on liitetty varastojärjestelmä sekä materiaalinkäsittelylaitteita, muodostavat yhdessä joustavan valmistusjärjestelmän
LKP-testi	LKP-testi eli Lillbackan konepajan testi on vakio muotoinen testi, joka tehdään jokaiselle levytyökeskukselle. Testissä ajetaan ennalta määrätty työstöohjelma vakiokokoiselle metallilevylle ja lopputuloksena syntyvän levyn reikien paikat mitataan tarkkuusmittakoneella.
MDT	Master Data Team eli tuotetiedon hallintaryhmä.
Open Top kontti	Konttityyppi, jossa on avattava kangaskatto lastauksen helpottamiseksi
PDM	Product data management. Tuotetiedon hallintaan tarkoitettu ohjelmisto.
RFT	Right First Time. Finn-Power Oy:n laadunkehitysprojekti
Stand-alone kone	Stand-alone kone tarkoittaa yksittäistä levytyökeskusta, johon ei ole liitetty varastojärjestelmää tai materiaalinkäsittelylaitteita.
Tuotekonfiguraattori	Tuotekonfiguraattori on tuotannon ohjausjärjestelmässä toimiva moduli, jonka avulla tehdään työmääräimet ja

määritellään valmistettavan levytyökeskuksen ominaisuudet ja lisälaitteet

Työmääräin

Työmääräin on dokumentti, jossa määritellään tuotantoorganisaatiolle valmistettavan levytyökeskuksen ominaisuudet ja halutut lisälaitteet.

WBS

Work Breakdown Structure eli työn osituksen rakenne.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Finn-Power Group on vuonna 1969 perustettu kansainvälinen yritys, joka valmistaa ohutlevyteollisuuden työstökoneita ja varastojärjestelmiä. Finn-Powerin toiminta on vahvasti projektiorientoitunutta ja yksittäisiä konetoimitusprojekteja on vuosittain noin 200–300 kappaletta. (Finn-Power Oy -Yritysesittely [viitattu 30.12.2012].)

Toimitusprojektien koot vaihtelevat yksittäisistä työstökoneista aina useita koneita käsittäviin automaattisiin varastojärjestelmiin. Jokainen konetoimitus sisältää satoja tai jopa tuhansia erilaisia osia ja nimikkeitä.

Levytyökeskusten ja varastojärjestelmien valmistus sisältää paljon kokoonpanotyötä sekä alihankintaa, ja käsiteltävien nimikkeiden määrä on tavallisesti useita satoja. Lisäksi Finn-Power Oy:n valmistamat koneet ovat lähes poikkeuksetta räätälöityjä asiakkaan tarpeisiin. Tämä asettaa logistiikalle ja nimikkeistön hallinnalle sekä alihankinnan valvonnalle suuret vaatimukset.

Käsiteltäessä monimutkaisia toimitusprojekteja korostuvat projektihallinta ja materiaalihallinta sekä tuotetiedon käsittely. Tuotannonohjausjärjestelmään syötettävän tiedon oikeellisuus varmistaa projektin sujuvan etenemisen aina tuotannosta asiakkaalle saakka.

1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on selvittää miten tuotannonaikaisia puutteita voidaan vähentää etenkin projektitoiminnassa ja toimitusprojektin ohjauksessa. Yrityksen toimintatavan mukaan projektiorganisaatiolla on vastuu projektista asiakasluovutukseen saakka, jonka jälkeen vastuu siirtyy huolto-organisaatiolle. Tässä tutkimuksessa keskitytään myynnin ja huollon välissä tapahtuvaan toimintaan.

Keskeiset tutkimuskysymykset ovat miten tuotannonaikaisia puutteita voidaan vähentää ja miten projektinhallinnalla voidaan vaikuttaa puutteisiin ja jälkitoimitusmääriin?

Tutkimuksessa selvitettiin myös organisaatorakenteen vaikutuksia yrityksen toimintaan etenkin jälkitoimitusten käsittelyssä. Toimintaa pyritään kehittämään keskittymällä tuotannonaikaiseen ohjaukseen eli minimoimaan tuotteiden virheettömyys jo tuotannossa. Samalla myös asiakkaalla tapahtuvaa asennuspalvelua halutaan kehittää. Tarkoituksena on vähentää virheiden määrää, jotta jäljelle jäävät ongelmat pystytään hoitamaan tehokkaammin ja pienemmin kustannuksin.

Tämän tutkimuksen pääasialliset hyötyjät ovat Finn-Power Oy:n projekti- ja tuotanto-organisaatio. Molemmat organisaatiot osallistuvat omalta osaltaan tuotannon aikaisten puutteiden hoitamiseen ja toimittamiseen. Vähentämällä tätä taakkaa saadaan osastojen aikaa käytettyä tehokkaammin tuottavampaan työhön.

1.3 Työn rajausta ja rakenne

Kaikki Finn-Powerin toimitukset ovat toimitusprojekteja, joten tutkimuksessa pyrittiin selvittämään yleisiä projektin käsitteitä, hyötyjä sekä uhkakuvia. Tutkimuksessa tutkittiin valmistavan yksikön toimintaa, mutta myös toimintaa tuotteiden tehtaalta lähdön jälkeen eli mahdollisten takuu/puutetilausten käsittelyä sekä siihen liittyvää projektinhoitoa. Toimitusprojektiin kuuluvaa myyntivaihetta ei tässä työssä käsitellä erillisesti. Usein koko projektin onnistuminen saattaa riippua myynnin tekemästä esityöstä. Erityisesti projekteista saatava katetaso määritellään yleensä jo myyntivaiheessa. Tässä tutkimuksessa keskitytään kuitenkin toimintaan, joka tapahtuu myyntiorganisaation luovutettua projektin eteenpäin projektiorganisaatiolle.

Tuotannon osalta työ on rajattu käsittelemään ainoastaan Kauhavan tehtaan ja alihankkijoiden toimintaa. Myös Italiassa toimii tuotanto-organisaatio, mutta se on toiminnaltaan erillinen yksikkö ja sitä ei tämän työn puitteissa käsitellä.

Teoriaosuus jakautuu kolmeen päälukuun. Luvussa 3 käsitellään logistiikkaa ja sen vaikutuksia. Luku 4 käsittelee projekteja yleisesti sekä projektihallintaa. Luvussa 5 tarkastellaan Finn-Power Oy:n toimitusprojekteja.

Tutkimusosuudessa tarkastellaan kerättyä tutkimustietoa ja analysoidaan yrityksen toimintaa sen pohjalta. Yhteenvedossa esitellään tutkimustulokset ja pohditaan mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

1.4 Tutkimusmenetelmä

Tutkimuksen teoriaosuudessa perehdyttiin toimitusprojektien ja projektinhallinnan teoriaan kirjallisuuden avulla. Finn-Power Oy:n toimitusprojektien etenemistä havainnollistettiin yrityksen oman osastokohtaisen ohjeistuksen pohjalta.

Varsinainen tutkimus suoritettiin haastattelemalla eri osastojen työntekijöitä ja pyrkimällä siten kartoittamaan suurimmat ongelmat tuotannossa näiden osastojen näkökulmasta. Lisäksi työssä tutustuttiin laatuosaston keräämään tilastotietoon toimituksenaikaisista puutteista. Yrityksessä tarkastellaan viikoittain tehtyjä osatilauksia ja pyritään selvittämään puutteiden tai rikkoutuneiden komponenttien syitä.

Haastattelututkimuksessa haastateltiin tuotanto-organisaatiosta tuotannonsuunnittelijoita, työnjohtoa sekä työntekijöitä. Myös projektiorganisaatiota ja laatuorganisaatiota haasteltiin kattavan otoksen saamiseksi. Näin pystyttiin myös selvittämään, miten erilaiset ongelmat nähdään eri osastoilla ja miten niihin pystytään vaikuttamaan.

2 YRITYSESITTELY

2.1 Yleistä

Prima Finn-Power Group on kansainvälinen ohutlevytyöstökoneiden ja varastojärjestelmien valmistukseen keskittyvä yritysryhmä, joka on perustettu vuonna 1969. Yritys aloitti toimintansa Lillbackan konepajan nimellä ja muutti myöhemmin nimensä Finn-Poweriksi. Vuonna 2008 Finn-Power siirtyi Italialaisen Prima Industrien omistukseen ja yhtiöt fuusioituivat Prima Finn-Power Groupiksi. (Finn-Power Oy -Yritysesittely [viitattu 30.12.2012].)

Prima Finn-Power Groupilla on tehtaat Suomessa ja Italiassa, sekä tytäryhtiöitä Belgiassa, Kanadassa, Ranskassa, Saksassa, Italiassa, Espanjassa ja Yhdysvalloissa. Lisäksi varaosatoimitukset on keskitetty logistiikkakeskukseen Belgiaan. Tällä hetkellä yritys työllistää Kauhavalla noin 350 henkeä ja konsernitasolla työntekijöitä on noin 1400. Liikevaihto edelliseltä tilikaudelta oli noin 220 m€. (Finn-Power Oy -Yritysesittely [viitattu 30.12.2012].)

Strategiset painopistealueet Finn-Powerin toiminnassa ovat asiakasläheisyys, innovaatiojohtajuus, rakenteellinen tehokkuus, prosessilaatu ja markkinakattavuus. Lisäksi toiminnassa pyritään ottamaan vahvasti huomioon laatuhausuus eli toimitaan laadukkaasti myös sisäisesti. (Finn-Power Oy -Yritysesittely [viitattu 30.12.2012].)

Yhteistyöhausuus on myös tärkeä osa strategiaa eli pyritään toimimaan yhdessä asiakkaan kanssa koko projektin ajan hyvän lopputuloksen aikaansaamiseksi. Finn-Powerin kantavana strategisena ajatuksena on siis nimenomaan olla joustava, joka käy myös ilmi yrityksen mainoslauseesta Flexibly Yours. (Finn-Power Oy -Yritysesittely [viitattu 30.12.2012].)

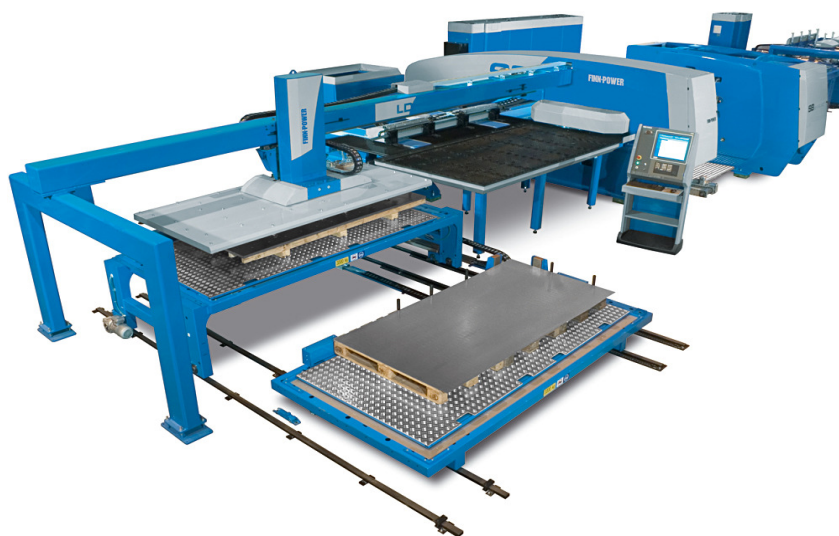
2.2 Tuotteet

Finn-Powerin valmistamat tuotteet lajitellaan kuuteen eri kategoriaan, joita ovat: **Lävistys**. Kategoriaan lasketaan kaikki hydraulisesti tai sähköservoilla toimivat mekaanisesti lävistävät koneet (E5x, E6x, E5, E6 jne.).



Kuvio 1. E5x-levytyökeskus (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

Lävistys ja kulmaleikkaus. Kategoriaan lasketaan kaikki hydraulisesti tai sähköservoilla toimivat mekaanisesti lävistävät koneet, joihin on liitetty kulmaleikkuri



Kuvio 2. SB6-levytyökeskus (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

Lävistys ja laserleikkaus. Kategoriaan lasketaan kaikki hydraulisesti tai sähköservoilla toimivat mekaanisesti lävistävät koneet, joihin on liitetty laserleikkausyksikkö.



Kuvio 3. LPe6-levytyökeskus (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

Laserleikkaus. Kategoriaan lasketaan kaikki pelkästään laseria käyttävät työstökoneet.



Kuvio 4. L6-lasertyöstökone (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

Taivutus. Kategoriaan lasketaan kaikki taivuttavat koneet eli särmäyspuristimet sekä taivutusautomaatit.

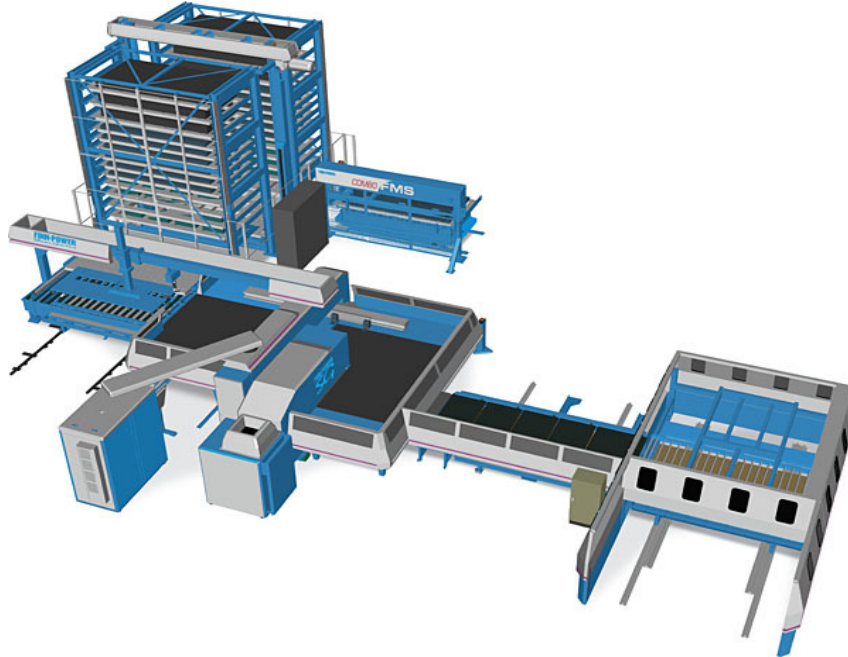


Kuvio 5. Finn-Power-särmäyspuristin (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

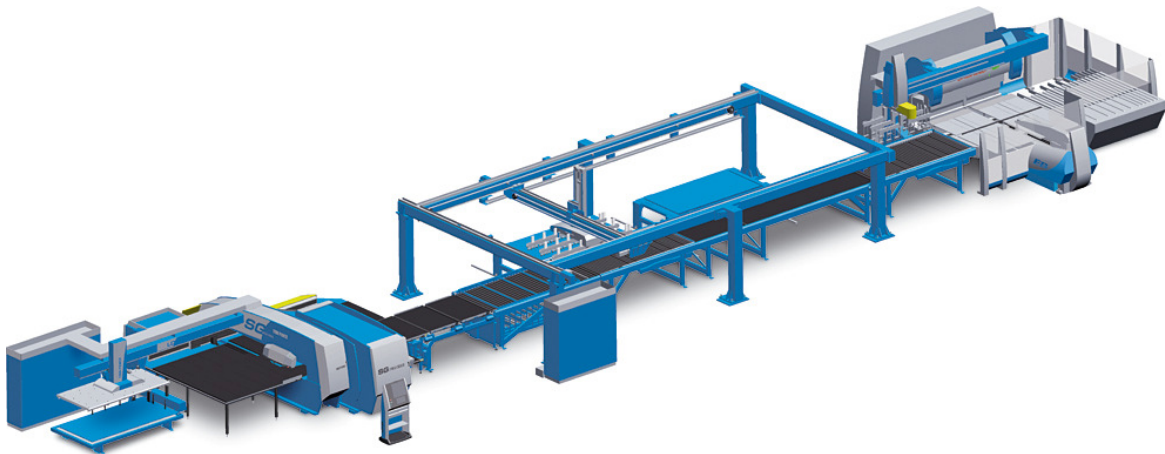


Kuvio 6. Finn-Power EBe -taivutusautomaatti (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

Varastoautomaatio. Varastoautomaatioon kuuluvat kaikki peruskoneisiin liitettävät lisälaitteet, kuten kappaleiden pinoajat, lastaus- ja purkurobotit, korkeavarastot sekä automaattiset varastojärjestelmät (FMS).



Kuvio 7. Combo-varastojärjestelmä (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)



Kuvio 8. PSBB-levytyöstöjärjestelmä (Finn-Power Oy – Tuotteet [viitattu 13.10.2012].)

Tuotteet valmistetaan pääasiassa Kauhavan tehtaalla, ja valmistus on lähinnä kokoonpanoa. Komponentit ja alikokoonpanot hankitaan alihankkijoilta.

Taivutusautomaatit ja osa särmäyspuristimista valmistetaan Italiassa tytäryhtiön toimesta. Osa särmäyspuristimista valmistetaan ulkopuolisilla toimijoilla Portugalissa ja Kiinassa ja ne myydään Finn-Power tuotemerkin alla. (Finn-Power Oy -Yritysesittely [viitattu 30.12.2012].)

FMS järjestelmistä Night Train- ja Combo-varastojärjestelmät valmistetaan Tampereella Fastems Oy:n toimesta. Varastojärjestelmiin liitetään yleensä kaikkien tehtaiden tuotteita eli parhaimmillaan asiakkaalle saattaa tulla laitteita kolmelta tai neljältä eri tehtaalta.

2.3 Toimiala yleisesti

Finn-Power toimii metalliteollisuuden työstökonevalmistuksessa, joka on varsin kilpailtu teollisuudenala. Maailmanlaajuisesti on olemassa monia yrityksiä, jotka valmistavat erilaisia työstökoneita nimenomaan metalliteollisuuden käyttöön.

Asiakas näkee tuotteen kokonaisuutena, joka täyttää hänen tarpeensa. Tuote voi olla fyysinen tai aineeton ja sisältää myös palvelua. Ydintuote on juuri se tarve, johon tuotetta ollaan ostamassa. Lisäetuja ovat ydintuotteeseen sisällymättömät tavaran tai palvelun osia, kuten esimerkiksi asennus. Palvelutuote taas puolestaan sisältää nimensä mukaisesti palvelua. Aineettomat tuotteet voivat olla esimerkiksi ohjelmistoja. (Vahvaselkä 2009, 183.)

Finn-Powerin tuotevalikoimassa ydintuote on levytyökeskus ja erilaisia lisäetuja ovat esimerkiksi asennus-, käyttöönotto- ja koulutuspalvelut. Aineettomia tuotteita ovat erilaiset ohjelmistotuotteet, kuten esimerkiksi oman konsernin CAM-ohjelmisto NCEXPRESS.

Prima Finn-Power-konsernin on tällä hetkellä arvioitu olevan yksi neljästä suuresta ohutlevytyöstökoneiden valmistajasta maailmassa. Yrityksen suurimmat suoranaiset kilpailijat ovat saksalainen Trumpf, japanilainen Amada sekä sveitsiläinen Bystronic.

Näistä Trumpf on ehdottomasti suurin. Trumpfilla on maailmanlaajuisesti noin 9500 työntekijää ja sen liikevaihto on edellisellä tuloskaudella ollut 2,32 miljardia euroa (Trumpf at a glance [viitattu 4.1.2013]). Amadalla puolestaan työntekijöitä on maailmanlaajuisesti noin 6400 henkeä ja liikevaihtoa n. 2,04 miljardia euroa (Amada annual report 2012 [viitattu 4.1.2013]). Bystronicilla on noin 1500 työntekijää ja liikevaihtoa suunnilleen 400 miljoona euroa (Bystronic facts and figures [viitattu 4.1.2013]).

Trumpfin ja Amadan tuotteet ovat perinteisesti olleet vakioratkaisuihin perustuvia ja yritysten tuotanto enemmän massatuotantopainotteista. Molemmat yritykset ovat pyrkineet kilpailemaan hinnalla ja tuotevolyymeillä. Pienemmät yritykset, kuten Finn-Power ja Bystronic, ovat keskittyneet enemmän asiakasräätälöityyn tuotantoon. Finn-Powerin strategiana on ollut toimia mahdollisimman asiakaslähtöisesti eli tuotteet on rakennettu siten, että asiakas voi valita haluamansa peruskoneen ja muokata siitä omiin tarpeisiinsa soveltuvan erilaisilla optioilla ja lisälaitteilla.

Vaikka strategisesti katsoen asiakaslähtöisyys on etu, aiheuttaa se kuitenkin organisaation sisällä paljon työtä ja pakottaa myös yrityksen investoimaan tutkimukseen ja kehitykseen entistä enemmän. Toisaalta yrityksessä, joka on tottunut tekemään räätälöityjä projekteja, on uusien innovaatioiden testaaminen ja tuotantoon ottaminen helpompaa, kuin puhtaaseen massatuotantoon suuntautuneen kilpailijan.

Levytyöstökone on kallis investointi ja niitä käytetään useita vuosia. Usein suoritetaan myös projekteja, jossa omia koneita liitetään asiakkaan olemassa oleviin järjestelmiin, esimerkiksi FMS-soluihin. Tavallisesti koneita liitetään Finn-Powerin toimittamiin järjestelmiin, mutta ajoittain myös muiden toimittajien valmistamiin järjestelmiin. Ohutlevyteollisuudessa ei ole vakiintunutta standardia, jonka mukaan koneet voitaisiin helposti liittää toisiinsa, vaan yleensä vähintäänkin koneiden ohjelmistoa ja usein myös sähköistystä, joudutaan muuttamaan. Tämä osaltaan kannustaa asiakkaita pitäytymään saman valmistajan koneissa, mutta samalla se hankaloittaa uusien kilpailijoiden tuloa markkinoille.

2.4 Alihankinnan vaikutukset

Finn-Powerin tuotanto on vahvasti sidoksissa alihankkijoihin. Kauhavan tehtaalla tehtävä työ on lähinnä kokoonpanoa eikä omaa osavalmistusta enää ole. Tämä luo selkeän riippuvuuden alihankkijoihin ja heidän toimintaansa.

Maailmanlaajuinen taantuma on vaikuttanut myös alihankkijoiden ja komponenttitoimittajien kykyyn toimia.

Finn-Powerin toiminnassa tämä näkyy erityisen selvästi, koska kalliita ostokomponentteja ei varastoida, vaan lähes kaikki tavara tilataan erikseen. Tämä pienentää oman varaston arvoa. Yllättävät tilanteet, esimerkiksi komponenttien rikkoutuminen valmistusvaiheessa, aiheuttavat kuitenkin helposti koko toimituksen viivästymisen.

Uutta alihankkijaverkostoa pyritään kehittämään jatkuvasti ja siten pienentämään riskiä tulla liian riippuvaiseksi tietyistä toimittajista. Alihankkijoilla on tietenkin projekteja myös muiden teollisuusyritysten kanssa ja tällöin joudutaan kilpailuun alihankkijan resursseista ja toimitusajoista. Isoilla ja paljon alihankintaa ostavilla yrityksillä on aina tietenkin etulyöntiasema alihankkijan priorisoidessa tuotantoaan.

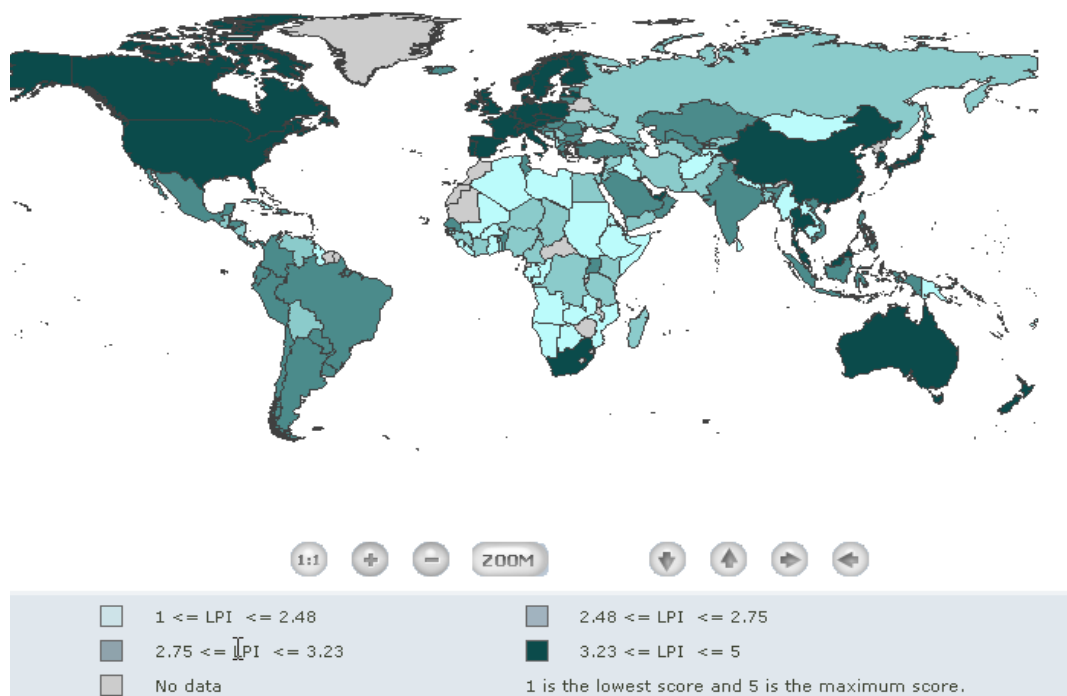
Yhteistyötä myös pyritään tekemään muiden alueellisten toimijoiden kanssa ja mielellään siten, että kumppani hoitaa koko toimituksen ja vastaa suunnittelusta sekä tuotteen toimituksesta. Hyvänä esimerkkinä tästä on Tamperelainen Fastems, joka toimittaa ja osittain suunnittelee Finn-Powerin myymät varastojärjestelmät. Tällä keinoin saadaan myös suunnittelukuormaa pienennettyä ja pystytään ostamaan valmis tuote, jota voidaan myydä eteenpäin.

3 LOGISTIIKKA

Logistisesti ajateltuna Suomi on sijoittunut varsin huonosti. Matkat Eurooppaan ovat pitkiä ja rahtikulut kasvavat väistämättä suuriksi. Kuitenkin kansainvälisessä kaupassa lähes kaikki Suomesta lähetetyt lähetykset kulkevat Keski-Euroopan kautta lopulliseen määränpäähänsä. (Ritvanen et al, 2011,19.) Tavallisesti toimitukset Suomesta ulkomaille tapahtuvat joko rekkarahtina tai merikuljetuksena, jolloin koneet lastataan kontteihin (Vahvaselkä 2009, 286-287).

Logistic performance index. Logistic performance index (LPI) on Maailmanpankin ylläpitämä listaus maailman valtioiden logistisesta suorituskyvystä. Indeksointiin on otettu mukaan 155 maata. LPI -pisteytyksessä maa saa LPI-arvon välillä 1-5 riippuen maan tulliolosuhteista, logistiikan tasosta, infrastruktuurista, kansainvälisten lähetysten käsittelykyvystä ja seurantapalvelujen tasosta. (The World Bank, 2012)

Kuviossa 9 näkyy eri maiden LPI-indeksi maailmankartalla. Suuret teollisuusmaat saavat selkeästi suurimmat pisteet.

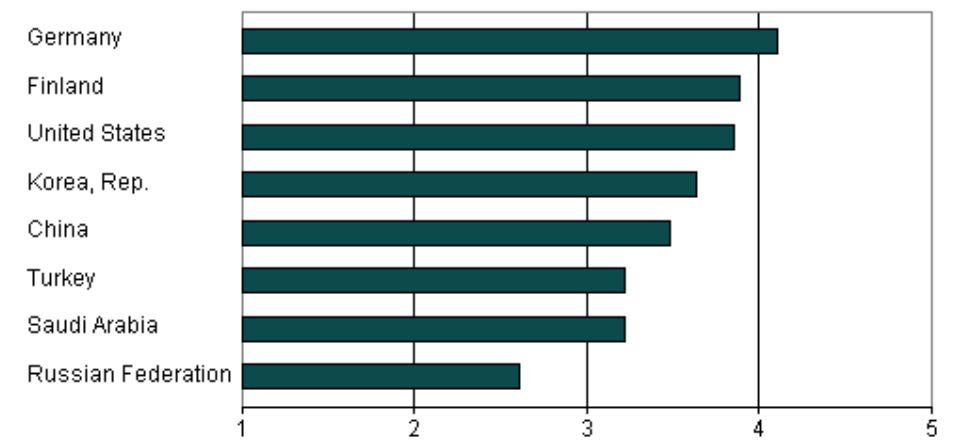


Kuvio 9. LPI indeksi (Logistic performance index, 2012)

Taulukkoon 1 on kerätty tarkempaan vertailuun muutamia maita, johon Finn-
Power toimittaa usein koneita.

Taulukko1. LPI-indeksi toimitusmaittain (The World Bank, 2012)

Country	LPI	Customs	Infrastructure	International shipments	Logistics competence	Tracking & tracing	Timeliness
		?	?	?	?	?	?
Germany	4.11	4.00	4.34	3.66	4.14	4.18	4.48
Finland	3.89	3.86	4.08	3.41	3.92	4.09	4.08
United States	3.86	3.68	4.15	3.21	3.92	4.17	4.19
Korea, Rep.	3.64	3.33	3.62	3.47	3.64	3.83	3.97
China	3.49	3.16	3.54	3.31	3.49	3.55	3.91
Turkey	3.22	2.82	3.08	3.15	3.23	3.09	3.94
Saudi Arabia	3.22	2.91	3.27	2.80	3.33	3.32	3.78
Russian Federation	2.61	2.15	2.38	2.72	2.51	2.60	3.23



Kuvio 10. LPI-indeksivertailu (The World Bank, 2012)

Taulukko1 ja kuvio 10 osoittavat, että suuret teollisuusmaat saavat korkeita pisteitä. Suomi sijoittuu tässä vertailussa korkealle ja löytyy maailmanlaajuisestikin sijalta 12. Huomattavia asioita tässä vertailussa ovat tullauskäytäntöjen tehokkuus ja lähetysten saapuminen ajoissa. Käytännön kokemukset eri maiden tullauskäytännöistä tukevat osittain edellä esitettyä vertailua. Etenkin tässä vertailussa viimeisinä olevien maiden eli Venäjän, Turkin ja Saudi-Arabian tullit ovat erittäin tarkkoja lähetysten oikeasta dokumentaatiosta. Myös tullausprosessi

kestää yleensä varsin pitkään ja vaikeuttaa lähetysten tehokasta ja nopeaa toimittamista.

Tiettyihin maihin, kuten esimerkiksi Venäjälle, koneita vietäessä on usein helpompaa, jos asiakas tai paikallinen maahantuoja hoitaa kuljetukset, tullaukset jne. Ulkomaisella toimijalla on usein hankaluuksia toimituksessa ja paljon byrokratiaa ohitettavana.

Taulukosta ei kuitenkaan voida suoraan lukea kaikkia asioita, kuten esimerkiksi USA:n tullauskäytännöt. Taulukkovertailussa USA:n ja Suomen tullaus saavat samansuuruisia pistemääriä, mutta käytännössä eroja on varsin paljon. Käytäntö on osoittanut, että USA:n tulli on todella tarkka, etenkin dokumentaatiosta, ja lähetykset saattavat jäädä päiväkausiksi odottamaan. Tämä vaikeuttaa aikataulujen laadintaa, koska ei voi olla täysin varma tavarankarkaus tarkasta saapumispäivästä.

Käytännön kokemukset ovat myös osoittaneet, että esimerkiksi Kiina, joka taulukkojen mukaan on USA:n jäljessä, on itse asiassa tullausasioissa helpompi kauppakumppani ja luvatut päivämäärät pitävät paremmin. Kiinan tullista saadaan tavara yleensä nopeasti läpi, kunhan paperit vain ovat kunnossa.

Varaosien toimittaminen on oma luku sinänsä, etenkin ns. heikompien logististen maiden osalta. Usein konetoimituksen mukana saatetaan jo toimittaa varsin kattava varaosakokoelma, sillä huonojen kuljetusyhteyksien takia ei uusia osia saada ongelmatilanteessa nopeasti asennuspaikalle. Euroopassa ja USA:ssa toimittaminen on varsin mutkatonta, kun käytetään kuriiripalveluja. Tällöin osat saadaan parin päivän viiveellä asiakkaalle Suomestakin lähetettynä.

Tiettyihin maihin tavaraa lähetettäessä kuriirin käyttö on muutenkin ainoa vaihtoehto, sillä normaalirahdin seuranta on vaikeaa tai mahdotonta. Välillä saattaa myös esiintyä suoranaista korruptiota ja tavaraa häviää matkalle tai vastaanottopäässä väitetään, ettei mitään ole koskaan vastaanotettukaan. Tällaisissa tapauksissa on usein hyödyllistä, jos lähetykset on valokuvattu ennen lähettämistä. Etenkin Intia on esimerkki tällaisesta maasta.

Finn-Power myy levytyöstökoneita maailmanlaajuisesti. Noin 90 prosenttia kaikista koneista menee ulkomaille. Valmistuksen jälkeinen logistiikka on siis merkittävä tekijä toimitusketjussa.

Normaalien konetoimitusten lisäksi lähetetään myös paljon erilaisia varaosia ja jälkikäteen asennettavia lisäoptioita. Näitä osia lähetetään itse tehtaalta Suomesta sekä Belgian logistiikkakeskuksesta. Keski-Eurooppaan toimitettuihin järjestelmiin saadaan varaosat huomattavasti nopeammin Belgiasta kuin Suomesta lähettämällä.

Jatkuvasti kasvavan Aasian kaupan seurauksena on myös päätetty perustaa toinen logistiikkakeskus Kiinaan. Tällä tavalla kaikkein kriittisimpiä komponentteja on aina saatavilla lähellä päämarkkina-alueita.

Finn-Powerin suurimpia markkina-alueita ovat Kiina ja USA. Näihin maihin menevät koneet kuljetetaan määränpäähänsä lähes poikkeuksetta laivalla konttirahtina. Laivauskulut muodostavat merkittävän osan yrityksen tilaus-toimitusketjun kustannuksista. Pieneltäkin tuntuva säästö kuljetuskustannuksissa merkitsee todella paljon vuositasolla. Tämän takia viime aikoina onkin pyritty muuttamaan konttilastauksen toimintatapoja. Aikaisemmin kaikki käytetyt kontit olivat päältä avoimia eli ns. Open Top -kontteja. Tällaisissa konteissa kontin yläosa on suojattu pressulla ja muut seinät ovat metallia. Näiden konttien etuna on ollut helppo lastaaminen ja purkaminen katonosturin avulla. Haittapuolena on kontin korkeampi hinta. Open Top -kontit joudutaan kuljettamaan laivoissa konttipinon päällimmäisinä, jolloin niistä peritään kalliimpaa hintaa. Lisäksi näiden konttien saatavuus on umpimallia huonompaa.

Tällä hetkellä lähes kaikki käytettävät kontit ovat umpimallisia, jolloin puhutaan jopa tuhansien eurojen säästöstä per kontti per lähetys. Haittapuolena umpikonteissa on niiden hankalampi lastaaminen ja purkaminen. Tähän onkin panostettu Finn-Powerilla viime aikoina voimakkaasti, ja hyvien apuvälineiden ansiosta lastaaminen ja purkaminen tapahtuvat nyt huomattavan paljon tehokkaammin kuin aikaisemmin.

Levytyöstökone on raskas työstökone. Siitä huolimatta jossain tapauksissa on käytetty myös lentorahtia nopean toimituksen takaamiseksi. Tällaisen lentokuljetuksen hinnaksi tulee helposti useita kymmeniätuhansia euroja, mutta matka-aika esimerkiksi Aasiaan vähenee noin kuukaudesta muutamaan päivään.

Erilaisten jälki- ja puutetoimitusten saaminen perille aikataulun mukaan on suoraan kytköksissä kohdemaan sijaintiin, olosuhteisiin ja tullauskäytäntöihin. Logistiikka on merkittävässä osassa projektin aikataulutuksessa ja etenkin koneiden asennusvaiheessa, mikäli joudutaan toimittamaan komponentteja jälkitoimituksina.

Jälkitoimituksista aiheutuvat kustannukset sisältävät komponenttien kuljetuskustannukset sekä asennushenkilöstön palkkakustannukset. Ylimääräisiä palkkakuluja aiheutuu asennushenkilöstön pitämisestä asennuksella arvioitua pidempään. Etenkin projektin asennusvaiheessa paikallisilla varaosavarastoilla on suuri merkitys osien nopean saatavuuden kannalta. Usein myös säästetään tullauskustannuksissa, koska varaosavarastoja voidaan täydentää isoilla yhteislähetyksillä, eikä jokaisesta erillisestä osatilauksesta tarvitse maksaa tullauskuluja erikseen.

Kansainvälisessä kaupassa on aina omat haasteensa, mutta hyvien paikallisten yhteistyökumppanien avulla asioiden hoitamista voidaan merkittävästi helpottaa. Logistiikka näyttelee silti suurta roolia kaikissa toimituksiin liittyvissä kustannuksissa ja siihen panostamalla voidaan säästää vuositasolla suuriakin summia. (Ritvanen ym. 2011, 25)

4 PROJEKTI

Projektia kuvaillaan usein erilaisilla termeillä, joista yleisimpiä ovat tavoitteellinen ja kertaluonteinen. Projektille määritellään myös rahoituksellinen ja ajallinen raja. Projekti aloitetaan tietyssä aikana ja päätetään tietyn ajan kuluttua. Projektiin osallistuu yleensä useita henkilöitä ja projektilla on myös määrätty johtaja, projektipäällikkö. (Litke & Kunow 2008, 8)

Projektitoiminta on kehittynyt varsin lyhyessä ajassa, noin viidessäkymmenessä vuodessa, nykyiseen muotoonsa. Alkusysäys tälle kehitykselle tehtiin rakennustekniikan parissa siirtyen sitten infrastruktuurihankkeisiin eli esimerkiksi teiden rakentamiseen. Tämän jälkeen projektit siirtyivät teollisuuteen ja myös tutkimustyöhön. Projekteista on myös tullut keskeinen osa organisaatioiden ja hallinnon kehittämisessä. (Leppälä, 2001, 27-28.)

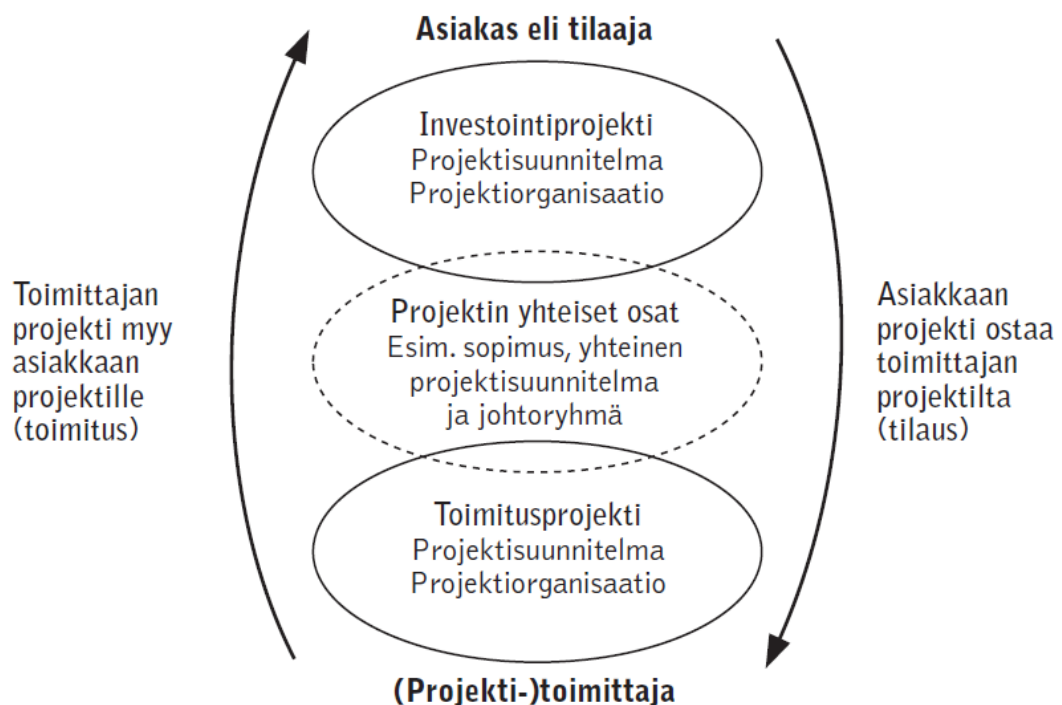
Erilaisia projektityyppejä on paljon, mutta tämän tutkimuksen osalta keskitytään projektitoimintaan yleisesti ja toimitusprojektien erityispiirteisiin. Projektin tarkoituksena on aina kuitenkin tuottaa jollain tapaa mitattavaa hyötyä yritykselle itselleen ja yrityksen asiakkaalle sekä eri sidosryhmille.

4.1 Toimitusprojekti

Toimitusprojektilla tarkoitetaan yleensä erilaisten koneiden, laitteiden tai muiden hyödykkeiden tai palvelujen toimittamista asiakkaille. Toimitusprojekti voi ajallisesti kestää muutamasta viikosta jopa vuosiin. Toimitusprojektit tehdään ulkoisille asiakkaille. (Kettunen 2003, 19-20.)

Toimitus tuottaa arvoa asiakkaalle, esimerkiksi kasvaneena kapasiteettina tai vaikkapa toiminnan yleisenä parantumisena. Projektiliiketoiminta eroaa tavallisesta massamuotoisesta sarjatuotannosta sikäli, että projektitoimitukset ovat yleensä jollain tapaa asiakasräätälöityjä. Myös projektin toimittava yritys saa lisäarvoa asiakkaan maksaman rahallisen korvauksen muodossa (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 18–19.)

Kuviosta 11 huomataan, että toimittajan kannalta asiakkaalle toimitettavat projektit ovat toimitusprojekteja, asiakas käsittelee samaa projektia yleensä investointiprojektina. ((Arto, Martinsuo & Kujala, 2008, 21)

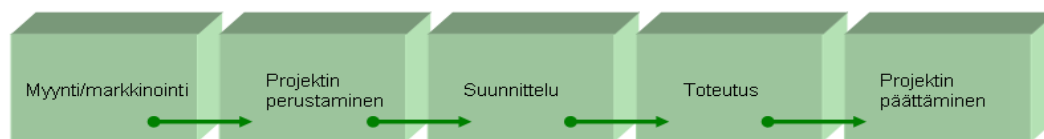


Kuvio 11. Investointi- ja toimitusprojekti asiakkaan investoinnin toteuttamiseksi. (Arto, Martinsuo & Kujala, 2008, 21)

Esimerkiksi levytyökeskuksen toimittaminen asiakkaalle on toimitusprojekti. Asiakas ottaa yhteyttä toimittajaan halutessaan investoida tuotantoonsa. Jokainen yksittäinen toimitusprojekti on ainutlaatuinen, vaikkakin projektit usein muistuttavat toisiaan. Toimitukseen kuuluu lähes aina toiminnallisuuden testaus sekä koulutus järjestelmän käyttöön. Projektiin osallistuu usein myös muitakin toimittajia ja toimitus tapahtuu yhteistyönä. Toimitukset kestävät tyypillisesti viikoista useisiin kuukausiin ja sisältävät itse toimitettavan laitteiston lisäksi asennuksen, käyttöönoton, henkilöstön koulutuksen sekä testiajot asiakkaalla.

4.2 Toimitusprojektin vaiheet.

Kuviossa 12 on kuvattuna toimitusprojektin vaiheet. Seuraavassa tarkastellaan myynti/markkinointi-vaiheen jälkeisiä vaiheita.



Kuvio 12. Toimitusprojektin vaiheet (Kettunen 2003, 43)

Projektin perustaminen. Toimitusprojektit perustetaan yleensä asiakkaan tilauksen perusteella. Jokaisella projektilla on omistaja tai ohjausryhmä, joka seuraa projektin edistymistä. Asiakkaan tilauksesta toimitettavassa projektissa tehtävänanto sekä projektin määrittelyt tulevat asiakkaalta. Kun projekti perustetaan, on mietittävä miksi projekti tehdään, mitkä ovat tavoitteet ja mitä resursseja on käytettävissä. Hyvin valmisteltu projekti onnistuu suuremmalla todennäköisyydellä. Usein projekteissa tarvitaan lisäksi erillinen määrittelyvaihe ennen suunnittelun aloittamista. Tällä pyritään selkeyttämään projektin lopputulosta. Pienissä ja selkeissä projekteissa määrittely voidaan tehdä osana suunnittelua. Määrittelyn tuloksena projektille määrittyy omistaja, tavoite, resurssit, aikataulu ja kustannusrajat (Kettunen 2003, 46–49.)

Suunnittelu. Projektin suunnittelulla pyritään ratkaisemaan ydinkysymyksiä. Yleisimmät kysymykset ovat: mitä projektista tiedetään, mitä aiotaan tehdä, miksi aiotaan tehdä ja miten aiotaan tehdä. Kysymyksiin vastaamalla projekti jäsentyy kokonaisuutena hallittavammaksi. Suunnitteluvaihetta on yleisesti pidetty koko projektin tärkeimpänä vaiheena. Tähän vaiheeseen onkin aiheellista varata riittävästi aikaa. Suunnitteluvaiheessa määritellään suurelta osin koko projektin kustannukset ja tarvittavat resurssit. Siirryttäessä toteutusvaiheeseen on edellä mainittuihin asioihin huomattavasti vaikeampaa vaikuttaa. (Kettunen 2003, 49-50.)

Suunnitteluvaiheen tuotoksena saadaan ennalta asetettujen vaatimusten mukainen ratkaisu. Huolellisen suunnittelun tuloksena projektin tavoite saadaan

selkeämmäksi ja samalla parannetaan tehokkuutta ja yhteisymmärrystä. Sekä riskejä että epävarmuutta pystytään vähentämään. Selkeä kokonaisuus helpottaa toteutusvaiheessa projektin läpivientiä sekä auttaa ymmärtämään paremmin projektin yksittäisiä tehtäviä ja niiden tarpeellisuutta. Tämä parantaa projektiin osallistuvien motivaatiota, yhteistoimintaa sekä sitoutumista ja edistää siten projektin tehokasta etenemistä. (Kettunen 2003, 50-51.)

Projektisuunnitelma. Suunnitteluvaiheen keskeisin dokumentti on projektisuunnitelma. Projektisuunnitelma laaditaan pohjaksi päätöksenteolle ja samalla työkaluksi projektin toimeenpanoa varten. Projektisuunnitelman tavoitteena on tehostaa resurssien käyttöä ja hallintaa sekä parantaa aikataulujen ja kustannusarvioiden paikkansapitävyyttä. Projektisuunnitelman tarkoituksena on kuvata projektin keskeisimmät tavoitteet, vastuut, kustannukset ja tehtävät sekä projektin resurssit. Hyvä projektisuunnitelma pienentää riskien toteutumista. Projektisuunnitelman huolelliseen laatimiseen kannattaakin varata riittävästi aikaa ja resursseja. Projektisuunnitelma on usein kirjallinen ja määrämuotoinen dokumentti, joka on helposti tulkittavissa ja jaettavissa projektin eri sidosryhmien kesken. Projektisuunnitelman koko vaihtelee muutamasta sivusta kymmeniin tai satoihin sivuihin ja voi sisältää useita osia ja osaamisalueita. (Kettunen 2003, 81-84.)

Projektin toteutus. Projektin toteutusvaiheen aikana projektia viedään eteenpäin suunnitteluvaiheessa tuotetun dokumentaation ja kerättyjen tietojen pohjalta. Projektin toteuttaminen aloitetaan yleensä projektin omistajan tai ohjausryhmän toimesta. Käynnistyspäätöksen jälkeen projektiin määrätään resurssit. Samalla pidetään myös aloituskokous eli Kick-off-tilaisuus. Tähän kokoukseen kutsutaan kaikki projektin parissa työskentelevät henkilöt. Kokouksessa kerrataan projektin tavoitteet, aikataulu ja toimintatavat sekä jaetaan työtehtävät. Samalla sovitaan kommunikaatiotavoista, kokoontumistavoista sekä muista yhteisistä asioista. Projekti käynnistetään ja se lähtee etenemään projektisuunnitelman mukaan. Projektipäällikkö johtaa projektia ja huolehtii työn etenemisestä suunnitelmien mukaisesti. (Kettunen 2003, 142-143.)

Lähes poikkeuksetta projektipäällikkö joutuu tekemään suunnitelmiin muutoksia tai täydennyksiä, vaikka suunnittelu olisi ollut kuinka perusteellista tahansa.

Muutoksiin täytyy reagoida nopeasti, ettei projektin etenemistä vaaranneta. Muutokset päivitetään projektisuunnitelmaan sekä niistä tiedotetaan projektin henkilöstölle. (Kettunen 2003, 114-115.)

Projektin päättäminen. Jokainen projekti loppuu jossain vaiheessa. Projektit päättyvät onnistuneesti tai epäonnistuneesti. Onnistumisen taso riippuu asetetuista tavoitteista. Riippumatta siitä onnistuttiinko vai ei, pitäisi projekti kuitenkin hoitaa loppuun suunnitellusti ja hallitusti. Toimitusprojekteissa projektin päättäminen on helpompaa kuin esimerkiksi suunnittelu tai tuotekehitysprojekteissa. Toimitusprojektit päättyvät yleensä projektissa toimitetun laitteen tai muun hyödykkeen luovuttamiseen asiakkaalle. (Pelin 2004, 355.)

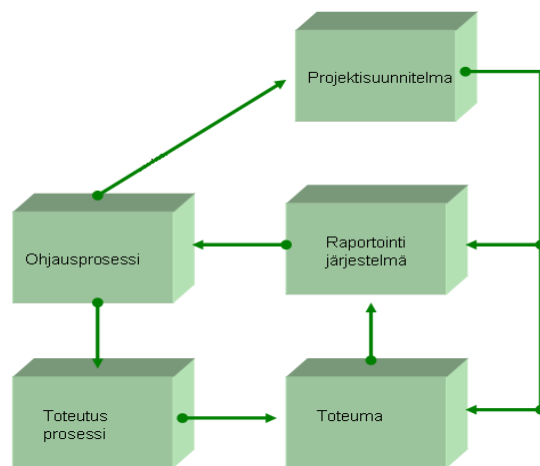
Projektin luovutukseen liittyy myös usein vastaanottotarkastus. Tarkastuksessa huomioidaan asiakkaan henkilöstön koulutus laitteisiin, toiminnan tarkastukset ja mahdolliset muutokset ja korjaukset. Esimerkiksi työstökoneen luovutukseen kuuluu usein käytettävyysskoe, jolloin laitetta käytetään ennalta määrätty koejakso ja jakson aikana tulleet viat ja pysähdykset kirjataan. Mikäli pysähdyksiä tulee liian paljon tai niiden kesto on liian pitkä, voi asiakas vaatia korjaavia toimenpiteitä toimittajalta. (Pelin 2004, 358.)

Projektia päätettäessä täytyy myös rehellisesti arvioida onnistumisen taso. Projektin tultua päätökseensä olisi hyvä järjestää katselmus mitä todella saavutettiin ja miten hyvin tavoitteisiin päästiin. (Pelin 2004, 364.)

Projektin dokumentointi ja seuranta. Projektin tulokset dokumentoidaan yleensä kahdella eri tavalla. Asiakkaalle tehtävään projektidokumentaatioon voi kuulua esimerkiksi projektissa toimitettavan laitteen tai muun hyödykkeen käyttöohjeet, asennusohjeet tai rakenne- ja tutkimusraportti. Toimitettavasta dokumentaatiosta on yleensä sovittu jo projektisuunnitelmassa. Projektista saatava yrityksen sisäinen dokumentaatio jää organisaation käytettäväksi myös seuraavissa projekteissa. Dokumentoimalla projektin läpivienti saadaan tuloksena käytännön havaintoja projektin vaiheista, joita voidaan hyödyntää myöhemmin. (Kettunen 2003, 171.)

Raportointi ja seuranta ovat tärkeitä projekteja toteutettaessa. Niiden tarkoituksena on varmistaa, että projekti etenee suunnitellusti ja projektin tulokset vastaavat odotuksia. Raportointijärjestelmillä kerätään ja välitetään projektin aikana kerättyä tietoa. Kerätyn tiedon perusteella projektin etenemistä voidaan seurata ja myös tarvittaessa reagoida havaittuihin poikkeamiin. (Pelin 2004, 295.)

Raportointijärjestelmää käytetään projektin ohjaukseen ja projektiviestintään. Kuviossa 13 on esimerkki raportoinnin toteuttamisesta projektin aikana. Projektsuunnitelmaa ja toteumaa voidaan vertailla keskenään tilanneraporttien avulla. Havaittaessa eroavaisuuksia, voidaan tehdä tarvittavia korjaavia toimenpiteitä ja sopeuttaa toimintaa tilanteen vaatimalla tavalla. Projektin toteutumista raportoidaan eteenpäin, jolloin toteumaa ja suunnitelmaa voidaan vertailla keskenään. (Ruuska 2007, 218.)



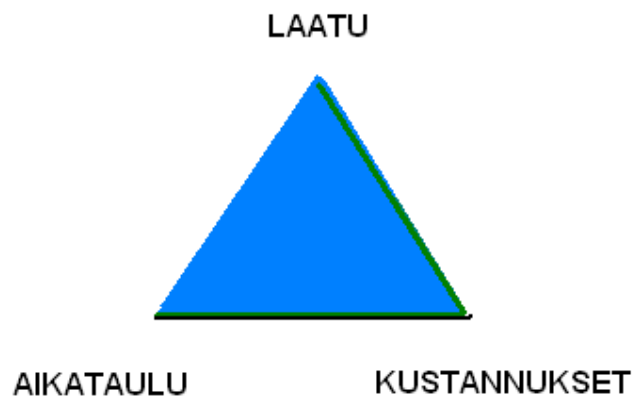
Kuvio 13. Projektin raportointijärjestelmä (Ruuska 2009, 219)

Suunnitelmallinen projektin raportointi edellyttää, että vastuunjako, organisointi ja päätöksentekomenettelyt ovat selvillä. Tieto pitää välittää eteenpäin kaikille niille projektiin osallistuville henkilöille, joiden työhön projekti vaikuttaa.

Projektiraportteja laadittaessa on myös mietittävä raportin jakelukanavia, raporttien saatavuutta ja sisältöä. (Ruuska 2007, 219 - 220.)

4.3 Projektinhallinta

Projektihallinnan taikakolmio havainnollistaa kolme tärkeää tavoitetta, joiden välillä projektipääällikkö joutuu tasapainottelemaan. Näitä tavoitteita ovat laatu, kustannukset ja aikataulu. Panostamalla liikaa yhteen tavoitteeseen vaarantuvat muut tavoitteet. Yritettäessä säästää kustannuksia tai aikaa kärsii laatu. Tehtäessä asiat liian perusteellisesti projektin aikataulu ylittyy ja kustannukset kasvavat. Projektit ovatkin aina kompromisseja näiden ominaisuuksien toteutumisessa. Projektinhallinta voidaan käsittää laajana johtamiskonseptina, jolla pyritään toteuttamaan monimutkaisia hankkeita määrätyssä ajassa mahdollisimman pienin kustannuksin ja korkealaatuisesti. (Litke & Kunow 2004, 16.)



Kuvio 14. Projektinhallinnan "Taikakolmio"(Pelin 2008, 36.)

Projektinhallintaa voidaan tarkastella tietalueiden näkökulmasta, jotka sen tulisi kattaa. Projektinhallinta muodostuu eri osa-alueista, joihin kuuluu tietynlaisia toimintatapoja, menetelmiä ja työkaluja. Projektinhallinnan eri tietalueita ovat projektin kokonaisuuden hallinta, aikataulujen sekä resurssien hallinta, laajuuden hallinta, kustannusten hallinta, hankintojen hallinta, laadun hallinta, kommunikaation hallinta eli viestintä sekä riskien hallinta. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 37 - 38.)

Projektin kokonaisuuden hallinta. Kokonaisuuden hallinnalla tarkoitetaan projektin ja sen johtamisen osa-alueiden integroivaa toimintaa, jota hyödyntäen projekti voidaan toteuttaa yhtenä kokonaisuutena tavoitteiden mukaisesti. Kokonaisuuden hallinnan kautta koordinoidaan projektinhallinnan toteutusta sekä projektin tehtävien riippuvuuksia. Kokonaisuuden hallintaan kuuluu myös tavoitteiden määrittelemisen, niiden tarkentaminen projektin kuluessa sekä muutosten hallinta. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 37.)

Kokonaisuuden hallinta on projektipäällikön tehtävä. Sen avulla varmistetaan, että projektin aikana tehdään oikeita asioita. Projektin ollessa alkuvaiheissa kokonaisuuden hallintaa voidaan käyttää projektin toteuttamiskelpoisuuden varmistamiseen ja projektin suunnitteluun. Projektin edettyä toteutusvaiheeseen sitä käytetään projektin eri osien ja tietalueiden mukaisten johtamistoimien tarkasteluun kokonaisuutena ja niiden tasapainottamiseen. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 101.)

Aikataulun ja resurssien hallinta. Projekti on aikataulutettu ja rajattu kokonaisuus. Aikataulun hallinnalla voidaan varmistaa projektin toteutus suunnitellussa ajassa. Aikataulun hallintaan kuuluvat tehtävien määrittelemisen eli työn osittaminen, tehtävien välisten riippuvuuksien ja kestojen määrittelemisen, aikataulun ohjaus sekä muutosten hallinta. Resurssien hallintaa käytetään varmistamaan resurssien saatavuus oikeaan aikaan sekä niiden tehokas käyttö projektin edetessä. Samalla tuetaan myös aikataulun hallintaa, sillä resurssit vaikuttavat myös aikataulutukseen. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 121 -122.)

Laajuuden hallinta. Projektin laajuudella tarkoitetaan projektin tuotoksena toteutettavaa tuotetta, jonka avulla projektin päämäärän mukainen muutos on tarkoitus saada aikaan. Projektin laajuuteen sisältyy tuotteen vaatimusmäärittely, ominaisuudet, toiminnallisuudet ja suorituskky. Laajuus on siten suoraan yhteydessä asiakkaan projektin tuotoksesta tavoittelemaan hyötyyn. Projektin laajuuden hallinnalla voidaan varmistaa tuotteen täyttävän asetetut vaatimukset ja että se on toteutettu tehokkaasti. Tarkoituksena on sisällyttää asiakkaiden tarpeet ja odotukset tuotteen kuvaukseen ja siten varmistaa, että projekti on organisoitu ja työ suunniteltu tehokkaasti määritellyn laajuuden saavuttamiseksi. Projektin laajuus määritetään teknisten ja toiminnallisten suunnitelmien avulla sekä

projektin spesifikaatioilla ja niiden pohjalta kuvatuilla vaatimuksilla. Laajuutta hallitaan koko projektin läpiviennin ajan. Teknisten suunnitelmien täsmentyessä projektin joudutaan suunnitelmiin usein tekemään muutoksia. Laajuuden muutosten ajoittaminen vaikuttaa osaltaan projektin kustannuksiin. Mitä aiemmin tehty muutos, sen halvemmalla selvittää muutoksesta. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 110 -111.)

Kustannusten hallinta. Projekti on itsenäisesti johdettu hanke, jolla on omat taloudelliset tavoitteet. Tavoitteiden toteutuminen tarkastetaan projektin valmistuttua, Toimitusprojekteille on tyypillistä, että kustannuksia tulee koko projektin ajalle, mutta tuotot saadaan usein vasta projektin päätyttyä. (Pelin 2008, 165.) Kustannusten hallinnalla vaikutetaan projektin kustannusten arviointiin, budjetointiin ja seurantaan liittyvät toimintoihin. Näin varmistetaan projektin toteutuminen kannattavasti ja tehokkaasti. Kustannusten hallintaan sisältyy budjetin asettaminen ja myös siihen liittyvät kustannusten arviointitoiminnot, projektinhinnoittelu, tuottojen budjetointi, kassavirtojen ja rahoituksen suunnittelu sekä kannattavuuden varmistaminen. Kustannusten hallinnalla on myös suora vaikutus muihin projektihallinnan osa-alueisiin. Tästä syystä on tärkeää tasapainottaa aikataulun, kustannusten ja resurssien suunnittelu keskenään. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 150 - 151.)

Hankintojen hallinta. Yritykset tarvitsevat projektien toteutuksessa ulkopuolisia resursseja, kuten materiaaleja sekä yhteistyökumppaneita. Hankintojen hallinnalla tarkoitetaan näiden resurssien etsintää, valintaa ja käyttöä, hankintoihin liittyvien sopimusten ja yhteistyön hallintaa sekä toimitusten seuranta. Hankittaessa resursseja ulkopuolisilta tahoilta joudutaan myös projektissa huomioimaan tästä toiminnasta johtuvat riskit. Hankintojen hallinnan avulla hallitaan myös näitä riskejä, toimittajien toimintaa sekä toimittajiin liittyviä velvoitteita. Projektiin liittyviin hankintoihin voi olla monia syitä. Usein hankittavien resurssien tarve on väliaikaista; projektista saattaa puuttua henkilövoimavaroja, osaamista tai välineitä, jotka saadaan ulkopuolelta edullisemmin. Yritys saattaa myös tehdä hankintoja ulkopuolelta, jotta voi paremmin keskittyä omaan ydinsäamiseen, yrityksellä saattaa olla halu oppia uusia asioita tai halu jakaa riskit toisen tahon kanssa. Ulkopuolinen taho, kuten alihankkija luo tähän mahdollisuuden. (Artto,

Martinsuo & Kujala, 2008, 175- 177.)

Laadunhallinta. Laadulla tarkoitetaan jonkun kokonaisuuden ominaisuuksien joukkoa, joka voi täyttää ilmaistut tai ilmaisemattomat tarpeet. Projektissa on saavutettu hyvä laatutaso silloin, kun projektissa toteutettava tuote täyttää asiakkaan odotukset. Laadunhallinnassa varmistetaan laadun suunnittelun, varmistuksen ja valvonnan avulla, että projekti täyttää sille asetut vaatimukset. (Arto, Martinsuo & Kujala, 2008, 224.)

Projektin tuotteeseen liittyy aina erilaisia odotuksia, etenkin asiakkaan puolelta. Näitä odotuksia ovat tuotteen virheettömyys, luotettavuus, käyttövarmuus, kestävyys jne. Usein odotukset ovat varsin tulkinnanvaraisia. Laatua ei voi määritellä yksiselitteisesti, koska asiakkaan odotukset voivat muuttua projektin edetessä. Projekteissa joudutaan usein tekemään kompromisseja odotusten suhteen ja tällä on suora vaikutus lopputuotteen laatuun. (Arto, Martinsuo & Kujala, 2008, 224.)

Projekteissa voidaan tunnistaa kaksi erilaista, mutta yhtä tärkeää, näkökulmaa laatuun. Näitä ovat projektin tuloksena syntyvän tuotteen laatu ja asiakasvaatimusten täyttyminen sekä toisaalta projektihallinnan laatu ja suunnitelmanmukaisuus. Liiallinen laatuun panostaminen syö resursseja ja ylikuormittaa projektihenkilöstöä. Myös liiallinen laaduntarkkailu aiheuttaa helposti projektin aikataulun venymisen ja vaikeuttaa projektin tavoitteeseen pääsemistä. Tärkeää onkin keskittyä kokonaislaatuun, eikä keskittyä liikaa yksityiskohtiin. (Arto, Martinsuo & Kujala, 2008, 225.)

Laadunhallinnalla tarkoitetaan projektien yhteydessä niitä toimenpiteitä, joiden avulla varmistetaan projektiin kohdistuneiden odotusten toteutuminen. Laadunhallinta voidaan jakaa kolmeen päätehtävään, joita ovat laadunsuunnittelu, laadun varmistus ja laadun ohjaus. Laadun suunnittelulla tarkoitetaan projektissa käytettävien laatuksien tunnistamista ja niiden edellyttämien toimenpiteiden valmistelua. Laatua voidaan suunnitella myös osana koko projektia. Laatuksien määrittävät lähtökohtaisesti asiakkaan odotusten ja projektin laajuuden määrittelyn mukaan.

Laadun varmistuksella tarkoitetaan järjestelmällistä ja suunnitelmallista

ennakointia, jonka avulla varmistetaan laatukriteerien täyttyminen projektin kuluessa. Laadunvarmistuksella pyritään saavuttamaan ehdottoman varmasti haluttu laatutaso. Laadunvarmistukseen voidaan käyttää erilaisia laatustandardeja, esimerkiksi ISO 9000 tms. Nämä standardit tarjoavat välineet laadun varmistamiseen. Useimmissa standardeissa korostuu katselmointi, mittaaminen ja seuranta sekä dokumentointi. Standardin käyttö ei yksistään takaa hyvää laatua, vaan yrityksen henkilöstön on myös toimittava sovittujen käytäntöjen mukaan ja soveltaa niitä asianmukaisesti.

Laadun ohjauksella tarkoitetaan toteutuneen laadun seurantaa ja mahdollisten ongelmien poistamista. Laadunohjaus on ennaltaehkäisevää ja kontrolloivaa toimintaa ja sen avulla pyritään löytämään ja tunnistamaan laatupoikkeamat ja niiden syyt sekä aktiivisesti poistamaan ne. Laatupoikkeamia tunnistetaan erilaisten analyysien ja tarkastusten avulla. Projektien tuotteiden ja projektihallinnan laatua voidaan soveltaa auditointeja eli katselmointeja. Auditoinnit voivat olla ennalta suunniteltuja tai yllättäviä. Auditoinneissa katselmoidaan projektien tilannetta, tuloksia, työtapoja tai ongelmia. Kokonaislaadun ohjaus tarkoittaa käytännössä hyvää johtamiskäytäntöä. Laadunhallinnan menetelmiä on joskus vaikea erottaa itse yrityksen tavasta toimia. Kokonaislaadun hallinnassa on tärkeää, että yrityksen joh on sitoutunut laatuun. Kriittisimmät ongelmat tulee myös tunnistaa ja niihin on reagoitava ajoissa. Hyvän laadun tekijät tulee tunnistaa ja niiden avulla kehittää mittausjärjestelmä keskeisille prosesseille. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 226-230.)

Viestintä ja tiedonhallinta. Projektin viestinnällä eli kommunikaation hallinnalla tarkoitetaan tiedonsiirtoa ja vuorovaikutusta projektin eri osapuolten ja sidosryhmien välillä. Tiedonhallinnalla voidaan vaikuttaa projektiä koskevaan informaatioon, tiedon ja dokumenttien luomiseen, säilyttämiseen ja jakeluun. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 232.)

Viestintä on projekteissa yksi tärkeimmistä vaikuttamisen välineistä, koska siinä paitsi siirretään tietoa, myös tulkitaan, omaksutaan ja saadaan ja annetaan palautetta. Projektin viestintään voidaan käyttää erilaisia välineitä, kuten esimerkiksi paperia, sähköpostia, suullista esitystä, keskustelua jne. Viestintää voidaan harjoittaa erilaisissa tilanteissa eli konteksteissa, kuten esimerkiksi

kokouksissa, seminaareissa tai oman työpöydän ääressä. Viestintää voidaan toteuttaa erillisinä tilaisuuksina, kuten esimerkiksi kokouksina jne. tai se voi olla päivittäistä oman työn ohessa suoritettavaa toimintaa. Asiakkaat ja muut sidosryhmät kohdistavat viestintään usein monenlaisia odotuksia. Viestinnän tulisi olla jatkuvaa, todenmukaista ja sopivasti kohdistettua. Viestintä nousee yleensä parhaiten esille ollessaan puutteellista ja virheellistä. Tällöin myös muut laatuongelmat usein paljastuvat. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 232.)

Projektin dokumentaatioksi kutsutaan projektissa syntyviä tuotteen tai projektinhallinnan tietoja, jotka täytyy käsitellä, jakaa ja varastoida. Tuotteen dokumentaatio sisältää esimerkiksi kuvia tai piirustuksia ja projektinhallinnan dokumentaatio esimerkiksi projektin asiakas ja alihankintasopimukset. Projektidokumentaatiota voidaan käyttää myös osana tuotetta. Esimerkkinä projektissa toimitetun koneen tai laitteen käyttöohjeet ja piirustukset ovat arvokkaita dokumentteja asiakkaalle ja samalla myös vaadittuja osia tuotteesta. Dokumentointi kuuluu viestinnän keinoihin. Suuremmissa projekteissa ei aina voida viestiä suullisesti, vaan kirjallisella dokumentaatiolla saadaan tieto helpommin levitettyksi. Dokumentaation avulla voidaan myös hallita laatua, sillä sen avulla projektissa tehdyt asiat voidaan todentaa ja samalla dokumentaatio myös helpottaa toteutuneen ja suunnitellun vertailua ja mahdollistaa projektista oppimisen. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 234 - 235.)

Projektin käynnistysvaiheessa on sovittava miten dokumentteja hallitaan: missä dokumentit säilytetään ja kuka on vastuussa dokumentaatiosta. Myös dokumenttien jakamisen pelisäännöistä täytyy sopia. Paljon teknisiä yksityiskohtia sisältävissä projekteissa saattaa teknisestä dokumentaatiosta olla eri versioita, joiden hallinnasta kannattaa sopia ajoissa. Versionhallintaa tulee seurata myös projektin edetessä, jotta projektiin osallistuville henkilöille syntyy oikea kokonaiskuva projektista. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 236.)

Riskien hallinta. Projektit eivät yleensä toteudu täysin suunnitelmien mukaisesti. Riskienhallinta muodostaa merkittävän osan projektinhallinnasta. Projektinhallinta itsessään on muuttuvien olosuhteiden ja epävarmuuden hallintaa ja riskienhallinnalla voidaan tätä epävarmuutta vähentää. Riskien hallinnan avulla varaudutaan odottamattomiin tilanteisiin. Riskien hallinta on käytännössä

menetelmä, jonka avulla voidaan todistaa, että projektiin liittyvät riskit on huomioitu ja tarvittaviin toimiin riskien poistamiseksi tai vaikutusten minimoimiseksi on ryhdytty. (Ruuska 2007, 248.)

Riski on tapahtuma, joka toteutuu tietyllä todennäköisyydellä ja vaikuttaa projektin kustannuksiin ja aikatauluihin. Riskit voidaan jakaa eri tyyppeihin, joita ovat esimerkiksi liiketoimintariskit, rahoitusriskit, puhtaat riskit ja alueelliset riskit. Liiketoimintariskeillä tarkoitetaan esimerkiksi toimitetun koneen tai laitteen toimivuuteen ja käyttöön liittyviä riskejä. Liiketoimintariskit voivat myös liittyä projektin toteutukseen ja hankaloittaa projektin tavoitteeseen pääsyä. Liiketoimintariskejä ei voida torjua vakuutuksilla, mutta niitä voidaan hallita projektinhallinnan keinoin. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 197 - 198.)

Rahoitusriskit ovat projektin rahoituksen hallintaan liittyviä riskejä. Ne liittyvät esimerkiksi rahoitusjärjestelyihin, valuuttakursseihin tai kassavirtaan. Rahoitusriskeihin voidaan varautua ja suojautua rahoitusmarkkinainstrumentein. Puhtailla riskeillä tarkoitetaan yllättäviä ja usein epäsuotuisia tapahtumia, kuten esimerkiksi vahinkoa tai onnettomuutta. Näiden riskien todennäköisyys on yleensä varsin pieni, mutta toteutuessa vaikuttavat suuresti. Puhtaita riskejä voidaan ehkäistä ottamalla vakuutus. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 196 - 197.)

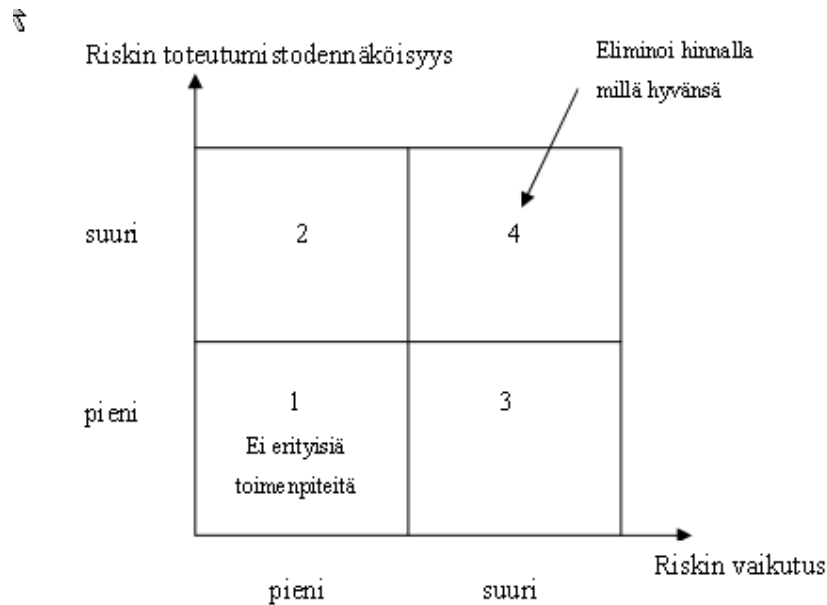
Alueelliset riskit ovat esimerkiksi poliittisista tai maantieteellisistä syistä johtuvia riskejä. Poliittisilla riskeillä ja maantieteellisillä riskeillä tarkoitetaan projektin kohdemaan ympäristöstä ja olosuhteista johtuvia tapahtumia, kuten esimerkiksi sodan tai terrorismin uhkaa. Myös lainsäädännölliset, kulttuurilliset- sekä luonnonolot voivat aiheuttaa riskejä projektin toteutumiselle. (Artto, Martinsuo & Kujala, 2008, 199.)

Riskejä on vaikeaa poistaa kokonaan, mutta niitä voidaan hallita siten, että niistä syntyvät haitat ovat mahdollisimman pieniä. Riskianalyysin avulla riskejä voidaan arvioida niiden todennäköisyyden ja vaikutusten suuruuden perusteella.

Riskianalyysillä pyritään tunnistamaan ja eristämään ne tekijät, jotka vaikuttavat projektin lopputuloksen saavuttamiseen. Riskianalyysia tehdessä tulee analyysin sisällytetyt riskit valita järkevästi ja harkiten ja riskit tulee kvantifioida. Kvantifiointi suoritetaan kertomalla riskin todennäköisyys riskin toteutumisen

todennäköisyydellä. Mikäli riski toteutuu varmasti, on kerroin yksi ja täysin epätodennäköinen riski saa kertoimen nolla. Lopputulos kertoo riskin toteutumisesta aiheutuvan vahingon määrän. (Ruuska 2007, 251-252.)

Riskejä voidaan analysoida esimerkiksi riskiruudukon avulla varsin helposti. Kuviossa 15 on esitetty riskiruudukko.



Kuvio 15. Riskiruudukko (Ruuska 2007, 263)

Riskiruudukon ruutuun 1 kerääntyy riskejä, jotka eivät vaadi erityisiä toimenpiteitä. Esimerkiksi projektitiimin jäsenen sairausloma kuuluu tähän kategoriaan. Yleensä projekteissa esiintyvät riskit sijoittuvat ruutuihin 2 ja 3 ja ruutu 4 jää yleensä normaalitilanteessa tyhjäksi. (Ruuska 2007, 252 - 253.)

4.4 Projektin johtaminen

Projektipäällikkö. Projektipäällikkö on avainhenkilönä projektin onnistumisen kannalta. Projektipäällikkö vastaa projektin eteenpäinviemisestä ja sen toteutuksesta suhteessa suunnitelmiin ja tavoitteisiin. Hyvä projektipäällikkö tuntee toimialansa laaja-alaisesti, mutta osaa myös johtaa alaisiaan sekä erilaisia sidosryhmiä. (Lewis, 1998, 4-5.)

Projektipäällikön tärkein ominaisuus ei välttämättä tarvitse olla oman aihealueensa täydellinen tunteminen, vaan yleensä erilaisten ihmisten kanssa toimeen tuleminen ja heidän johtamisensa on projektipäällikön tärkein työtehtävä. (Lewis, 1998, 4-5.)

Projektipäällikkö on vastuussa esimerkiksi seuraavista asioista:

- Aikataulutus ja aikataulussa pysyminen
- Projektin sisältö
- Projektin henkilöstön hallinta
- Budjetti ja budjetissa pysyminen

Erityisesti aikataulu ja henkilöstön hallinta ovat tärkeitä alueita, johon projektipäällikön tuli erityisesti keskittyä. Projektin sisältö ja budjettiasiat voivat olla myös organisaation ylemmän tason hallinnassa. (Litke & Kunow, 2004, 18-19.)

Projektipäällikön menestyminen työssään riippuu vahvasti hänen osaamisestaan. Projektipäällikön tarvitsemat taidot voidaan jakaa neljään eri kategoriaan:

- Projektihallinnan taidot
- Henkilöjohtamisen taidot
- Teknologiajohtamisen taidot
- Henkilökohtaiset taidot ja arvomaailma

Projektihallinnan taidot, joita joskus kutsutaan "koviksi taidoiksi", käsittävät projektipäällikön kyvyn hallita erilaisia projektin toteuttamisessa tarvittavia tekniikoita ja työkaluja. Esimerkiksi erilaisten projektin aikana tarvittavien raporttien ja dokumenttien luonti kuuluu tähän kategoriaan. Henkilöjohtamisen taitoihin kuuluu projektipäällikön kyky vaikuttaa projektissa mukana oleviin eri sidosryhmiin omalla johtamistavallaan ja muilla vuorovaikutustaidoilla, kuten ongelmanratkaisukyvyllä tai neuvottelutaidoilla. Näitä taitoja kutsutaan usein "pehmeiksi taidoiksi". Teknologiajohtamisen taitoihin kuuluvat projektipäällikön oman teollisuudenalan tuntemus, tuotteiden ja teknologioiden tuntemus sekä suunnittelu ja näiden tietojen soveltaminen projektin käytännön johtamiseen. Projektipäällikön henkilökohtaiset ominaisuudet vaikuttavat huomattavasti hänen kykynsä ja tapansa johtaa projektia sekä saada muut projektiin osallistujat antamaan parhaan panoksensa projekti onnistumiseksi. Hyviä ominaisuuksia projektipäällikölle ovat esimerkiksi rehellisyys, hyvä paineensietokyky, suostuttelukyky, avoin ja aikaansaava. (Heerkens, 2002, 36 -38.)

Organisaatiotyypit. Usein projekteja varten perustetaan oma organisaatio tukemaan projektipäällikön toimintaa. Projektioorganisaatioon saatetaan myös alistaa erilaisia osia yrityksen muusta organisaatiosta. Projektitiimiin kuuluvat henkilöt voivat siis tehdä töitä tietyille projekteille kokopäiväisesti ja ainoastaan tarvittaessa. Useissa yrityksissä voidaan käyttää myös yrityksen ulkopuolisia resursseja osana projektitiimiä. Esimerkiksi alihankintana ostettu suunnittelu voidaan alistaa suoraan projektipäällikön alaisuuteen. (Project management body of knowledge, 2008, 26.)

Yritysten organisaatiot voivat olla hyvinkin erilaisia toisiinsa nähden. Usein käytettyjä organisaatiomalleja ovat projektioorganisaatio ja matriisiorganisaatio.

Projektioorganisaatio. Projektioorganisaatiossa henkilökunta on yleensä järjestetty projektien mukaan. Projekteilla on määritelty täysipäiväiset projektiresurssit ja projektipäälliköt. Projektipäällikoilla on vastuu oman projektinsa henkilökunnasta. Organisaation muut yksiköt toimivat tukiyksikköinä ja auttavat projekteissa tapauskohtaisesti. Projektipäällikön vastuulla on huolehtia projektin etenemisestä ja siihen käytettävistä resursseista. (Project management body of knowledge,

2008, 30.)

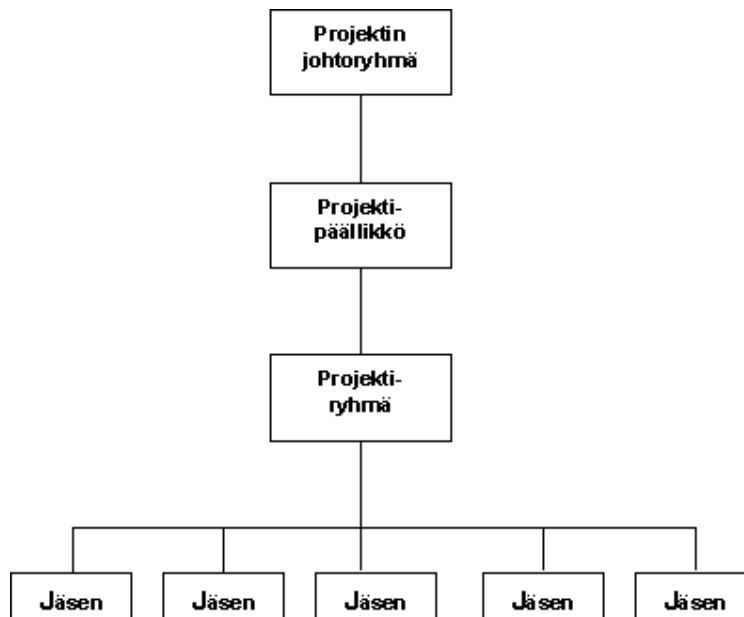
Hyvää projektiorganisaatiossa:

- projektipäälliköllä resurssien täysi kontrolli
- jokainen ymmärtää oman projektinsa kokonaisuuden
- vastaanottavainen uusille ideoille
- suurempi henkilökohtainen näkyvyys
- sopeutuvuus
- suunnitelmien ja aikataulujen muutokset helpommin toteutettavissa
- parempi kustannusten hallinta

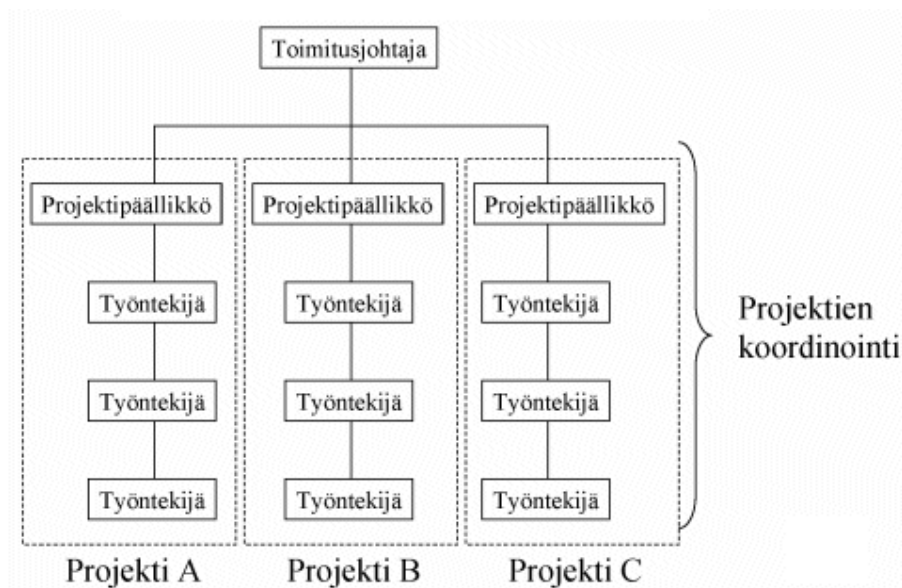
Huonoa projektiorganisaatiossa:

- resurssien tehoton käyttö (oman projektin ulkopuolella)
- vaatii johdon jatkuvaa seurantaa
- vähemmän mahdollisuuksia kehittää omia osaamisalueita
- ei selkeitä etenemisreittejä

(Project management body of knowledge 2008, 28.)



Kuvio 16. Projektiorganisaatiokaavio (Project management body of knowledge 2008, 29.)



Kuvio 17. Projektioorganisaatiokaavio (Helsingin yliopisto. 2003-2004. Projektinhallinta)

Matriisiorganisaatio. Matriisiorganisaatio yhdistää linjaorganisaation ja projektioorganisaatioiden piirteitä. Matriisiorganisaatiossa projektipäälliköt vastaavat myös projektien toteutuksesta ja osastopäälliköt resurssien kehittämisestä ja saatavuudesta. Tällöin yksittäiset projektit lainaavat tarvitsemansa resurssit. Tästä seuraa, että työntekijöillä on sekä funktionaalinen että projektiesimies ja myös mahdollisesti useita projekteja samanaikaisesti. (Lewis, 1998, 54-55)

Yleisesti vertailtaessa matriisiorganisaatiota muihin organisaatiotyyppisiin havaitaan, että heikko matriisiorganisaatio muistuttaa funktionaalista organisaatiota, kun taas tasapainoinen tai vahva matriisiorganisaatio muistuttaa projektioorganisaatiota.

Matriisiorganisaatio on nykyään yleisin yritysten organisaatiomuoto. (Project management body of knowledge, 2008, 29.)

Hyvää matriisiorganisaatiossa:

- Projektioorganisaatiota parempi resurssien käyttö ja osaamistarpeiden kartoitus
- Joustava ja sopeutuvainen muuttuviin tilanteisiin
- parempi kommunikaatio osastojen välillä
- Työn tekijät hahmottavat työkokonaisuuden paremmin

projektin osat voidaan koota yhdeksi kokonaisuudeksi ja tehtävät työt jaetaan omiksi suunnitelmikseen.” Ositusta voidaan käyttää projektin kaikkien osapuolien suunnitelmien, aikataulujen, budjettien ja raporttien pohjana”. (Pelin 2004, 94)

Projektin osittaminen alkaa projektin pääosiin jakamisella, jotka puolestaan jakautuvat pienempiin osiin. Ositusta jatketaan aina sille tasolle, joka on sopivan kokoinen ja sisältää itsenäisesti johdettavat työkokonaisuudet. Erilaisia tasoja projektinosituksessa on normaalisti viidestä seitsemään.

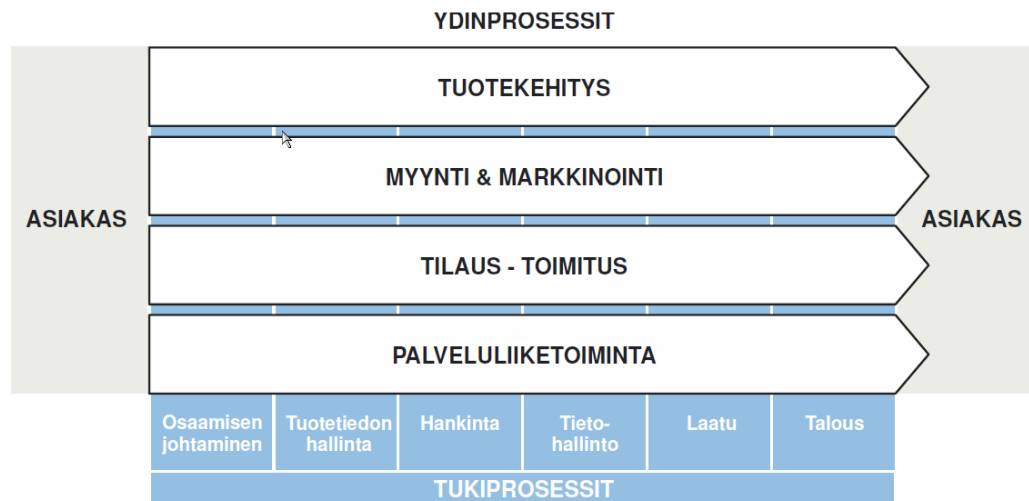
Projektinosituksella pyritään saavuttamaan useita eri tavoitteita:

- Projektiosituksen avulla projekti vaiheistetaan. Eri projektin vaiheissa ositus voi olla erilainen.
- Projektiosituksen avulla projekti voidaan jakaa selviin vastuukokonaisuuksiin ja osaprojekteihin.
- Projektiosituksen avulla projektin aikataulut voidaan jakaa erillisiksi osa-aikatauluiksi, joihin on merkitty niiden keskinäiset riippuvuussuhteet
- Projektiositus mahdollistaa kustannusohjauksen määrittämällä seurattavat kustannuskohteet.
- Projektiosituksen avulla projektin työlle voidaan antaa hierarkkinen jäsentely ja koodaus.
- Projektiosituksen avulla voidaan yhdistää ajallinen ja taloudellinen suunnittelu ja ohjaus.(Pelin 2004, 93 -94)

5 FINN-POWER OY:N PROSESSIT

5.1 Ydinprosessit

Finn-Power Oy:n prosessit on jaettu neljään ydinprosessiin ja tukiprosesseihin



Kuvio 19. Finn-Power Oy:n ydinprosessit (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

Tuotekehitys. Tuotekehitys-osaston päämääränä on tuottaa ja ylläpitää teknisesti ja taloudellisesti kilpailukykyistä tuoteohjelmaa yrityksen tuotestrategian mukaisesti. Markkina-analyysiin ja tutkimukseen pohjautuen suunnitellaan uusia tuotteita, joiden elinkaarta jatketaan ylläpitosuunnittelulla. Lisäksi tehdään asiakasprojekteihin liittyvää asiakaskohtaista suunnittelua. Sekä uudet tuotteet että asiakaskohtaiset sovellukset testataan ennen käyttöönottoa. Kaikista tuotteista ylläpidetään tuotedokumentaatiota. Tuotekehitysprojektin edistymistä seurataan projektille nimetyn ohjausryhmän toimesta tuotekehitysprojektin aikaisilla katselmuksilla ja kokouksilla.

Myynti ja markkinointi. Myynnin ja markkinoinnin tehtävänä on uusien asiakkuuksien hankinta ja vanhojen asiakkuuksien ylläpito. Myynti vastaa tarjousten ja sopimusten laatimisesta. Myynti vastaa tarjous- ja sopimuskatselmuksien pitämisestä ennen sopimuksen allekirjoittamista.

Myyntiprosessiin kuuluu:

- Asiakastarpeen määrittely
- Teknisen ratkaisun määrittely
- Kustannuslaskenta ja hinnoittelu
- Tilaus- ja sopimusdokumenttien tekeminen
- Myyntitilauksen lähetys projektiosastolle

Muita myynnin ja markkinoinnin tehtäviä ovat:

- Asiakassuhteiden hallinta
- Markkina-analyysit
- Asiakastyytyväisyyden seuranta
- Myynninedistäminen

Tilaus-toimitus. Tilaus-toimitusprosessin tehtävänä on tuottaa ja toimittaa oikea-aikaisesti sopimuksen mukaisia tuotteita. Prosessi alkaa myyntitilauksen vastaanotosta projektiosastolla ja päättyy koneen asiakasluovutukseen.

Tilaus-toimitusprosessi koostuu seuraavista toiminnoista; projektinhallinnasta, hankintatoimesta, tarvittaessa asiakaskohtaisesta tuotesuunnittelusta, tuotannosta ja asennuksesta.

Palveluliiketoiminta. Palveluliiketoimintaan kuuluvat seuraavat toiminnot: kenttähuolto, globaali tekninen tuki ja koulutus, varaosalogistiikka sekä palveluliiketoiminnan kehitys. Palveluliiketoiminnan tehtäviin kuuluvat palveluiden ja varaosien myynti sekä toimitus, teknisen tuen tarjoaminen, asiakaspalautteen vastaanottaminen sekä sen toimittaminen eteenpäin tarvittaville osastoille. Asiakaspalautteen käsittelyyn kuuluu myös asiakasreklamaatioiden käsittely.

5.2 Tukiprosessit

Osaamisen johtaminen. Osaamisen johtamisella tarkoitetaan henkilöstöhallinnon toimintojen lisäksi osastoilla tapahtuvaa resurssien hallintaa ja osaamisen kehittämistä. Yrityksen henkilöstöstrategian keskeisiä päämääriä ovat mm. osaamisen ylläpitäminen ja kehittäminen.

Tuotetiedon hallinta. Tuotetiedon hallinta –ryhmän (Master Data Teamin, MDT) toiminnassa on kyse tuotannonohjausjärjestelmään syötettävän tiedon hallinnasta. Tehtäviin kuuluvat mm. tuotetietohallinnasta (PDM) siirrettävien ja ERP-järjestelmään suoraan luotavien perustietojen hallinta ja ylläpito, rakenteiden konfigurointi (muokkaus operatiivista toimintaa varten) sekä konfiguraattoreiden laadinta ja ylläpito. Ryhmän tehtäviin kuuluu myös yleisesti toiminnanohjausjärjestelmän kehittäminen.

Hankinta. Hankintatoiminnan tarkoituksena on integroida toimittajaverkoston toimitusketju osaksi Finn-Powerin omaa toimitusprosessia siten, että se osaltaan mahdollistaa yrityksen asettamat tavoitteet koskien tuotteiden laatua, kustannuksia ja läpimenoaikaa.

Hankintatoiminnan tehtäviin kuuluvat toimittajien määritys ja toimittajatietojen hallinta, sopimusten hallinta, ohjaustietojen ylläpito, ostoehdotusten käsittely ja ostotapahtumien kirjaus järjestelmään sekä varastoarvon ja toimittajan suorituskyvyn seuranta. Osana suorituskyvyn seurantaa kuuluu myös toimittajareklamaatioiden käsittely. Komponenttien, valmistettavien kokonaisuuksien ja palveluiden laatuvaatimukset määritellään kyseessä olevan tuotteen piirustuksessa tai spesifikaatiossa. Tuotteet ja palvelut hankitaan pääsääntöisesti hyväksytyiltä toimittajilta.

Tietohallinto. Tietohallinto ylläpitää ja kehittää Finn-Power Oy:n tietojärjestelmiä ja niiden tukitoimintoja sekä vastaa yrityksen tietopääoman turvallisesta hallinnasta, tietoturvallisuudesta sekä käyttöoikeuksien jakamisesta ja valvonnasta.

Tietohallinnon päävastuualueet ovat:

- Tietokantajärjestelmien ylläpito ja kehittäminen
- Tietoverkkojen ja palvelimien ylläpito ja kehittäminen
- Tietojärjestelmiin liittyvät tukitoiminnot

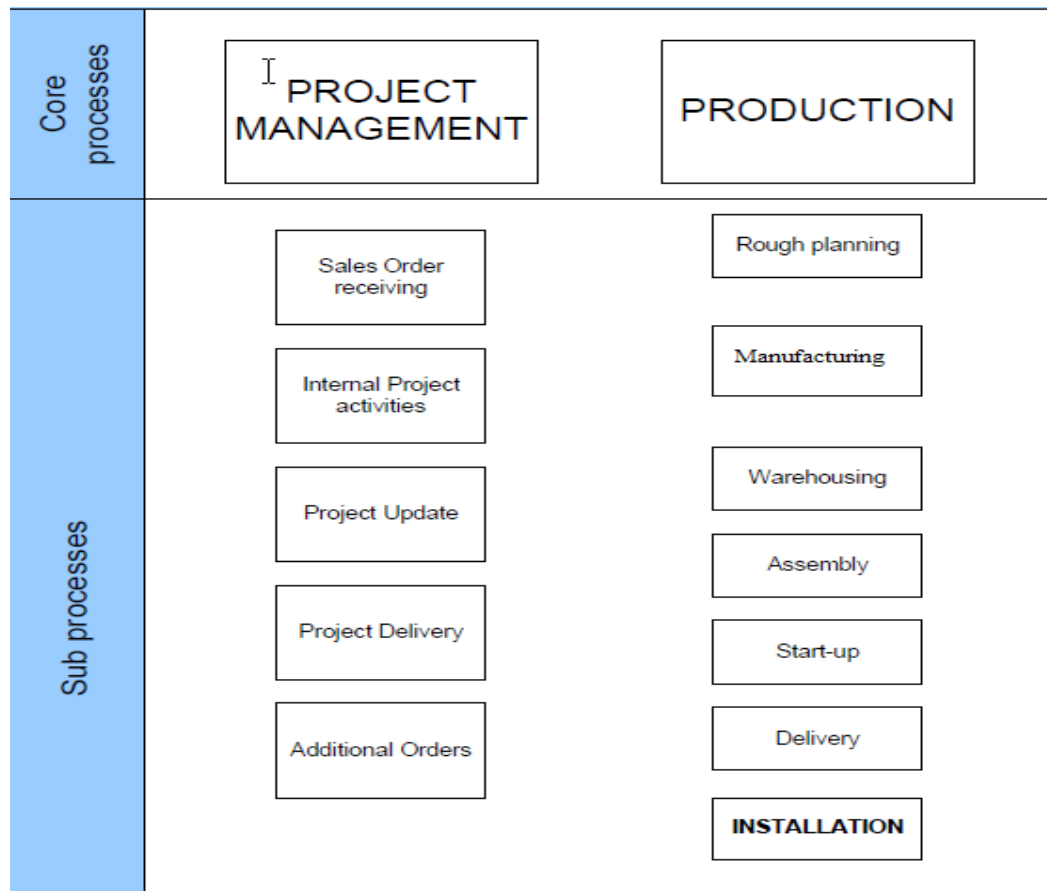
Laatu. Finn-Powerilla toimii laaturyhmä, joka pyrkii etsimään syitä toiminnassa löytyviin virheisiin ja eliminoimaan virheiden aiheuttajat. Asiakkaalta tulevaa laatupalautetta analysoi QTF eli Quality Task Force -ryhmä. Ryhmä pyrkii ennalta ehkäisemään poikkeamia ohjaamalla resursseja korjaaviin ja ehkäiseviin toimenpiteisiin.

Talous. Talouden toimintoihin kuuluvat kirjanpito, tilinpäätösten teko, raportointi, budjettien ja ennusteiden laatiminen, kassanhallinta, rahoitusjärjestelyt ja muu ulkoinen laskentatoimi. Näiden avulla seurataan muun muassa asiakasprojektien kannattavuutta, myynnin ja tilauskannan kehittymistä sekä eri tuotteiden ja markkina-alueiden kannattavuutta. Budjetointi, ennusteet ja rahoitusjärjestelyt kuuluvat pidemmän aikavälin taloudelliseen suunnitteluun.

5.3 Toimitusprojekti

Tutkimuksessa keskitytään selvittämään toimitusprojektien ongelmia. Toimitusprojektilla tarkoitetaan tässä tutkimuksessa nimenomaan Finn-Power Oy:n käyttämää organisaatiomallia, johon kuuluvat myyntiorganisaatio, projektinhallinta sekä tuotanto. Myyntiorganisaatiota ei kuitenkaan tämän tutkimuksen osalta käsitellä tarkemmin, vaan tutkimuksessa keskitytään projektinhallintaan ja Kauhavan tehtaan tuotantoon.

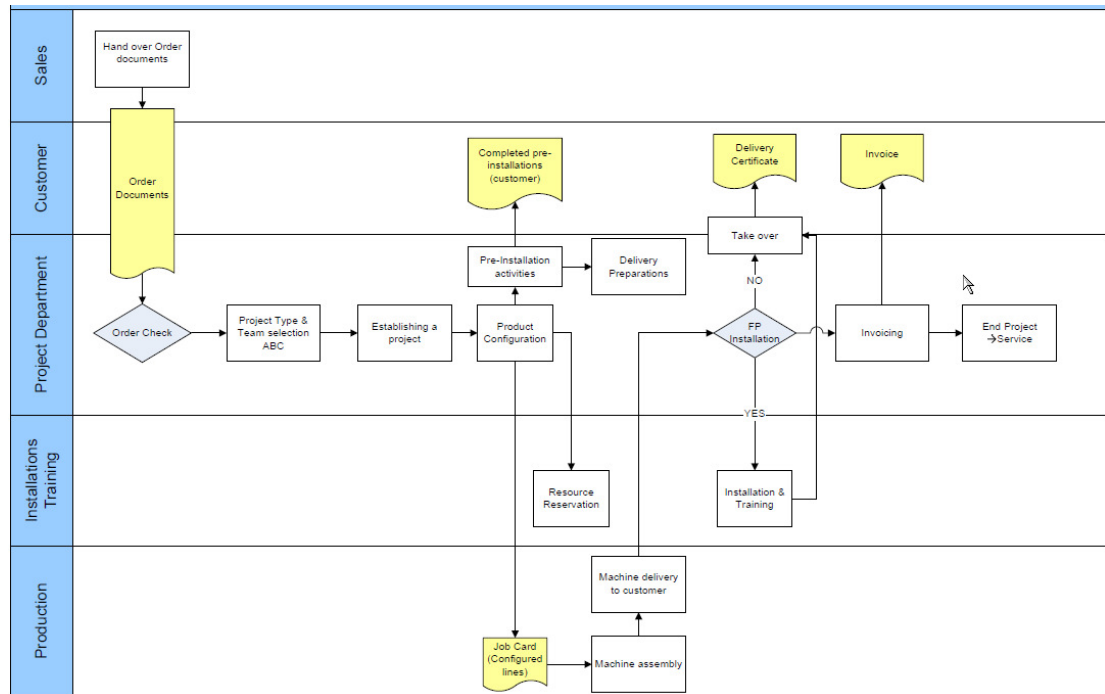
Kuviossa 20 on kuvattu tässä tutkimuksessa tarkasteltavat Finn-Power Oy:n pääprosessit sekä niihin liittyvät aliprosessit



Kuvio 20. Tilaus- toimitusketjun prosessit (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

5.3.1 Projektinhallinta

Projektiosasto vastaa toimitusprojektien projektinjohtamisesta alkaen hetkestä, jolloin myynti on siirtänyt projektiosastolle myyntidokumentaation, aina projektinluovutukseen saakka.



Kuvio 21. Projektiosaston organisaatiokaavio (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

Projektiosasto vastaa siitä, että toimitusprojektiin kuuluva laitteisto toimitetaan asiakkaalle sopimuksen mukaisesti (aikataulu, sisältö, laatu ja kustannukset). Projektiosasto on konetoimitusprojektien osalta vastuussa projektinhallinnasta. Kaikki myydyt koneet ovat projekteja.

Projektinhoidon vastuuseen kuuluu

- Saapuneiden tilausten tarkastaminen
- Projektin aikatauluttaminen ja mahdollinen projektisuunnitelman teko
- Asiakkaalla tapahtuvien toimien valvonta ja johto
- Laitteiston luovutus asiakkaalle käyttöönoton jälkeen
- Projektin siirto luovutuksen jälkeen huollon vastuulle

Projektipäällikön vastuu toimituksesta päättyy siinä vaiheessa kun projekti on luovutettu huollolle ja luovutuksen yhteydessä raportoidut puutteet on korjattu. Projektiosasto toimii osana tilaus-toimitusprosessia yhteistyössä tuotannon ja

projektityypistä riippuen suunnittelun sekä asennusosaston kanssa.

Projektiosaston päällikkö toimii projektiosaston johtajana ja osaston henkilöstön hallinnollisena esimiehenä. Projektipäällikkö vastaa projektin läpiviennistä kauppasopimuksen mukaisesti huomioiden kussakin projektissa olevat aikataulu-, sisältö-, laatu- ja kustannustavoitteet. Projektipäällikkö raportoi projektiosaston päällikölle. Projektipäällikön resursseina on projektiryhmä, johon kuuluvat projekti-insinööri ja projektiassistentti.

Projektipäällikkö toimii projektiryhmän jäsenten operatiivisena esimiehenä kunkin toimitusprojektin osalta. Lisäksi toimitusprojektiin osallistuu resursseja tarpeen mukaan muista organisaatioista (suunnittelu, huolto). Lisäresurssien käytön projektipäällikkö sopii kunkin osaston esimiehen kanssa. Finn-Power Oy:n käyttämä organisaatiomalli yhdistää siten projektiorganisaation ja matriisiorganisaation piirteitä.

Myyntitilauksen vastaanotto. Myyntipäällikkö tarkastaa asiakkaan kanssa tehdyn sopimuksen tai maahantuojalta/tytäryhtiöltä tulleen tilauksen. Samalla myyntipäällikkö tekee myös katelaskelman ja järjestää tarvittavat layout piirustukset toimitettavasta koneesta tai järjestelmästä.

Myynti toimittaa projektihallinnalle seuraavat dokumentit:

- Ostotilauksen tytäryhtiöltä tai sopimuksen, mikäli kauppa on tehty suoraan asiakkaan kanssa. Tilauksella täytyy olla mainittuna kaikki tekniset yksityiskohdat myytävästä koneesta sekä asiakkaan täydellinen nimi ja osoite.
- Katelaskelman
- Layoutin, jossa kone on sijoitettuna asiakkaan omaan tehdaspohjaan sekä asiakkaan allekirjoittama hyväksyntä ko. layoutille.

Myynti toimittaa projektidokumentaation projektiosaston päällikölle, joka varaa sopivan koneen tuotannosta ja aikatauluttaa projektin. Tämän jälkeen projektille määritetään projektipäällikkö. Projektipäällikkö laatii ja lähettää tilausvahvistuksen tilaajalle. Tilausvahvistuksessa varmistetaan koneen tekniset yksityiskohdat,

koneen hinta, ilmoitetaan toimitusehdot sekä toimitusaika ja mahdolliset muut sovitut asiat. Tilausvahvistuksen mukana asiakkaalle lähetetään esiasennusohjeet, jossa kerrotaan koneen tai järjestelmän teknisiä tietoja, asiakkaan ja toimittajan vastualueet sekä ohjeita koneen vastaanottamiseen ja asennuspaikan valmisteluun.

Projektiosaston sisäiset toimenpiteet. Projektipäällikön vastaanotettua projektin se lisätään tuotannonohjausjärjestelmään. Samalla tehdään projektille kustannusennusteet. Suuremmissa järjestelmätoimituksissa projektipäällikkö tekee projektisuunnitelman. Stand-alone toimituksissa projektisuunnitelmaa ei yleensä tehdä. Projektiassistentti avaa projektin tuotannonohjausjärjestelmään ja projektipäällikkö konfiguroi ja jakaa työmääräimet tuotantoon. Asennuksessa ja koulutuksessa tarvittavista henkilöstöresursseista tehdään varaukset ko. osastojen päälliköille.

Suuremmissa järjestelmätoimituksissa joudutaan usein suunnittelemaan projektikohtaisia rakenteita. Projektipäällikkö koordinoi suunnittelua ja aikatauluttaa projektin suunnittelun valmistumisen mukaan.

Järjestelmätoimituksissa koneiden työmääräimet avataan tuotantoon usein suunnittelun jälkeen.

Projektin päivittäminen ja muutokset. Tuotantoon avattuja projekteja joudutaan usein päivittämään projektin kuluessa. Aikataulut muuttuvat joko asiakkaan tai tuotannon toimesta. Tavallinen muutos projektissa on toimitusajan muuttuminen. Ajoittain myös toimitussisältöä muutetaan projektin kuluessa. Projektipäällikkö tekee muutokset työmääräimiin sekä toimittaa ne tuotantoon ja päivittää myös projektisuunnitelmaa. Myös tilausvahvistuksia joudutaan usein päivittämään esim. aikataulujen muuttuessa. Projektipäällikkö koordinoi ja tiedottaa organisaatiota muutoksista projektissa.

Projektin toimittaminen. Koneen valmistuttua tuotannosta projektiassistentti tekee tarvittavat kuljetusjärjestelyt ja hoitaa projektin laskutuksen. Projektipäällikkö sopii tilaajan kanssa tarkemmasta toimitusaikataulusta ja vahvistaa asennus- ja koulutusaikataulut. Projektipäällikkö on myös vastuussa projektin asennuksenaikaisista jälkitoimituksista. Mikäli konetoimituksesta puuttuu

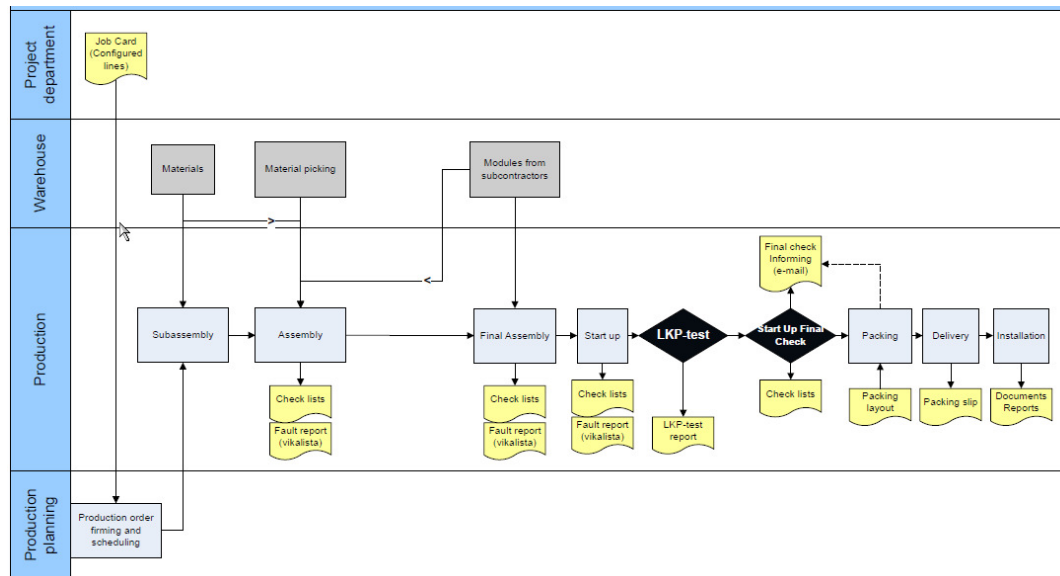
komponentteja tai niitä rikkoutuu asennuksen kuluessa, tekee projektipäällikkö jälkitoimitustilaukset järjestelmään.

Kun projekti on onnistuneesti asennettu ja asiakas on saanut asianmukaisen koulutuksen järjestelmään, suoritetaan luovutus asiakkaalla. Luovutuksessa asiakas allekirjoittaa luovutuspöytäkirjan, johon merkitään koneen sarjanumero, asennusaika sekä takuun alku- ja loppupäivämäärä. Projektipäällikkö laatii tämän jälkeen CE-dokumentin asennetuille koneille ja syöttää takuuajatiedot PDM järjestelmään. Tämän jälkeen kone siirtyy huolto-organisaation vastuulle.

Lisätilaukset. Projektin ollessa tuotanto-, kuljetus- tai asennusvaiheessa on projektipäällikkö vastuussa mahdollisten lisätilausten syöttämisestä PDM-järjestelmään. Lisätilauksia voidaan toimittaa koneen mukana tai myös erikseen. Lisätilaukset voivat olla yksittäisiä osia, esimerkiksi työkaluja, tai erilaisia optio-rakenteita myytyyn levytyökeskukseen. Lisätilaukset laskutetaan yleensä erikseen projektiassistentin toimesta.

5.3.2 Kauhavan tuotanto

Kauhavan tuotanto on sähkömekaanista keskiraskasta kokoonpanoa. Tehtaalla suoritetaan levytyökeskusten kokoonpano päämoduuleittain sekä varustellaan ja testataan moduuleista koostuva järjestelmä projektinhallinnan laatimien työmääräinten mukaisesti.



Kuvio 22. Tuotannon prosessikaavio (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

Tuotanto on jaettu neljään päävastuualueeseen:

Karkeakuormitus

- Tuotantosuunnitelman laatiminen ja ylläpito.
- Toimitusaikojen määrittely, konemäärien seuranta ja ennuste.

Valmistus

- Tuotannonsuunnittelu
- Tehtaan sisäinen logistiikka ja varastotoiminnot
- Pintakäsittely

Kokoonpano

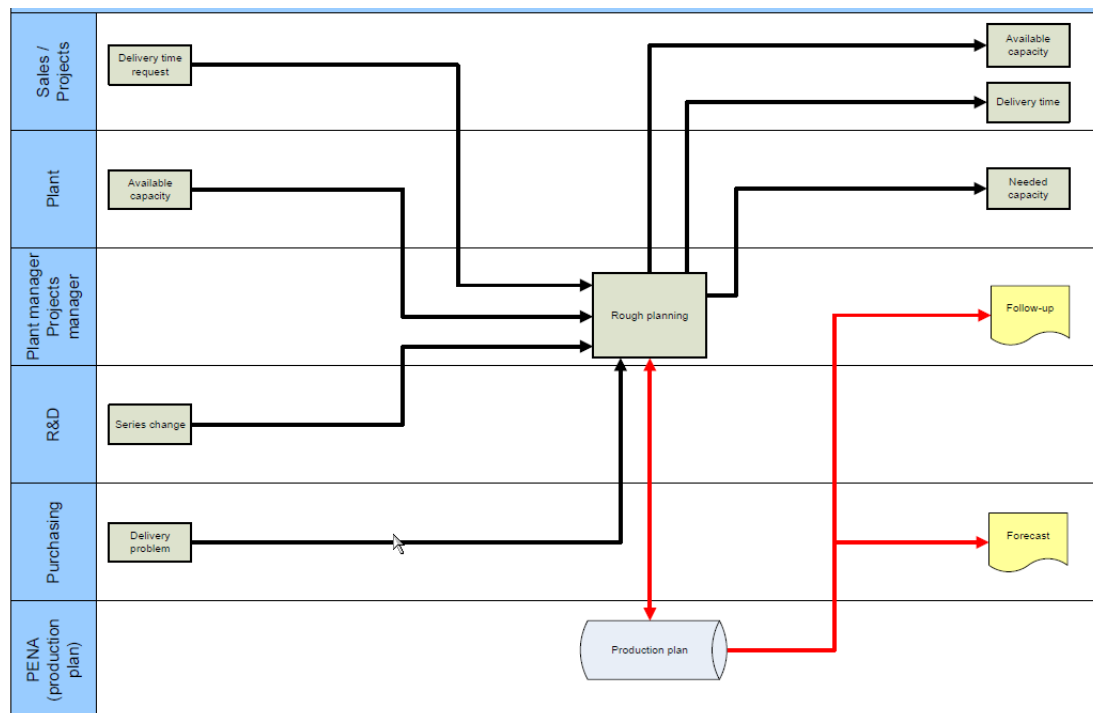
- Varustelu (loppukokoonpano)

- Käyntiinajo
- Koneiden lähetys

Ohjeistus, dokumentaatio ja laadunvarmistus

- Tarvittavien tarkastuslistojen ja ohjeiden tekeminen
- Tuotantoa tukevat mittaukset
- Reklamaatiot
- Laadun kehittäminen
- Käyntiinajajien koulutus ja tuki.

Karkeakuormitus. Karkeakuormituksen tehtävänä on laatia tuotannon karkeakuormitus, ylläpitää tuotantosuunnitelmaa ja seurata valmistuksen toteumaa. Tehtäviin kuuluvat myös tuotteiden sarjamuutosten aikataulutus, toimitusaikojen antaminen myynnille/projekteille ja ennusteen antaminen toimittajille. Karkeakuormitus toimii yhteistyössä myynnin, projektihallinnan, suunnittelun ja oston kanssa.



Kuvio 23. Karkeakuormitus prosessikaavio (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

Karkeakuormitus on jaettu seuraaviin päävastuualueisiin:

Tuotantosuunnitelman laatiminen ja ylläpito:

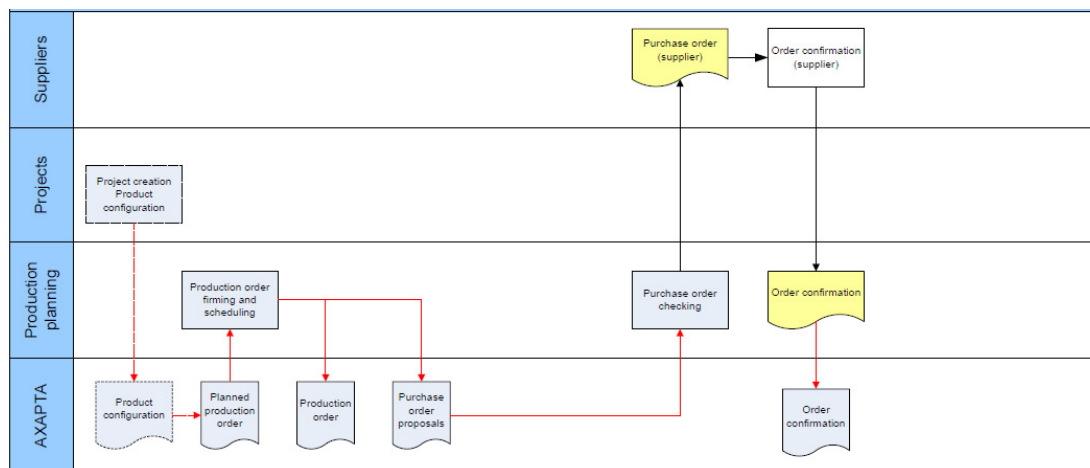
- Suunnitelma tehdään perustuen budjettiin ja tehtaan resursseihin sekä läpimenoaikoihin. Suunnitelma tehdään viikon tarkkuudella.
- Suunnitelmassa ylläpidetään tuotteiden sarjamuutosten aikatauluja. Aikataulut perustuvat suunnittelun aikatauluihin ja tehdään yhteistyössä oston kanssa.

Toimitusaikojen antaminen, konemäärien seuranta ja ennuste:

- Tuotantosuunnitelman perusteella annetaan toimitusaikoja myynnille ja projektinhallintaan.
- Tuotantosuunnitelman avulla seurataan budjetoitujen konemäärien toteumaa ja karkeaa kapasiteetin käyttöastetta.
- Tuotantosuunnitelman avulla annetaan ennustetta omalle ostolle ja tavaran toimittajille.

Finn-Power Oy käyttää tuotannonohjaukseen Microsoft AX - tuotannonohjausjärjestelmää. Tuotannonohjausjärjestelmä eli ERP (Enterprise Resource Planning) tukee tuotannon- ja toiminnanohjausta tiedonkeruun ja välityksen avulla. ERP-järjestelmä koostuu moduuleista, joita ovat hankinta, taloushallinto, projektihallinta ja tuotannonsuunnittelu. (Ritvanen ym. 2011, 56.)

Tuotannonsuunnittelu. Tuotannonsuunnittelu avaa ja ajoittaa projektiosastolta tulevat tuotantotilaukset tuotannonohjausjärjestelmään. Tuotantotilaus ajoitetaan tuotannon työjonon mukaan. Tuotantotilauksen avauksen yhteydessä tarkastetaan tilauskohtaisen tuoterakenteen oikeellisuus. Lisäksi tuotannonohjausjärjestelmään päivitetään tuotantotilauksen sisältöä koskevat muutokset sekä tiedotetaan tuotannon työnjohtajille muutoksista.



Kuvio 24. Tuotannonsuunnittelun prosessikaavio (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

Valmistusehdotukset osakokoonpanoille muodostuvat tuotannonohjausjärjestelmässä tuotantotilauksen avauksen yhteydessä. Valmistusehdotusten perusteella osakokoonpanoista tehdään tuotantotilaus tuotannonohjausjärjestelmään.

Valmistus. Valmistusprosessi käsittää runkojen ja muiden komponenttien maalauksen, levytyökeskuksen kokoonpanon, varustelun (loppukokoonpano) ja käyntiinajon sekä tuotannon laadunvarmistuksen.

Varastointi. Varastoinnin tehtäviin kuuluu saapuvan tavaran vastaanotto ja hyllytys oikealle varastopaikalle, materiaalien keräily töille sekä alihankinnassa koottaville moduuleille. Tavaran vastaanotossa tehdään silmämääräinen tarkastus. Varastointi hoitaa lisäksi tuotantoon ostettujen komponenttien reklamoinnin, inventoinnin sekä pientavaroiden lähettämisen.

Kokoonpano. Levytyökeskuksen perusmoduulikokoonpano tehdään piirustusten, ohjeiden ja työmääräimen määrittämällä tavalla. Kokoonpano tapahtuu kokoonpanolinjalla. Kokoonpanolinjaa ohjataan työjonoilla, joita ylläpitää valmistuspäällikkö. Toteuttamisesta ja seurannasta vastaa kyseessä olevan linjan esimies. Prototyyppien kokoonpano suoritetaan niille varatuilla omilla kokoonpanopisteillä.

Varustelu (loppukokoonpano). Levytyökeskuksen moduulien yhdistäminen toimivaksi kokonaisuudeksi tapahtuu loppukokoonpano- eli varusteluvaiheessa. Varustelu koostuu mekaanisesta kokoonpanosta ja sähkökokoonpanosta. Kone asennetaan layoutin mukaisesti ja koneeseen asennetaan koordinaattipöytä, lastaus- ja purkupuolen pöydät, mahdollinen hydraulikoneikko, sähkökaappi ja tarvittavat verhouspellit ja oheislaitteet työmääräimen mukaan. Kaikki testausta vaativat laitteistot liitetään pääkoneeseen.

Käyntiinajo. Levytyökeskuksen käyntiinajo suoritetaan voimassaolevia työohjeita, dokumentteja ja työtapoja noudattaen annetun aikataulun mukaan. Käyntiinajossa asetetaan eri toimintojen rajat ohjaukseen ja testataan niiden toiminta ja optioiden kytkennät. Käyntiinajon päätteeksi tehdään määritellyt testit ja mittaukset, joita ovat muun muassa LKP-testit ja tarkkuudenmittaus. Mittauksista laaditaan pöytäkirjat toimitettavaksi koneen mukana asiakkaalle.

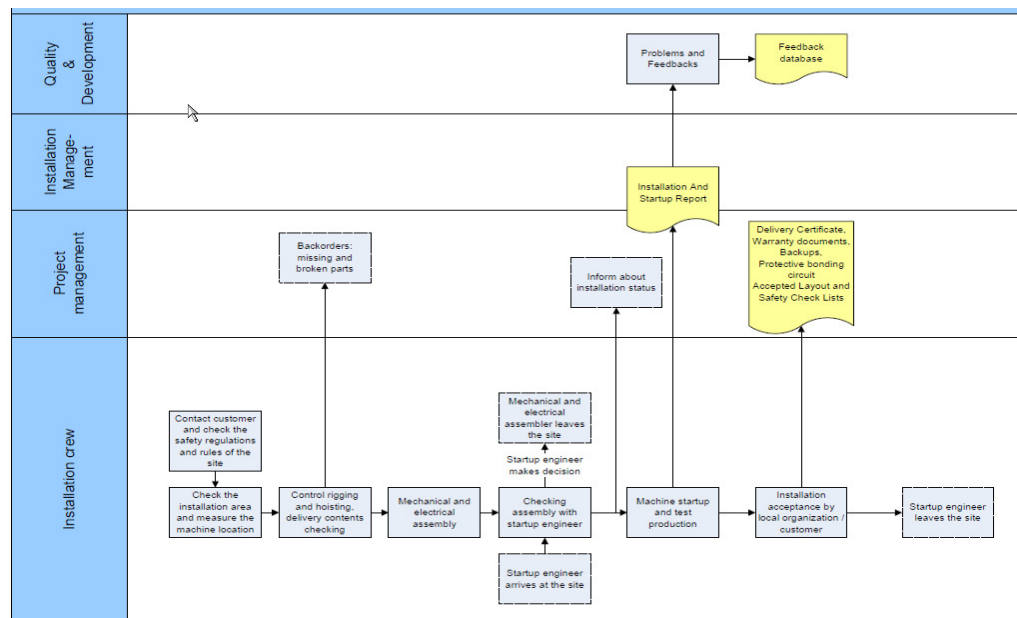
Lopputarkastus. Lopputarkastus tehdään konetyypille määritellyn lopputarkastuslistan mukaisesti. Lopputarkastuksen voivat suorittaa vain erikseen nimetyt henkilöt. Lopputarkastuksessa hyväksytään koneen käyntiinajo, tarkastetaan dokumentointi ja todetaan, että toimitus on tilauksen mukainen ja annetaan purkulupa. Purkuluvassa voi olla huomautuksia vioista, jotka on korjattava ennen koneen pakkaamista. Puutteiden tarkastamisen suorittaa purkuluvan antaja ja lopputarkastuslistan allekirjoittaja. Lopuksi kone puretaan ja pakataan kontteihin tai rekka-autoihin.

5.4 Koneiden asennus

Asennus asiakkaalla. Levytyöjärjestelmän asennetaan loppuasiakkaalle myyntisopimukseen perustuvassa kokoonpanossa, projektiosaston määrittelemän aikataulun mukaan. Levytyökeskus/ järjestelmä asennetaan asiakaslayoutin määrittelemään paikkaan. Järjestelmä asennetaan paikalle toimitetuista moduuleista toimivaksi kokonaisuudeksi layoutin ja konedirektiivin vaatimien suojausten mukaisesti. Asennuksen ajalta tehdään asennusraportti.

Käyttöönotto. Levytyökeskus käyttöönotetaan voimassa olevia työohjeita, dokumentteja ja työtapoja noudattaen annetun aikataulun mukaan. Käyttöönotossa varmistetaan kaikkien moduuleiden toiminta. Käyttöönotosta tehdään asennusraportti, käyttöönoton tarkistuslista sekä muut lain vaatimat dokumentit.

Luovutus. Järjestelmä luovutetaan myyntisopimuksessa määritellyillä luovutuskappaleilla. Maahantuojan edustaja tai projektipäällikkö on mukana luovutuksessa.



Kuvio 25. Asennustoiminnan prosessikaavio (Finn-Power Oy – prosessikaaviot [viitattu 26.12.2012].)

6 TUTKIMUS

6.1 Lähtökohdat

Toimitusprojektien kannattavuutta voidaan merkittävästi parantaa oman toiminnan tehostamisella ja varmistamalla tuotteiden korkea laatua ja virheettömyys koko projektin aikana. Projektihoidolla ja yleisillä toimintatavoilla on suuri merkitys sille, miten toimitusprojekti onnistuu.

Osana laatujärjestelmää haluttiin tarkastella yrityksen tapaa hoitaa projekteja ja sen kautta vähentää tuotannonaikaisia puutteita ja virtaviivaistaa tilaustoimitusketjussa tapahtuvaa toimintaa. Tutkimuksessa tutkittiin itse valmistavan yksikön toimintaa, mutta myös toimintaa tuotteiden tehtaalta lähdön jälkeen eli mahdollisten takuu/puutetilausten käsittelyä sekä yleistä projektinhoitoa. Tutkimuksessa tarkasteltiin tilaustoimitusketjua ja mietittiin keinoja, joilla toimintaa voitaisiin tehostaa ja osastojen välistä kommunikaatiota parantaa projektihallinnalla. Projektihallinnassa korostuvaa projektipäällikön roolia pyrittiin myös selventämään suhteessa organisaatioon ja muihin tukiyksiköihin. Tutkimuksessa keskityttiin lähinnä projekti- ja tuotanto-organisaatioon.

Varsinainen tutkimustyö tehtiin haastattelemalla yrityksen eri osastojen työntekijöitä ja selvittämällä, millaiset seikat vaikuttavat projektien läpiviemiseen ja onnistumiseen. Lisäksi tutkittiin tilastollisesti osatoimituksia, niiden syitä ja kustannuksia.

6.2 Projektihallinnan ongelmien ja riskien kartoitus

Käydyissä keskusteluissa yrityksen henkilöstön kanssa nousi selkeästi esille useita erilaisia kohtia, jotka aiheuttavat ylimääräistä ja tarpeetonta työtä projekteissa ja joiden parantamiseen tulisi keskittyä.

Projektihallinnan ongelmat. Asiakasräätelöidyissä levytyöstökeskuksissa tehdään usein erilaisia muutoksia koneisiin projektin edetessä. Muutokset pitäisi pyrkiä tekemään hyvissä ajoin ennen koneiden saapumista tuotantolinjalle tai mieluiten jo itse tarjousvaiheessa, mutta aina se ei ole mahdollista. Aina ei työmääräimeen tehtäviä muutoksia pystytä toteuttamaan ilman ylimääräistä suunnittelua, esimerkkinä levytyökeskuksen sähkökeskuksen siirtäminen layoutissa. Sähkökeskusta siirrettäessä joudutaan kaapelointi suunnittelemaan uudelleen. Tämä aiheuttaa ylimääräistä työtä etenkin suunnitteluorganisaatiossa ja suunnittelun toteuttaminen nopealla aikataululla myöhästyttää usein muitakin suunnitteluprosesseja eli aiheuttaa liiketoimintariskejä aikataulujen venymisen muodossa.

Erittäin ongelmallista on asiakasräätelöityjen koneiden työmääräinten luonti puutteellisilla lähtötiedoilla. Koneen lopulliseen sijoitukseen vaikuttavat asiat, kuten sähkökeskuksen paikka, kuljettimien pituus jne. vaikuttavat suuresti tuotannon aikataulutukseen ja projektin valmistumisaikatauluun sekä kustannuksiin. Aikataulusyistä joudutaan koneiden työmääräimet avaamaan tuotantoon ennen suunnittelun valmistumista ja tekemään muutokset koneeseen tuotannon edetessä. Tästä voi olla seurauksena väärin osien tilaaminen projektin alkuvaiheessa ja toisaalta osatilauksien ja toimituksien myöhästymistä liian myöhäisten tilausten/ ostojen takia, koska räätelöityjen koneiden rakennetietoa ei ole saatavilla tarpeeksi ajoissa.

Ongelmana projektihallinnan kannalta on se, että muutosta on välillä hankalaa kohdistaa nimiketasolla. Lisäksi tiedon etsiminen tuotannonohjausjärjestelmään syötetystä tuotemallista saattaa joskus olla haastavaa. Tuoterakenteet on myös koettu ongelmaksi, sillä niistä ei välttämättä voi suoraan päätellä, mihin tehtyt muutokset kohdistuvat tuotannossa. Suunnittelun tuottamat rakenteet ja oston alihankinnalle toimittamat rakenteet eivät aina ole samanlaisia ja yksiselitteisiä.

Runsaasta alihankinnasta johtuen erilaisia kokonaisuuksia saatetaan yhdistellä niin kutsutuiksi tuotannon rakenteiksi, esimerkiksi yhdistetään kaksi tai useampi suunnittelun tuottamaa rakennetta yhdeksi alihankinnasta ostettavaksi rakenteeksi. Projektiosaston on vaikea jäljittää muutostilanteissa, mikä osa tai osakokonaisuus on kyseessä, koska tuoterakenteet eivät kerro koko totuutta tuotannossa käytettävistä rakenteista. Nykyinen tuotannonohjausjärjestelmästä saatava työmääräinraportti on ongelmallinen muutoksia tehtäessä. Käytössä olevalle tuotannonohjausjärjestelmälle on ominaista, että kerran tuotantoon jaettua työmääräintä ei voi konfiguroida uudelleen. Tuotantoon jaettu työmäärin täytyy perua kokonaan, joka aiheuttaa myös kaikkien tehtyjen ostotilausten perumisen. Muutokset täytyy siis kirjata lisätietoina työmääräimeen ja tuotannonsuunnittelun tehtäväksi jää näiden kirjaaminen järjestelmään. Muutosten toteutuminen halutulla tavalla vie aikaa, koska työmääräinraporttiin kirjattu muutos on vaikea saada käytännön tasolla ymmärretyksi. Mikäli tilausta muutetaan useasti, on hankalaa seurata mitkä muutokset ovat edelleen voimassa.

Kaikki koneet avataan tuotantoon tuotannonohjausjärjestelmän avulla. Tuotannonohjausjärjestelmä sisältää erillisiä tuotemalleja, joita käyttämällä voidaan valita ja varustaa kaikki mahdolliset konevaihtoehdot lisävarusteineen. Koneen ominaisuudet ja valinnaisvarusteet määritellään tuotekonfiguraattorilla. Erilaisia kombinaatioita on lukematon määrä riippuen koneen mallista, koosta, valinnaisvarusteista ja pääkoneeseen liittyvistä mahdollisista lisälaitteista.

Myynnin ongelmat. Lähtökohtaisesti asiakkaalle pyritään myymään vakiovarusteista konetta, joka ei vaadi erillistä suunnittelua. Ajoittain joudutaan kuitenkin vakioratkaisuja muuttamaan esimerkiksi koneen vaatiman tilan takia, asiakkaan toivomusten mukaan tai muusta syystä. Myyntiorganisaatiossa ei kuitenkaan aina ole selkeää kuvaa siitä, mitä vakioratkaisusta poikkeaminen aiheuttaa tuotannossa. Ajoittain koneita mahdutetaan väkisin tuotantoon liian optimistisilla aikatauluilla. Ostettavat komponentit eivät välttämättä ehdi ajoissa kokoonpanoon ja siitä aiheutuu muutostyötä tuotantoon. Usein koneiden paikkoja joudutaan vaihtamaan tuotantolinjalla, jotta tuotantorytmi pysyy tasaisena. Kiireellisissä tilauksissa ongelmia aiheuttavat myös edellä mainitut muutokset eli koneen rakenteiden vaihtuminen ja päivittäminen. Aikataulun ollessa jo valmiiksi

tiukka, aiheuttavat kaikki ylimääräiset toimenpiteet viivästyksiä toimitusaikaan.

Lähtökohtaisesti tuotanto ja projektinhallinta pyrkivät maksimoimaan tuotannon kapasiteetin ja täyttämään kaikki tuotantosuunnitelmassa olevat konevaraukset. Tällöin koneiden tilaukset tulevat liian myöhään tuotannon kannalta ja toimitusaika ei ole realistinen. Toisin sanoen ollaan myöhässä jo projektia aloitettaessa. Koneita myydään myös ajoittain liian tiukoilla aikatauluilla toimitussisältöön nähden. Esimerkiksi suunnittelua vaativa ja erikoisosa sisältävä kone saatetaan myydä vakioitoimituksen mukaisella toimitusajalla. Myynti selvittää kauppaneuvottelujen alkuvaiheessa koneen toimitusajan tehtaalta. Neuvottelujen kestäessä aikataulua ei välttämättä enää tarkisteta, joten toimitusaika ei enää ole realistinen. Erityisesti pitkälle räätälöidyissä konetoimituksissa joudutaan usein olemassa oleviin ratkaisuihin suunnittelemaan uusia komponentteja ja rakenteita. Suunnittelun aloittaminen riittävän aikaisin on oleellista toimitusketjun aikataulussa pysymisen kannalta. Joustava aikataulu suunnittelussa aiheuttaa ongelmia ketjun loppupäässä. Tässäkin korostuu ennakointi ja myynnin rooli, kun pyritään pitäytymään vakioratkaisuissa, pystytään ylimääräinen suunnittelu välttämään kokonaan.

Jokaisesta suuremmasta konetoimituksesta piirretään layoutkuva, jonka avulla laitteisto voidaan sijoittaa asiakkaan tehtaaseen oikeaan paikkaan. Normaalisti asiakkaalta pyydetään layout tehtaasta, johon laitteistosta piirretty kuva sijoitetaan. Näin varmistutaan, että koneen alueella ei ole esimerkiksi pilareita tms. Samalla mietitään myös koneen käytettävyyttä kulkureittien ja lastaus- ja materiaalivarastoinnin kannalta. Monissa projekteissa tehdään useita tarjousvaiheen layoutpiirustuksia ennen varsinaisen layoutpiirustuksen hyväksyntää ja kaupan solmimista.

Suurimpia ongelmia liittyen layoutpiirustuksiin ovat tehdaspohjan oikeellisuuteen liittyvät asiat. Asiakkaan toimittama tehdaspohja saattaa olla epätarkka tai vanhentunut, jolloin ongelmia saattaa tulla laitteiston asennusvaiheessa, kun huomataan, ettei konetta voida asentaa layoutin kuvaamalla tavalla. Tämä aiheuttaa välittömän muutostarpeen koneeseen ja synnyttää usein jälkitilauksia. Ajoittain käy myös niin, että asiakas ei syystä tai toisesta pysty tehdaspohjaa

toimittamaan tai tehdaspohja on epämääräinen käsin piirretty hahmotelma. Tämä tekee tarkan etukäteissuunnittelun mahdottomaksi ja lisää riskejä asennukseen.

Toisena ongelmana on epävarmuus siitä onko tarjouslayout enää paikkansapitävä, kun projektin työmääräin avataan tuotantoon. Yleensä näin on, mutta ei kuitenkaan aina. Jos layout ei pidä enää paikkaansa, aiheutuu tästä yleensä lisäsuunnittelua jälkikäteen ja joudutaan myös tekemään muutospyyntö. Tämä puolestaan aiheuttaa haasteita muutoksen hallinnassa.

Toimituksen jälkeen layout tulisi päivittää vastaamaan todellista tilannetta. Asennuksen aikana koneen sijoitusta joudutaan usein muuttamaan ja puutteellinen päivittäminen saattaa aiheuttaa ongelmia myöhemmässä vaiheessa, jos esimerkiksi konetta muutetaan ja joudutaan muuttamaan myös layoutia.

Hankinnan ongelmat. Suunnittelun toimesta järjestelmään syötetään jokaisen koneen perusrakenteet. Johtuen alihankinnan suuresta roolista ja vaihtuvista toimittajista, joutuu tuotannonsuunnittelu käytännössä yhdistelemään ja muokkaamaan perusrakenteita. Näin voidaan tilata sopivankokoisia osakokoonpanoja eri alihankkijoilta. Mitä räätälöidymmästä koneesta on kyse, sen enemmän joudutaan perusrakenteita muuttamaan ja luonnollisesti työmäärä kasvaa samassa suhteessa. Toimintatapojen kehittyessä ja muuttuessa muuttuvat myös tavaroiden ja palveluiden toimittajat. Uudet toimittajat tarvitsevat aina sopeutumisvaiheen päästäkseen alihankintaketjuun. Uusien tavarantoimittajien mukaan ottaminen toimitusketjuun ei aina ole helppoa, tämä johtuu varsin kirjavasta tuotemallistosta ja suuresta määrästä nimikkeitä. Ongelmia alihankintaan aiheuttavat myös erilaiset tuoterakenteet, esimerkiksi erilliset sähkö- ja mekaniikkarakenteet ja näistä yhdistetyt niin sanotut tuotannon rakenteet. Kaikille alihankkijoille ei aina ole täysin selvää, minkä rakenteen mukaan tuotteet pitäisi valmistaa.

Erityisesti alihankinnasta ostettavat sähkörakenteet ovat usein ongelmallisia. Tilattuja rakenteita ei aina pystytä testaamaan ennen lähettämistä ja mahdolliset ongelmat huomataan vasta asiakkaalla. Tämä ongelma esiintyy ainoastaan jälkitoimituksena tilatuissa sähkörakenteissa. Ongelmana on hankinnan ja alihankkijoiden sekä laaduntarkkailun välinen tiedonkulku. Alihankkija ei

välttämättä aina saa välitöntä palautetta, eikä näin ollen pääse puuttumaan mahdollisiin virheisiin. Oikean ja ajanmukaisen tiedon välittäminen alihankintaan on edellytys virheettömille toimituksille. Mahdolliset suunnittelussa tulleet muutokset täytyy saattaa tiedoksi alihankintaan mahdollisimman nopeasti, jolloin varmistetaan alihankkijalta tulevien osien ajanmukaisuus.

Toimittajien vaihtuessa hankinta ei saa aina tarkkaa tietoa alihankinnasta johtuvista puutteista tai laatuvirheistä. Tästä seuraa myös se, että toimittajat eivät suostu maksamaan kompensatioita tekemistään virheistä, ellei tilaajalla ole antaa tarkkoja lukuja virheiden määristä.

Finn-Power käyttää PDM-ohjelmistoa suunnittelutiedon hallintaan. Kaikilla alihankkijoilla ei ole mahdollisuutta hyödyntää samaa ohjelmistoa, jolloin tiedon jakaminen alihankkijalle päin on hankalaa ja vaatii paljon käsityötä. Tämä myös osaltaan lisää väärrien toimituksien riskiä, sillä hankinnan täytyy hallita rakenteiden päivittäminen ja huolehtia, että alihankkijalla on viimeisimmät versiot rakenne- tai osakuvista.

Etenkin kokonaisia alikokoonpanoja valmistavien toimittajien pitäisi pystyä saamaan ajankohtaista kokoonpanoihin liittyvää tietoa. Tällaisen tiedon hallinta ilman sopivaa ohjausjärjestelmää aiheuttaa helposti virheitä prosessissa. Esimerkkinä mainittakoon, että yrityksellä on noin 100 toimittajaa, joista 10 valmistaa alikokoonpanoja ja vain neljällä näistä on PDM-ohjelmisto käytössä.

Alihankintaketju voidaan karkeasti jakaa komponenttivalmistajiin ja sopimusvalmistajiin. Pääsääntöisesti komponenttivalmistajat valmistavat yksittäisen laitteen komponentteja ja sopimusvalmistajat tiettyjä kokonaisuuksia esimerkiksi varastojärjestelmistä. Tiettyjen toimittajien kohdalla tehdään osittain päällekkäistä työtä hankintojen osalta. Valmistaja pystyisi ehkä hoitamaan valmistamansa kokoonpanon vähemmillä komponenteilla poistaen näin ylimääräisen väliportaon tuotantoketjusta.

Taulukkoon 2 on koottu toimitusprojekteissa esiintyviä ongelmia ja mahdollisia parannusehdotuksia.

Taulukko 2 : Ongelmat ja parannusehdotukset

Ongelma	Parannusehdotus
Projektihallinnan ongelmat (Muutoksen hallinta)	Työmääräinten jako tuotantoon vasta kaikkien yksityiskohtien ollessa selvillä Tarkempi aikataulutus. Projektinhallinnan parantaminen
Myynnin ongelmat (Kiireelliset tilaukset, layoutpiirustusten vaikutus jälkitoimituksiin)	Myynnin koulutus. Muutosten vähentäminen. Sopimuspohjien tarkentaminen. Vakioratkaisujen tarjoaminen asiakkaille. Layoutpiirustusten vahvistaminen ja hyväksyntä ennen koneiden tuotannon aloitusta.
Hankinnan ongelmat (Hankintaverkoston laajeneminen ja hallinta)	Moduloitujen rakenteiden suunnittelu ja alihankintaverkoston toiminnan standardointi.

6.3 Jälkitoimitukset ja niiden tilastollinen analysointi

Jälkitoimitukset muodostavat merkittävän kuluerän Finn-Power Oy:n toiminnassa. Yksittäinen levytyökone sisältää tuhansia nimikkeitä ja tästä väistämättä seuraa puutteita toimituksissa. Jälkeenpäin toimittavat osat lisäävät työtä etenkin hankinnassa ja projektiorganisaatiossa. Toimituksissa olevat puutteet, jotka asentajat havaitsevat asiakkaalla asennusvaiheessa ovat ongelmallisia, koska puuttuva osa täytyy toimittaa nopeasti asiakkaalle, jottei asennusaikataulu vaarannu.

Jälkitoimituksia aiheuttavat tuotantovirheet muodostavat riskejä. Yrityksen toiminnan kannalta puutteelliset toimitukset aiheuttavat liiketoimintariskin. Puutteellisen toimituksen takia asiakas ei maksa kauppasummaa kokonaisuudessaan, ennen kuin kone on täysin toimintakuntoinen. Tästä aiheutuu välillisesti myös rahoitusriskejä. Toimitettavaan koneeseen on investoitu huomattava summa rahaa ja koneen valmistuksesta on aiheutunut kustannuksia, jotka saadaan maksettua vasta asiakkaan maksaessa koko kauppasumman. Puutteelliset toimitukset ovat myös haitallisia yrityksen imagon kannalta. Etenkin uusille asiakkaille toimitettavat koneet ovat tärkeitä asiakkaan saaman yleisen laatuvaikutelman kautta. Hyvin hoidettu ja toteutettu konetoimitus edesauttaa myös usein uusien tilausten saamisessa asiakkaalta, kun taas huonosti sujunut projekti saattaa pahimmassa tapauksessa päättää asiakkaan kanssa tehtävän yhteistyön.

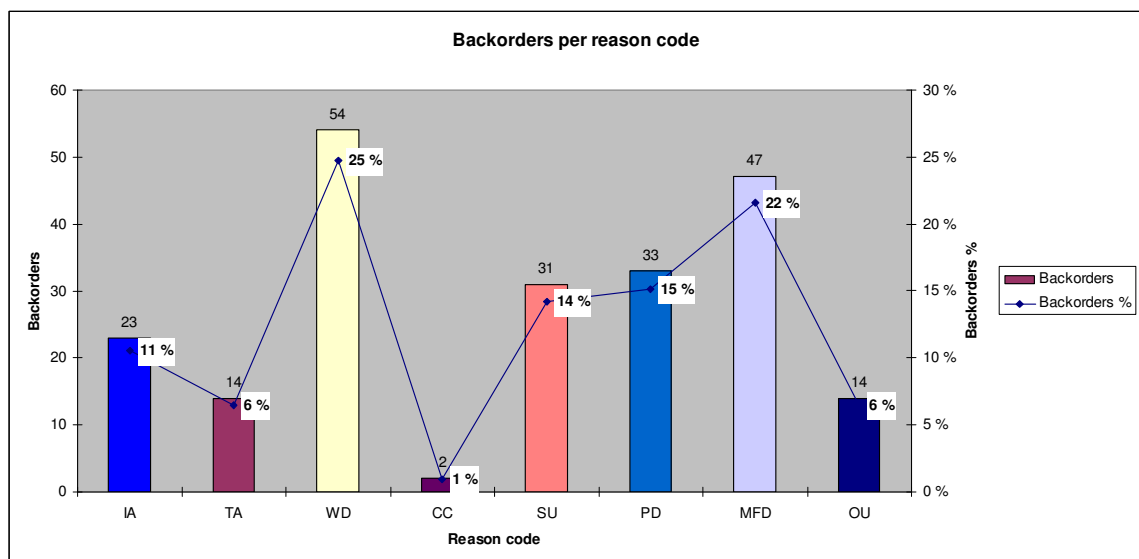
Projektipäällikkö on avainasemassa puutetilausten käsittelyssä, tämä on merkittävä osa projektinhoitoa. Projektipäällikkö voi myös suuremmissa järjestelmäprojekteissa hoitaa tilanteen siten, että asiakas ei aina edes huomaa toimituksesta puuttuvia osia. Järjestelmätöimituksissa asennus saattaa kestää useita viikkoja, jolloin reagointiaikaa mahdollisiin osapuutteisiin on enemmän. Stand-alone toimituksessa puuttuva osa näkyy välittömästi, koska asennusaika on yleensä noin viikosta kahteen. Projektipäällikön toiminnalla on siis suuri merkitys siihen, miten asiakas suhtautuu yrityksen toimintaan projektin edetessä.

Tutkimuksessa tarkasteltiin jälkitoimituksia tuotannonohjausjärjestelmään syötettyjen syykoodien kautta. Syötettäessä myyntitilausta järjestelmään syötetään jokaiselle tilausriville myös syykoodi.

Erilaisia syykoodeja ovat:

- IA, Installation damage eli asennuksen aikana sattunut osan rikkoutuminen
- TA, Transport damage eli kuljetuksessa syntynyt vaurio
- WD, Warranty delivery eli takuutoimitus. Komponenttitoimittajan takuuseen sisältyvä rikkoutuneen osan korvaaminen uudella.
- CC, Commercial compensation eli hyvityksenä toimitettava osa.
- SU, Structure update eli suunnittelun toimesta päivitettävä osa/rakenne
- PD, Post delivery eli jälkitoimitus
- MFD, Missing from delivery eli toimituksesta puuttuneen osan toimittaminen
- OU, Order update eli tilauksen päivittämisestä johtuva osatoimitus

Kuviossa 26 havainnollistetaan erilaisia syykoodeja ja niiden määrää.

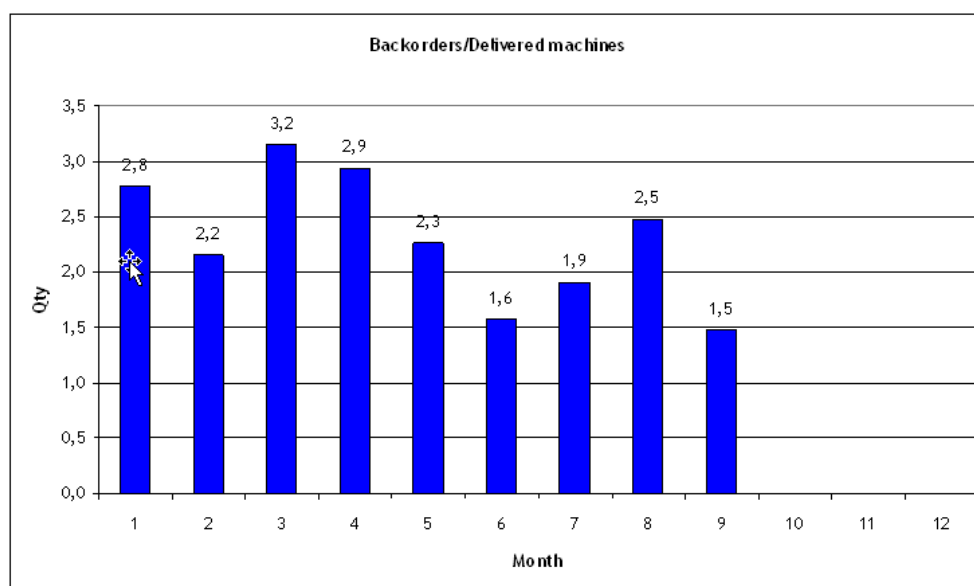


Kuvio 26: Jälkitoimitukset syykoodeittain (Finn-Power Oy – jälkitoimitusanalyysi [viitattu 13.10.2012])

Kuviosta 26 voidaan huomata takuutoimitusten olevan suurin yksittäinen syy jälkitoimituksiin. Myös konetoimituksesta puuttuneet osat muodostavat merkittävän osan jälkitoimituksista.

Takuutoimitusmääriin pystytään vaikuttamaan lähinnä suunnittelun kautta esimerkiksi komponenttivalinnoilla sekä hankintojen hallinnan avulla. Toisaalta myös sattuma vaikuttaa suuresti näihin toimituksiin. Sen sijaan toimituksesta puuttuvat osat johtuvat lähes yksinomaan toimituksessa tai tuotannossa sattuneista virheistä ja ovat siksi haitallisempia yrityksen imagon kannalta.

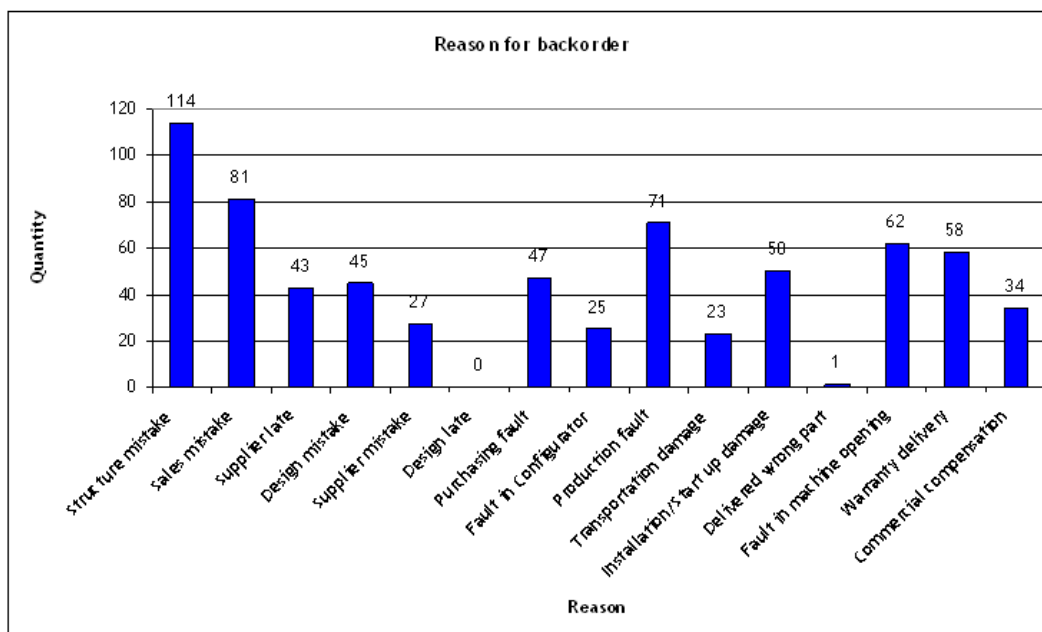
Tutkittaessa jälkitoimitusten määrää verrattuna toimitettuihin konemääriin voidaan huomata selkeä korrelaatio näiden välillä, toisin sanoen mitä enemmän toimitettuja koneita, sen enemmän jälkitoimituksia. Tietenkin kuukausittaista vaihtelua on olemassa, mutta kuten kuviosta 27 ilmenee kesäkuukausina toimitetaan selkeästi vähiten jälkitoimituksia. Tällöin on myös toimitettavien koneiden määrä pienin. Osittain tähän tilastoon vaikuttaa myös työntekijöiden kesäloma. Loma-aikana konetoimituksia pystytään toimittamaan vain tietty määrä ja työntekijöiden palatessa lomalta nousevat myös jälkitoimitusmäärät.



Kuvio 27 : Jälkitoimitusten määrä suhteutettuna toimitettuihin koneisiin nähden (Finn-Power Oy – jälkitoimitusanalyysi [viitattu 13.10.2012])

6.4 Jälkitoimitusten syykoodien analysointi ja parannusehdotukset

Tarkasteltaessa jälkitoimituksien syykoodeja voidaan ne jakaa kuvion 23 mukaisesti 15 kategoriaan. Tutkimuksessa tarkasteltiin jälkitoimituksista kerättyä tilastoa 8 kuukauden ajalta. Jokaisesta kategoriasta laskettiin niiden sisältämät nimikerivit. On kuitenkin huomattava, että yksittäinen rivi ei aina tarkoita yhtä puuttunutta osaa, vaan yksi osa saattaa sisältää useita rivejä. Tutkittaessa tarkemmin jälkitoimituksien syitä (kuvio 28) voidaan päätellä suurimman syyn osan puuttumiseen olevan rakennevirhe. Myös ostoprosessissa ja tuotannossa tapahtuneet virheet ovat merkittävässä osassa puutetoimituksia.



Kuvio 28: Jälkitoimitusten analysointi (Finn-Power Oy – jälkitoimitusanalyysi [viitattu 13.10.2012])

Rakennevirheet, myynnin virheet, suunnittelun virheet, suunnittelun myöhästyminen, oston virheet sekä virheet työmääräimen avauksessa ovat kaikki inhimillisiä virheitä ja aiheuttavat liiketoimintariskin. Näitä riskejä pystytään ehkäisemään parantamalla laadunhallintaa sekä hankintojen hallintaa.

Yleisiin riskeihin puolestaan luetaan kuljetusvauriot, asennusvauriot sekä takuutoimitukset. Nämä johtuvat ennakoimattomista tapahtumista, kuten esimerkiksi onnettomuuksista tai vahingoista

Virheet koneen avauksessa tuotantoon ovat tilastollisesti suurempi ryhmä kuin takuutoimitukset. Näihin virheisiin pystyy projektipäällikkö ja muu projektitiimi vaikuttamaan suoraan omalla toiminnallaan. Tähän ryhmään vaikuttaa myös projektin avauksen yhteydessä saadut lähtötiedot. Mitä paremmat tiedot tarvittavista osakokoonpanoista projektipäälliköllä on, sen paremmin hän pystyy koneen avaamaan tuotantoon.

Rakennevirheet (Structure mistakes). Erilaisia rakennevirheitä kirjattiin 114 kappaletta. Rakennevirheet liittyvät suurimmalta osin Combilaser-toimituksiin sekä järjestelmätoimituksiin. Nämä kyseiset toimitukset olivat myös laitteiston toimituslaajuuden kannalta suurimpia. Toisen suuren ryhmän muodostivat erilaisten koneiden kiinnitysosat. Erityisesti stand-alone koneissa näiden osuus oli merkittävä. Erilaiset verkkotoimitukset käsittivät myös useita kymmeniä nimikkeitä, jotka kaikki on jouduttu lähettämään jälkikäteen. Rakennevirheet johtuvat suureksi osaksi puutteellisesta viestinnästä ja laadunhallinnasta. Suunnittelun kommunikointi eri osastojen kesken ei aina toimi parhaalla mahdollisella tavalla. Osastojen välistä viestintää parantamalla voidaan osa näistä virheistä ehkäistä kokonaan.

Laajoissa järjestelmäprojekteissa voidaan virheitä ehkäistä tehokkaasti pitämällä suunnittelun katselmuksia ennen suunnittelutyön aloittamista ja myös sen valmistumisen jälkeen. Näin voidaan varmistua suunnitelmien oikeellisuudesta ennen kokoonpanotyön aloittamista.

Koneiden mukana toimitettavat suojaverkkorakenteet aiheuttavat paljon jälkitoimituksia. Näiden rakenteiden oikeellisuuteen tulisi kiinnittää erityistä huomiota, sillä virheelliset rakenteet näkyvät välittömästi lisääntyvinä jälkitoimituksina. Lisäksi lähes jokainen puuttuva verkko joudutaan tilaamaan suoraan toimittajalta, koska näitä nimikkeitä ei varastoida tehtaalla.

Rakennepäivityksiä sisältäviä toimituksia kirjattiin 14 % kaikista toimituksista. Nämä toimitukset johtuvat suunnittelun tekemistä päivityksistä, virheellisistä piirustuksista tai suunnitteluvirheistä johtuvista puutetoimituksista. Kuvaavaa tilausten määrässä on niiden jakaantuminen stand-alone ja järjestelmätoimitusten kesken, sillä yhteensä toimituksia oli 31 kappaletta joista 29 toimitusta liittyivät järjestelmäprojekteihin.

Suunnittelusta johtuvia rakennepäivityksiä ja jälkitoimituksia voidaan vähentää lisäämällä suunnittelun katselmuksia. Normaalisti projektin alussa pidetään palaveri suunnittelun kanssa, jossa käydään läpi aikataulutusta ja tavoitteita. Projektin keskivaiheille, ennen koneen toimitusta, lisättävät katselmukset toisivat ongelmat esille jo hyvissä ajoin ja myös hankintaosastolle jäisi enemmän aikaa tilata mahdollisesti puuttuvia tai muunneltuja osia.

Myynnin virheet (Sales mistakes). Myynnin tekemiä virheitä kirjattiin 81 kappaletta. Jälkitoimitukset, jotka luokitellaan myynnin virheiksi, käsittivät lähinnä kokonaisia maksullisia lisäoptioita koneisiin. Osassa tapauksista myynti ei ole tiedostanut ko. option tarpeellisuutta, esimerkkinä koneen sähkökaappiin liitettävä muuntaja, joka tarvitaan alueilla, jossa on huono tai jännitteeltään vaihteleva sähköverkko. Myynnin virheeksi lasketaan tapaukset, jossa tilaukselle ei ole kirjattu kaikkia myytyjä optioita, vaan on oletettu niiden kuuluvan vakioimitukseen. Myynnin virheet aiheutuvat todella usein viestinnän ja kommunikaation puutteellisuudesta. Projektihallinnan avulla ei yleensä voida vaikuttaa näihin virheisiin suoraan, koska projektipäällikkö pystyy vaikuttamaan projektin kulkuun vasta siinä vaiheessa, kun kauppasopimus on jo allekirjoitettu. Myyntiorganisaatio käyttää tilausten tekoon ja hinnoitteluun omaa hintataulukkoa, joka päivitetään muutaman kerran vuodessa hintojen ja erilaisten optioiden osalta. Osa myynnin virheistä voitaisiin välttää panostamalla myyntihenkilöstön koulutukseen. Erityisesti laitetuntemusta tulisi parantaa. Projektipäällikön teknistä tietämystä voitaisiin käyttää myynnin tukena, mikäli projektipäällikkö otettaisiin mukaan jo myyntivaiheessa. Myös toimittajan ja asiakkaan väliseen sopimukseen tulisi tarkemmin eritellä koneen vakiovarusteet ja lisävarusteet sekaannusten välttämiseksi.

Tuotannon virheet (Production fault). Erilaisia tuotantovaiheessa tapahtuneita virheitä kirjattiin 71 kappaletta. Tilastollisesta näkökulmasta virheet jakautuivat rivimäärittäin noin puoliksi Stand-alone toimitusten ja järjestelmätoimitusten kesken. Stand-alone koneisiin liittyviä virheitä kirjattiin 35 kappaletta ja järjestelmätoimituksiin liittyviä virheitä puolestaan 36 kappaletta. On kuitenkin huomattava, että stand-alone koneita valmistetaan huomattavasti enemmän, eli virheiden suhteellinen osuus on pienempi.

Tuotannossa tapahtuneet virheet liittyvät lähes yksinomaan erilaisten osien keräilyyn ja tuoterakenteissa oleviin puutteisiin. Erityisesti ongelmia aiheuttivat tuotantotilauksien muutokset koneen tuotantoon avaamisen jälkeen. Tuotannossa keräillään osat kokoonpanoa varten ennalta suunnitellun aikataulun mukaan ja erilaiset keräilyt on vaiheistettu koneen valmistumisaikataulun mukaan. Projektin kokonaisuuden ja aikataulun hallintaa parantamalla näitä virheitä voidaan eliminoida

Erilaisten pakkauslistojen kehittäminen ja parantaminen auttaa tuotannosta ja osien keräilystä johtuviin osapuutteisiin tehokkaasti. Erityisesti Stand-alone koneiden osapuutteisiin tällä on suuri merkitys, koska kaikki osat toimitetaan samasta paikasta. Myös koneisiin kerättävien osien keräilyaikatauluja ja niiden aikataulutusta voidaan kehittää, jolloin pystytään paremmin hallitsemaan koneen työmääräimen muutoksista johtuvia ongelmia.

Virhe koneen työmääräinavauksessa (Fault in machine opening). Virheitä koneen työmääräimen avauksessa kirjattiin 62 kappaletta. Suurin osa, eli noin puolet näistä virheistä, oli inhimillisiä virheitä eli koneeseen oli valittu väärät optiorakenteet. Noin kolmasosa virheistä puolestaan johtui konetilauksen päivittämisestä jälkikäteen. Huomattavaa tässä jälkimmäisessä kategoriassa on se, että lähes poikkeuksetta tilauksen päivittäminen, etenkin lähellä toimitusaikaa, aiheutti jälkitoimituksen. Osa jälkitoimituksista aiheutui komponenttien pitkistä toimitusajoista. Myös optiorakenteiden muutoksesta johtuvia virheitä tilastoitiin useita. Nämä virheet tapahtuvat yleensä komponenttien keräilyssä.

Työmääräinvirheiden vähentämisessä tärkeässä roolissa on projektipäällikön toiminta. Tarkkuus ja huolellisuus koneen työmääräimiä avatessa vaikuttavat

selkeästi virheiden määrään. Myös tuotekonfiguraattoreita muokkaamalla voidaan muutosprosesseja automatisoida, jolloin vääristä rakenteista johtuvat virheet vähenevät.

Takuu- ja jälkitoimitukset (Warranty deliveries). Takuutoimituksiin liittyviä toimitusrivejä kirjattiin 58 kappaletta. Noin 25 % kaikista takuutoimituksista johtui rikkoutuneista komponenteista. Kaikki nämä rikkoutumiset ovat tapahtuneet vasta koneen saavuttua asiakkaalle, koska tehtaalla koeajossa rikkoutuneet osat eivät kirjaudu tähän kategoriaan.

Kaikista tilauksista (58 kpl) oli 11 kappaletta merkitty kokonaan väärään kategoriaan, 17 kappaletta liittyi stand-alone koneisiin ja 30 kappaletta järjestelmätoimituksiin. Yleisin ongelmakohta järjestelmätoimituksissa oli pääkoneen ja lisälaitteiden väliset rajapinnat.

Puute- ja takuutilauksia pyritään vähentämään ottamalla käyttöön niin kutsutut esilopputarkastukset. Tämän tarkastuksen ajatuksena on kartoittaa koneen osatilannetta jo ennen varsinaista lopputarkastusta, jolloin mahdollisen osapuutteen tultua ilmi ehditään korvaava osa tilata ja toimittaa ennen koneen lähtöä tehtaalta. Varsinaisessa lopputarkastuksessa huomattu puute aiheuttaa yleensä jälkitoimituksen, koska komponentteja ei aina saada toimitettua ajoissa koneen mukaan.

Noin 15 % kaikista takuutoimituksista sisälsi komponentteja, jotka jouduttiin tietoisesti lähettämään asiakkaalle konetoimituksen jälkeen. Nämä puuttuvat osat ovat mainittuna lopputarkastusraportissa tietoisena puutteena, mutta eivät ole ehtineet varsinaiseen konetoimitukseen. Myös tällaisissa tapauksissa esilopputarkastuksella voitaisiin vähentää erillisiä osatoimituksia.

Taulukkoon 3 on koottu virhetyypit ja niihin ehdotetut parannuskeinot

Taulukko 3: Virhetyypit ja ehdotetut parannuskeinot

Virhe	Ehdotetut parannuskeinot
Rakennevirheet	Suunnittelun katselmukset Esilopputarkastukset Laadunhallinnan ja osastojen välisen kommunikation parantaminen Suunnittelun katselmukset
Myynnin virheet	Sopimuspohjien selkeyttäminen Myynnin koulutus Projektihallinnan mukaan ottaminen myyntitapahtumaan
Tuotannon virheet	Keräilylistojen kehittäminen Keräilyn uudelleenajoittaminen
Virhe koneen työmääräinavauksessa	Tuotekonfiguraattorien selkeyttäminen Huolellinen toiminta työmääräimiä jaettaessa.
Takuu- ja jälkitoimitukset	Ennakkolopputarkastukset Jälkitoimitusten syiden selvittäminen

7 TOIMITUSPROJEKTIN KEHITTÄMINEN

Tilausmääriä ja syykoodeja tarkastelemalla saatiin varsin kattava otos Finn-Power Oy:n jälkitoimituksista ja niihin johtaneista syistä.

Suurimpia syitä jälkitoimituksiin olivat rakennevirheet, myynnin virheet ja tuotannon virheet. Näistä rakennevirheet olivat suurin yksittäinen ryhmä. Tilastollisesti eniten rakennevirheitä oli järjestelmätoimituksissa, jotka toki ovat toimitussisällöltään monimutkaisempia kuin yksittäiset stand-alone konetoimitukset. Stand-alone toimituksissa myynnin ja tuotannonvirheiden määrä korostuu. Etenkin koneen suojauksiin liittyvät asiat ja koneen paikka asiakkaan tehdashallissa ovat usein epäselviä projektin siirtyessä projektipäällikölle. Nämä asiat pitäisi olla jo myyntivaiheessa sovittuna, jolloin välttyttäisiin viime hetken yllätyksiltä koneen toimitussisällössä.

Tuotannossa ilmenevien puutteiden vähentäminen ja tuotannossa tapahtuvien virheiden minimointi näkyvät suoraan nopeampana läpimenoaikana. Tämä tarkoittaa myös tuotannon kapasiteetin lisääntymistä, kun aika voidaan käyttää tehokkaammin työnteoon odottelun sijaan. Projektihallinnalle tämä näkyy myös vähentyneinä jälkitoimituksina ja yleisenä asiakastyytyväisyyden paranemisena.

Tutkimuksessa tarkasteltiin mahdollisia uusia toimintatapoja teoriaosan projektihallinnan tietalueiden näkökulmasta.

7.1 Kehittämistoimenpiteet

Jälkitoimitusten vähentämiseen alettiin panostaa aikaisempaa enemmän vuoden 2012 alusta. Tällöin yrityksessä aloitettiin RFT – eli Right First Time -projekti, jonka yhtenä tavoitteena oli nimenomaan jälkitoimitusmäärän supistaminen ja tuotannon aikaisten puutteiden vähentäminen. RFT-projektin seurauksena tehtiin seuraavanlaisia toimenpiteitä:

Koneiden työmääräinten jakaminen tuotantoon. Aikaisemmin projektin työmääräimet jaettiin tuotantoon heti projektin siirryttyä projektipäällikön vastuulle. Mahdolliset epäselvyydet toimitussisällössä tai layoutissa aiheuttivat usein toimituksen viivästymisen ja myös muutoksia jo tuotantoon avattuun koneeseen. Uuden toimintatavan mukaan koneen työmääräin jaetaan tuotantoon vasta, kun kaikki dokumentaatio on toimitettu myynnistä ja hyväksytty projektihallinnan toimesta. Näin toimien työmääräimiin tehtävistä muutoksista on päästy lähes kokonaan eroon. Käytännössä on siis parannettu viestintää ja tiedonhallintaa, laadunhallintaa, riskienhallintaa sekä aikataulun ja resurssienhallintaa.

Jälkitoimitusten seurantalista. Jokainen jälkitoimitus kirjataan erilliseen listaan ja syyt toimitukseen käydään läpi. Näin päästään kiinni itse ongelmiin, jotka ovat aiheuttaneet ko. jälkitoimituksen. Lista käydään läpi viikoittain yhdessä suunnittelun, projektinhallinnan, tuotannon ja oston edustajien kanssa. Nämä toimenpiteet kuuluvat riskienhallinnan parantamiseen.

Pakkauslistojen parantaminen. Jokaisesta konetoimituksesta pyritään tekemään mahdollisimman tarkka pakkauslista lähetettäväksi koneen mukana. Myös asennuksella koneeseen liitettävien osien pakkausta ja komponenttien sijainteja varustelaitteissa pyritään standardoimaan mahdollisuuksien mukaan. Näin osat löytyvät helpommin ja nopeammin pakkauksista. Tehdyt toimenpiteet kuuluvat dokumentaation parantamiseen.

Nostokohtien määrittely laitteisiin. Uusille ja vanhoille koneille pyritään suunnittelemaan ja määrittämään ennalta merkityt nostokohdat, joista konetta voidaan turvallisesti siirtää. Suuri määrä jälkitoimituksia aiheutuu nimenomaan koneen asennuksen aikaisista vaurioista, joita tällä ennakosuunnittelulla ja

merkitsemisellä pyritään vähentämään. Näin on siis parannettu riskienhallintaa.

Ennakkolopputarkastus ja suunnittelukatselmuks.

Ennakkolopputarkastukset pyritään ottamaan jatkuvaksi toiminnaksi riippumatta projektin laajuudesta. Tähän saakka näitä tarkastuksia on tehty lähinnä järjestelmätöimituksien yhteydessä ja nyt toiminta on tarkoitus ulottaa kaikkiin projekteihin. Ennakkolopputarkastuksella pyritään huomioimaan puuttuvat osat hyvissä ajoin ennen koneen toimitusta ja siten vähentämään jälkitoimitustarvetta. Myös suunnittelun kanssa tehtäviä katselmuksia pyritään lisäämään, jolloin mahdolliset suunnitteluvirheet pystytään havaitsemaan ja korjaamaan aiemmin. Suoritetut toimenpiteet kuuluvat laadunhallintaan sekä riskienhallintaan.

Alihankinnan ja osatoimittajien osuus. Kaikki alihankkijasta tai tavarantoimittajasta johtuneet jälkitoimitukset reklamoidaan suoraan kyseiseltä toimittajalta. Tätä Käytäntöä pyritään kehittämään eteenpäin ja samalla parantamaan ko. toimittajan toimitusten laatua. Yhtenä osana alihankinnan laadun parantamista on myös toimitettavien tavaroiden ja laitteiden asianmukaisen merkitsemisen ja projektitiedon oikeellisuuden varmistaminen. Alihankkijat lähettävät usein tavaraa samanaikaisesti monelle eri projektille. Puutteelliset merkinnät aiheuttavat tavarantoimittajalle ylimääräistä työtä ja viivästystä, ellei esimerkiksi kyseisen laitteen projektinumeroa tai muuta vastaavaa tietoa ole asianmukaisesti ja selkeästi merkitty. Toimenpiteillä on parannettu hankintojen ja kustannusten hallintaa

Retrofit konfiguraattori. Kertaalleen tuotantoon avattujen koneiden muuttaminen, esimerkiksi asiakkaan vaihtuessa, on ollut hankala ja monimutkainen toimenpide tuotannonohjausjärjestelmän rajoitusten takia. Parannuksena tähän on suunniteltu käyttöönotettavaksi ns. retrofit konfiguraattori eli tuotannonohjausjärjestelmään rakennettu työkalu. Näin voidaan tuotannossa avoinna oleva kone määritellä uudelleen ilman, että tarvitsee perua jo kaikkia tehtyjä ostotilauksia ja palauttaa projektia alkutilaan. Tämä vähentää osaltaan myös tuotannossa tapahtuvia tulkintavirheitä, sillä aikaisemmin koneen rakennetta on pitänyt muuttaa tuotannonohjausjärjestelmän sisällä ja muutoksien merkintä työmääräimiin on ollut hankalaa. Uuden työkalun avulla muutoksista saadaan yksinkertainen ja selkeä listaus, jolloin tuotanto pysyy muutoksista paremmin selvillä ja myös oston on

helpompi hankkia tarvittavat lisäosat projektille. Näin on siis parannettu tiedonhallintaa.

Myyntin kouluttaminen. Myyntivaiheessa tapahtuviin virheisiin halutaan vaikuttaa kouluttamalla myyntihenkilöstöä. Myyntin käyttämään hinnoittelutyökalun käyttökoulutukseen tullaan panostamaan ja samalla myös pyritään parantamaan myyjien teknistä tietämystä. Yhtenä ongelmakohtana on nähty myyntin dokumenttien vaihtelevuus ja tähän tullaan kiinnittämään huomioita. Tarkoituksena on yhtenäistää myyntin tarjousdokumentaatio konsernitasolla ja samalla yhtenäistää myös asiakkaan kanssa tehtävät sopimuspohjat. Asiakkaille toimitetaan ennen asennuksen alkua ja koneen saapumista esitarkastuslista ja ohjeistus asiakkaalta vaadittavista toimenpiteistä. Usein näiden asioiden tarkastaminen jää tekemättä ja koneen saapuessa saattaa asennuspaikka olla täysin keskeneräinen. Tarkastuskäyntejä asiakkaille halutaan kuitenkin lisätä, vaikka se nostaakin kustannuksia. Tarkastuskäynnin ansiosta voidaan usein välttyä ongelmilta, joita syntyy koneen toimitusaikatauluun liittyen. Ongelmia aiheutuu, jos koneen asennuspaikka ei ole kunnossa ja asiakas ei ole valmis vastaanottamaan konetta. Toimenpiteet vaikuttavat viestintään ja tiedonhallintaan sekä riskienhallintaan.

Palaute asiakkailta. Suora palaute asiakkailta on tärkeä osa laadun kehittämisessä. Tarkoituksena on ottaa käyttöön yhtenäinen palautejärjestelmä, jonka kautta palaute saadaan vakiomuotoisena asiakkailta, tytäryhtiöiltä ja maahantuojilta. Palaute käydään lävitse keskitetysti ja sen pohjalta tehtyjen analyysien perusteella pyritään tunnistamaan ongelmakohtia yrityksen toiminnassa.

Taulukkoon 4 on koottu parannustoimenpiteet sekä ne projektihallinnan tietalueet, joiden avulla toimintaa on parannettu.

Taulukko 4 : Toimenpiteet ja käytetyt projektihallinnan tietoalueet

Toimenpide	Projektihallinnan tietoalue, jonka avulla toimintaa on parannettu
Koneiden työmääräinten jakaminen tuotantoon.	Laadunhallinta Viestintä ja tiedonhallinta Riskienhallinta Aikataulun ja resurssien hallinta.
Jälkitoimitusten seurantalista.	Riskienhallinta
Pakkauslistojen parantaminen.	Viestintä ja tiedonhallinta
Nostokohtien määrittely laitteisiin.	Riskienhallinta
Ennakkolopputarkastus ja suunnittelukatselmukset.	Riskienhallinta Laadunhallinta
Alihankinnan ja osatoimittajien osuus.	Hankintojen hallinta Kustannusten hallinta
Retrofit-konfiguraattori.	Tiedonhallinta
Myynnin kouluttaminen.	Viestintä ja tiedonhallinta Riskienhallinta
Palaute asiakkailta.	Laadunhallinta Viestintä ja tiedonhallinta

8 YHTEENVETO

Monimutkaisen levytyökeskuksen tai automaattisen varastojärjestelmän toimittaminen ei aina ole helppoa. Tuotantoa ja projektihallintaa voidaan kehittää tehokkaammaksi, mutta siltikään kaikista jälkitoimituksista tuskin koskaan päästään eroon. Tärkeää kuitenkin on, että toimintaa yritetään parantaa mahdollisuuksien mukaan.

Tutkimuksen lähtökohtana oli selvittää ne tekijät, jotka vaikuttavat jälkitoimitusten syntyyn. Tarkoituksena oli myös aikaansaada toimenpiteitä, joilla jälkitoimituksia voidaan vähentää. Mielestäni tavoite täyttyi hyvin, sillä tutkimuksessa löytyi useita toimitusprojektin laatuun merkittävästi vaikuttavia tekijöitä. Laadun parantuessa virheiden määrä vähenee ja samalla syntyy myös kustannussäästöä.

Tutkimuksessa selvisi, että suurimpia syitä jälkitoimituksiin olivat rakennevirheet, myynnin virheet ja tuotannon virheet. Näistä rakennevirheet olivat suurin yksittäinen ryhmä ja tilaston mukaan eniten rakennevirheitä ilmeni järjestelmätoimituksissa. Virheiden syntymiseen vaikuttavat kuitenkin muutkin tekijät. Kommunikaation puute eri osastojen välillä aiheuttaa virheitä prosessissa. Muutosten hallinta projektin aikana on erittäin tärkeää projektin onnistumisen kannalta ja tässä korostuu kommunikaation merkitys. Myynnin ja projektihallinnan välinen yhteydenpito ja yhteistoiminta varmistavat tuotantoon avattavien koneiden olevan asiakkaan toivomusten mukaisia. Toimitettavien koneiden aikataulutus vaikuttaa osaltaan toimitusten laatuun. Liian tiukalla toimitusajalla myydyt koneet aiheuttavat ongelmia koko tuotantoketjussa ja lisäävät riskiä projektin epäonnistumiseen.

Rakennevirheet ja virheet työmääräinten avauksessa liittyvät tuotannonohjausjärjestelmään ja sen ominaisuuksiin ja käytettävyyteen. Etenkin uusien tuotteiden kohdalla rakenteiden oikeellisuuden varmistaminen ehkäisevät tehokkaasti virheitä ja sitä kautta myös jälkitoimituksia. Rakenteiden ollessa kunnossa on myös alihankinnan helpompi toimia ja toimitusten laatu paranee.

Monimutkaisissa ja useita erillisiä laitteita käsittävissä järjestelmätoimituksissa suunnittelun ja layoutsuunnittelun merkitys korostuu. Järjestelmätoimituksissa myös rakenteiden oikeellisuuteen tulee kiinnittää huomiota, sillä erityisesti eri laitteiden väliset rajapinnat ovat ongelmallisia kokonaistoimituksen kannalta. Suurissa toimituksissa myös jälkitoimitusten määrä on suuri, jos asiat eivät ole kunnossa.

Kaiken kaikkiaan jälkitoimitusten vähentäminen vaikuttaa siis koko organisaatioon ja sen toimintatapoihin. RFT-projektin myötä on kuitenkin saatu hyviä kokemuksia ja pystytty vaikuttamaan sellaisiin epäkohtiin, jotka on tiedostettu jo kauan, mutta joihin ei ole aikaisemmin pystytty vaikuttamaan.

Projektitoiminnan kehittämisessä voitaisiin kuitenkin panostaa entistä enemmän esimerkiksi projektisuunnitelmien laatimiseen. Projektihallinnan teoria korostaa projektisuunnitelmien merkitystä projektien johtamisessa, mutta Finn-Power Oy:n toiminnassa näillä suunnitelmilla ei ole kovin suurta osaa. Projektihallinnan teorian soveltaminen käytännön projektijohtamiseen ja projektisuunnitelmien laatimiseen onkin mahdollinen jatkotutkimuksen aihe.

Opinnäytetyöprosessi sinänsä sujui varsin hyvin, joskin aikataulu venyi käytännön syistä hieman ennakoitua pidemmäksi. Tutkimuksessa kuitenkin saatiin selvitettyä kaikki ne asiat, joita haluttiinkin. Yhteistyö yrityksen eri osastojen kanssa sujui mainiosti ja vastauksia sai helposti. Opinnäytetyöprosessi oli mielekäs prosessi, jossa pääsi tutustumaan yrityksen toimintaan hieman syvemmin ja se antoi mahdollisuuden vaikuttaa asioihin, joista on hyötyä myös omassa päivittäisessä työssä.

LÄHTEET

Amada Annual Report 2012. Ei päiväystä. [www-lähde]. Amada [viitattu 4.1.2013]
Saataavilla: <http://www.amada.co.jp/english/ir/update/pdf/AR2012.pdf>

Artto, K., Martinsuo, M. & Kujala, J. 2008 Projektiliiketoiminta. Helsinki: WSOY.

Bystronic Profile and key figures. Ei päiväystä. [www-lähde]. Bystronic [viitattu 4.1.2013]. Saataavilla:
http://www.bystronic.com/cutting_and_bending/com/en/about/profile/index.php?navid=3&nl=2

Expert Program Management 2013. [www-lähde]. Expert program management [Viitattu 25.1.2013]. Saataavilla:
<http://www.expertprogrammanagement.com/2010/03/wbs-work-breakdown-structures-everything-you-need-to-know/>

Finn-Power Oy - prosessikaaviot. Ei päiväystä. [www-lähde]. Finn-Power Oy, yrityksen intranet. [viitattu 26.12.2012]. Vaatii käyttöoikeuden.

Finn-Power Oy - yritysesittely. Ei päiväystä. [www-lähde]. Finn-Power Oy, yrityksen intranet. [viitattu 30.12.2012]. Vaatii käyttöoikeuden.

Finn-Power Oy - jälkitoimitusanalyysi. Ei päiväystä. [www-lähde]. Finn-Power Oy, yrityksen intranet. [viitattu 13.10.2012]. Vaatii käyttöoikeuden.

Finn-Power Oy - Tuotteet. Ei päiväystä. [www-lähde]. Yrityksen intranet. [viitattu 13.10.2012]. Vaatii käyttöoikeuden.

Heerkens, G. 2002. Project management. New York: McGraw-Hill

Helsingin yliopisto. 2003-2004. Projektinhallinta - kevät 2006. [WWW]. [viitattu 18.12.2011]. Yleisen kielitieteen laitos. Humanistinen tiedekunta. Saataavilla:
<http://www.ling.helsinki.fi/kit/2006k/clt310pro/index.shtml>

Kettunen, S. 2003. Onnistu projektissa. Helsinki. WSOY

Leppälä, K. 2011. Projektitoiminnan musta kirja. Helsinki: Readme.fi

Lewis, J. 1998. Mastering Project management. New York: McGraw-Hill

Litke, H & Kunow, I. 2004. Projektinhallinta. Helsinki: Rastor

Pelin, R. 2008. Projektihallinnan käsikirja. Helsinki: Projektijohtaminen Risto Pelin Oy

Project management institute. 2008. Project management body of knowledge. Pennssylvania. PMI

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Bell, A. & Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki. LOGO Ry.

The World Bank. Logistics Performance Index. [www-lähde]. The World Bank 2012 [Viitattu 20.2.2012]. Saatavilla: <http://go.worldbank.org/5ZK1TCJB80>

TRUMPF at a glance. Ei päiväystä [www-lähde]. Trumpf [viitattu 4.1.2013] Saatavilla: <http://www.trumpf.com/en/company/facts-and-figures/at-a-glance.html>

Vahvaselkä, I. 2009. Kansainvälinen liiketoiminta ja markkinointi. Helsinki. Edita.

Viirakorpi, P. 2000. Onnistunut projekti – opas kunta-alan projektityöskentelyyn [WWW]. Suomen kuntaliitto. Helsinki. [viitattu 23.1.2012]. Saatavilla: <http://hosted.kuntaliitto.fi/intra/julkaisut/pdf/p071005095633P.pdf>