



LAHDEN AMMATTIKORKEAKOULU
Lahti University of Applied Sciences

TYÖNSUUNNITTELUN NYKYTILA

CASE: PP-Metal Oy Lahti

LAHDEN
AMMATTIKORKEAKOULU
Liiketalouden ala
Liiketoiminnan logistiikan koulutusoh-
jelma
Opinnäytetyö
Kevät 2012
Pasi Halttunen

Lahden ammattikorkeakoulu
Liiketoiminnan logistiikan koulutusohjelma

HALTTUNEN PASI:

Työnsuunnittelun nykytila
Case: PP-Metal Oy Lahti

Liiketoiminnan logistiikan opinnäytetyö, 47 sivua, 4 liitesivua

Kevät 2012

TIIVISTELMÄ

Tässä opinnäytetyössä käsitellään metalliyrityksen toiminnanohjausta ja tuotannosuunnittelua, sekä niihin liittyviä toimintoja ja tehtäviä. Tavoitteena on kartoittaa case-yrityksen tuotannosuunnitteluprosessissa esiintyviä ongelmakohtia mahdollisia tulevia kehityshankkeita varten. Tällä hetkellä case-yrityksen tärkeimpänä tavoitteena on tehostaa tuotannosuunnitteluprosessiansa.

Opinnäytetyö aloitetaan tutkimalla toiminnanohjauksen periaatteita, toiminnanohjaukseen liittyvien järjestelmien toiminnallisuutta sekä metalliyrityksen tuotannosuunnittelua kirjallisuuden perusteella. Samalla kartoitetaan menestystekijöitä, jotka toistuvat toiminnanohjaukseen liittyvässä kirjallisuudessa. Tässä tapauksessa menestystekijöillä tarkoitetaan niitä asioita ja kokonaisuuksia, jotka auttavat case-yritystä tulevissa kehitysprojekteissa.

Kvalitatiivisen työn tutkimusmenetelminä käytettiin osallistuvaa havainnointia sekä haastatteluja. Case-yrityksen tuotannosuunnittelun nykytila kartoitettiin haastatteleamalla yrityksen avainhenkilöitä. Tämän jälkeen tarkasteltiin nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän ja tuotannosuunnittelun heikkouksia ja vahvuuksia, jotta voitiin kohdistaa kehitysehdotuksia tarkemmin.

Tutkimuksen havaintojen perusteella case-yrityksen tuotannosuunnitteluprosessi on kohtuullisen hyvällä tasolla, mutta vaatii vielä kehittämistä. PP-Metal Oy:n työnsuunnitteluprosessi on monivaiheinen ja pitää sisällään myös hankinnan tehtäviä. Kiinnittämällä huomiota kehitettäviin kohteisiin, yrityksen tuotannosuunnittelu tehostuu, tuotannon virtausnopeus paranee, sekä virheiden ja turhan työn määrä vähenee. Tätä kautta toiminnasta tulee taloudellisempaa, ja yrityksen kilpailukyky paranee.

Avainsanat: Tuotannosuunnittelu, Hankinta, Toiminnanohjaus, Enterprise Resource Planning, PP-Metal Oy

Lahti University of Applied Sciences
Degree Programme in Logistics

HALTTUNEN PASI:

The Current State of Production Planning
Case: PP-Metal Oy, Lahti

Bachelor's Thesis in Business Logistics 47 pages, 4 appendices

Spring 2012

ABSTRACT

This thesis deals with a metal company's ERP-process, production planning and functions related to them. The aim of the study is to explore the problematic areas of the case-company PP-Metal Oy's production planning process in regard to possible future development projects. At the moment, the case company's goal is to enhance the production planning process.

The thesis begins by examining the principles of operations management, functionality of ERP-related systems, as well as metal-companies production planning literature. At the same time, the success factors which recur in operations management related literature are identified. In this case, success factors mean those things and entities which will help the case company in future development projects.

In this qualitative research, interviews and participant observation were the main methods utilized. The current state of the case company's production planning was surveyed by interviewing the key personnel of the company. Afterwhich, the strengths and weaknesses of the current operation system as well as the production planning process were examined in order to target the development proposals more effectively.

The study results show that although the case company's operations planning process is at a somewhat good level, it still requires further development. PP-Metal Oy's production planning process is a multi-phase process, and includes purchase tasks. Paying attention to issues that require development, the company enhanced their production planning, increased their production flow rate, and reduced errors and unnecessary work.

Key words: Purchase, work planning, ERP, Enterprise Resource Planning, PP-Metal Oy

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	1
1.1	Tutkimuksen tavoite, ongelmat ja rajaus	1
1.2	Tutkimusmenetelmät	3
1.3	Opinnäytetyön rakenne	4
1.4	Keskeiset määritelmät	4
2	TOIMINNANOHJAUS	6
2.1	Toiminnanohjausjärjestelmän määrittely	6
2.2	Toiminnanohjausjärjestelmän rakenne	8
2.3	Toiminnanohjausjärjestelmien kehittyminen	10
2.4	Prosessien tunnistaminen ja kyvykkyyden mittaaminen	12
3	KONEPAJAN TUOTANNONOHJAUS	16
3.1	Tuotannonohjauksen käsite	17
3.2	Tuotannon edellytykset	18
3.3	Tuotannonsuunnittelun rooli tuotannossa	20
3.3.1	Tuoterakenteen hallinta	21
3.3.2	Materiaalinsuunnittelu	22
3.3.3	Kapasiteettisuunnittelu	23
4	KONEPAJAN HANKINTATOIMI	25
4.1	Hankintatyyppien määrittely	25
4.2	Hankintatoimen keskeiset tavoitteet	26
4.3	Hankintatoimen tehokkuus	27
5	CASE: PP-METAL OY LAHTI	28
5.1	Yritysesittely	28
5.2	Yrityksen käytössä olevat järjestelmät	30
5.3	Projektin hallinta	32
5.4	Tuotannonsuunnittelu ja ohjaus	33
5.5	Hankintatoimi yrityksessä	34
6	ONGELMAKOHDAT JA KEHITYSEHDOTUKSET	35
6.1	Nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän päivitys	37
6.2	Lisäyökaluja tuotannonsuunnittelun tueksi	37
6.3	Uuden toiminnanohjausjärjestelmän hankinta?	38
6.4	Jatkotutkimusehdotuksia	40

7	YHTEENVETO	43
	LÄHTEET	45
	LIITTEET	48

1 JOHDANTO

Organisaatioiden menestymisen haasteet ja toimintaympäristö muuttuvat jatkuvasti. Tähän on monia syitä; globaali kansainvälinen kilpailu, tietoverkkojen kehittyminen, tiedon digitalisointi ja järjestelmien parantuminen, vain muutamia mainitakseni. Tuottavuusvaatimukset kiristyvät ja asiakkaiden ostokäyttäytyminen muuttuu, puhumattakaan ikärakenteen muutoksesta. (Pulkkinen, Rajahonka, Siurulainen, Tinnilä & Wendelin 2005).

Jokaisen yrityksen intresseissä on pyrkimys tehokkaaseen tuotantoon. Tuotetiedon ja muun informaation välittäminen osastolta tai toiminnosta toiselle, kuuluvat tai niiden pitäisi kuulua tärkeimpiin kehityskohteisiin. Yrityksessä jossa valmistetaan tuotteita asiakaskohtaisina projekteina, hallittavat tietomäärät kasvavat jatkuvasti. Tällöin tehokas informaatiovirta on vielä tärkeämmässä roolissa. Toiminnan satumanvaraisuus ja ohjeistuksen tai informaation puutteellisuus lisäävät virheiden määrää, ja tätä kautta kustannukset kasvavat sekä toiminnan mittaaminen hankaloituu. Tehokas tapa välttää päällekkäistä ja tuottamatonta työtä, on ATK-järjestelmien tehokas hyödyntäminen. (Pulkkinen ym. 2005.) Työn nimessä esiintyvä ”työsuunnittelu” on yrityksen käyttämä nimitys tuotannonsuunnittelusta. Työsuunnittelu on hiukan vanhahtava nimitys tuotannonsuunnittelulle, joten tästä lähtien työssä käytetään nimitystä ”tuotannonsuunnittelu”.

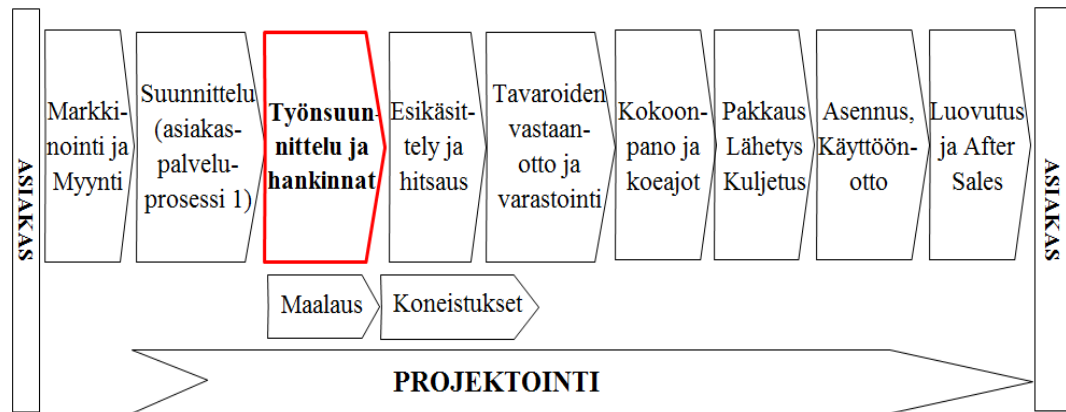
1.1 Tutkimuksen tavoite, ongelmat ja rajaus

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on tutkia ja analysoida PP-Metal Oy:n tuotannonsuunnittelun nykytilaa. Opinnäytetyön aihe on lähtöisin case-yritykseltä, ja työn tarkoituksena on löytää tärkeimpiä kehityskohteita tuotannonsuunnitteluun. Oikea-aikaisella hankinnalla sekä järkevästi hoidetulla tuotannonsuunnittelulla voidaan säästää merkittävästi aikaa ja turhaa työtä. Yrityksen kilpailukyvyyn kannalta tehokkuuden lisääminen on yksi tärkeimmistä asioista nyt ja tulevaisuudessa. (Tolvanen & Jortikka 2011).

Huhtalan ja Pulkkisen (2009, 11) mielestä moniteknisissä laitteissa suunnittelu etenee tyypillisesti eri osajärjestelmissä eri tahtia. Tällöin valmistusasteet voivat

poiketa toisistaan merkittävästi kehityksen eri vaiheissa. Eri asiantuntijoiden toisistaan erillään käyttämät menetelmät tuottavat helposti vain osaoptimoituja ratkaisuja.

Tässä työssä paneudutaan myös toiminnanohjaukseen. Työssä ei oteta kantaa muihin case-yrityksen prosesseihin, jotka nähdään kuviossa 1, eikä niihin liittyviin toimintoihin kuin siltä osin, miten ne liittyvät tuotannosuunnitteluun. Toiminnanohjauksen perusasiat ja järjestelmät käsitellään erillisenä kokonaisuutena, hankinnan lisäksi.



KUVIO 1. PP-Metal Oy:n toimintakaavio (Jortikka 2011.)

Projektinhallinta-alan kirjallisuuden mukaan projekti mielletään kertaluontoiseksi tehtäväksi, jolla on määräaika. Projektissa on tyypillisesti projektiorganisaatio; ns. projektiryhmä. Projektiryhmään kuuluu usein tehtävän kannalta keskeiset henkilöt, jotka toimivat sovitussa roolissa normaalien työtehtäviensä ohella. Suuremmissa projekteissa vastuuhenkilön tai koordinaattorin koko työpanos saattaa olla asetettu pelkästään projektin käyttöön. (Forsberg, Mooz & Cotterman 2003.)

Projektityyppinen työskentely tuo prosessin kehittämiseen omat piirteensä ja niistä johtuvat pulmansa. Hyvän projektitoiminnan ominaispiirteinä voidaan myös mainita projektin seuraamiseen tarkoitettut toimintatavat. Tällaisia ovat esimerkiksi kustannusten ja määräaikojen seuranta sekä projektiin kuuluvien dokumenttien hallinta. Tänä päivänä projektimuotoisen työn hallintaan löytyy paljon erilaisia

välineitä, kuten tietokoneohjelmia mm. Microsoft Project tai StarBrix. (Forsberg, Mooz & Cotterman 2003.)

Tutkimuksella haetaan vastausta siihen, miten PP-Metal Oy:n tuotannosuunnittelua tulisi kehittää, ja minkälaisia panostuksia se vaatisi. Tutkimusprosessi pyrkii vastaamaan seuraaviin kysymyksiin:

- Mikä on nykyisten toiminnanohjausjärjestelmien merkitys yrityksen kannalta?
- Kuinka ja millä välineillä tuotannosuunnittelu hoidetaan?
- Mitä kehityskohteita tuotannosuunnittelussa on havaittavissa?

1.2 Tutkimusmenetelmät

Tämä työ käsittelee toiminnanohjausta ja metalliyrityksen tuotannosuunnittelua ennen asiakasprojektin alkamista ja sen aikana. Koskisen, Alasuutarin & Peltosen (2005,157) mukaan laadullisen tutkimuksen aineistoina käytetään kirjallisuutta, haastatteluja ja osallistuvaa havainnointia. Työn pohjana olevien tietojen hankinta on tehty haastatteleamalla yrityksen avainhenkilöitä joulukuussa 2011 – tammi-kuussa 2012. Haastattelu oli tyypiltään avoin. Avainhenkilöillä tarkoitetaan tuotannosta ja tuotannon suunnittelusta vastaavia henkilöitä. Haastatteluissa selvitettiin yrityksen toiminnanohjauksen nykytilaa ja sen ongelmakohtia tuotannosuunnittelussa. Osallistuva havainnointi rajoittui muutamaankin vierailukertaan paikan päällä, sekä tutustumalla yrityksen käytössä oleviin toiminnanohjaus- sekä tuotannosuunnittelukäytäntöihin. (Koskinen, Alasuutari & Peltonen 2005).

Tutkimuksellinen osio toteutettiin laadullisena eli ns. kvalitatiivisena tutkimuksena. Kyseinen tutkimusmenetelmä sopi tähän aiheeseen parhaiten, koska tutkittavasta tapauksesta pyrittiin saamaan mahdollisimman kattava ja yksityiskohtainen tutkimusaineisto. Toteutustavaksi tähän opinnäytetyöhön valittu case- eli tapaus-tutkimus osoittautui toimivimmaksi vaihtoehdoksi. Case-tutkimuksessa tutkitaan yhtä tai useampaa tapausta ja analysoidaan niitä. Tyypillistä tällaisessa tutkimuksessa on, että tutkimuksen kohteena on yleensä yritys tai yrityksen prosessi, toiminto, tapahtumasarja, tms. (Koskinen, Alasuutari & Peltonen 2005, 154, 157, 273.)

1.3 Opinnäytetyön rakenne

Tämä opinnäytetyö jakautuu viiteen pääosaan: Työn alussa luvussa 1 johdatellaan lukija aiheeseen sekä selvitetään työn tavoite, tutkimuskysymykset, rajaus ja tutkimusmenetelmä. Johdannosta löytyy myös tutkimuksen keskeiset käsitteet.

Luvuissa 2 - 4 kerrotaan yleisellä teoriatasolla toiminnanohjauksesta sekä siihen liittyvästä tuotannonsuunnittelusta ja hankinnasta. Tässä osassa pyritään tuomaan ilmi myös tuotannonohjausjärjestelmien ja tuotannonsuunnittelun toiminnan peruseriaatteita teorian sekä esimerkkien avulla.

Case-yritys esitellään sekä analysoidaan yrityksen toiminnanohjauksen ja tuotannonsuunnittelun nykytilaa luvussa 5. Samassa on pyritty myös vertaamaan kirjallisuusselvityksen perusteella esille tuotuja tuotannonohjauksen periaatteita ja toimintatapoja käytännön osoittamiin tuloksiin. Lopussa on koko työtä koskeva yhteenveto (luku 6), jossa otetaan kantaa työn onnistumiseen ja suoritukseen.

1.4 Keskeiset käsitteet

Myydyn tuotannon arvolla tarkoitetaan yrityksen tai toimipaikan valmistamien tuotteiden kalenterivuoden aikana tapahtunutta myyntiä yrityksen ulkopuolelle, tuotannon valmistusajankohdasta riippumatta. Myyty tuotanto sisältää myös varastosta myynnin. Myydyn tuotannon arvoon ja määrään ei sisällytetä niiden tavaroiden myyntiä, jotka on sellaisenaan ilman jatkojalostusta myyty edelleen toisille yrityksille. (Tilastokeskus 2012.)

CRM on lyhenne sanoista Customer Relationship Management eli asiakkuuden hallinta. Asiakkuudenhallintaan löytyy nykypäivänä runsaasti erilaisia ohjelmistoja, joiden tarkoitus on pääasiassa hallita asiakastietoja ja tätä kautta tallennettuja tietoja voidaan käyttää oman toiminnan ohjaamiseen, analysointiin ja kehittämiseen. (Toiminnanohjaus 2012.)

AutoCAD tai CAD tarkoittaa tietokoneavusteista 2D tai 3D -suunnittelua. CAD muodostuu sanoista Computer Aided Design. CAD on vektorigrafiikkaohjelma,

jonka tiedon käsittely perustuu graafisiin objekteihin, eli viivoihin, murtoviivoihin, ympyröihin, kaariin ja teksteihin, yms. CAD-sovelluksia löytyy monelle alalle, tyypillisimmät lienee kone- ja kappalesuunnittelu, sekä sähkösuunnittelu. CAD-ohjelmistoja käytetään myös arkkitehtuurissa hyvin paljon. (Autodesk 2011.)

ERP -järjestelmä (Enterprise Resource Planning) eli toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi eri toimintoja. Nykyaikaisissa järjestelmissä osiot ovat usein erillisiä moduuleita, joita voidaan hankkia ja ottaa käyttöön vaiheittain. (Toiminnanohjaus 2011.)

PDM, eli Product Data Management tarkoittaa tuotetiedon hallintaan kehitettyä ohjelmistoympäristöä, joilla hallitaan keskitetysti tietoa ja tiedostoja, mitkä liittyvät yrityksen tuotteisiin. Varsinaista PDM -ohjelmaa käytetään joko erillisellä pääteohjelmalla, tai nykyisin yhä useammin Internet -selaimessa toimivalla ohjelmalla. (Peltonen, Martio & Sulonen 2002.)

Varaston kierrolla tai kiertonopeudella tarkoitetaan laskentamallia, jossa lasketaan varaston keskimääräinen taso. Laskentatapoja on monia, ja se soveltuu lähinnä vuositason seuraamiseen. Tyypillisessä laskentamallissa varaston vuoden käyttö tai myynti (hankintahinnoin) jaetaan varaston keskiarvolla (hankintahinnoilla). (Sakki 2001, 91.)

PDF (lyhenne sanoista Portable Document Format) on Adoben kehittämä tiedostomuoto. PDF -tiedostomuotoa käytetään valmiiden julkaisujen siirtämiseen tietojärjestelmistä toiseen. (Digitoday 2012.)

DXF (Data Exchange Format), eräs tiedostoformaatti, jonka Autodesk on kehittänyt. Käytetään tyypillisesti esimerkiksi työskeskusten ohjelmoinnissa. (Wikipedia 2012.)

2 TOIMINNANOHJAUS

Tämän luvun tarkoituksena on tarkastella toiminnanohjausta ja toiminnanohjausjärjestelmän tarkoitusta nykypäivän yrityksessä. Toiminnanohjaus ja sen kehittäminen on, tai ainakin sen pitäisi olla, erittäin tärkeää valtaosalle suomalaisista yrityksistä. Valmistettavat tuotteet ja käytössä olevat resurssit vaikuttavat paljolti siihen mitä, milloin ja minkälaisen tuotteen asiakas lopulta saa.

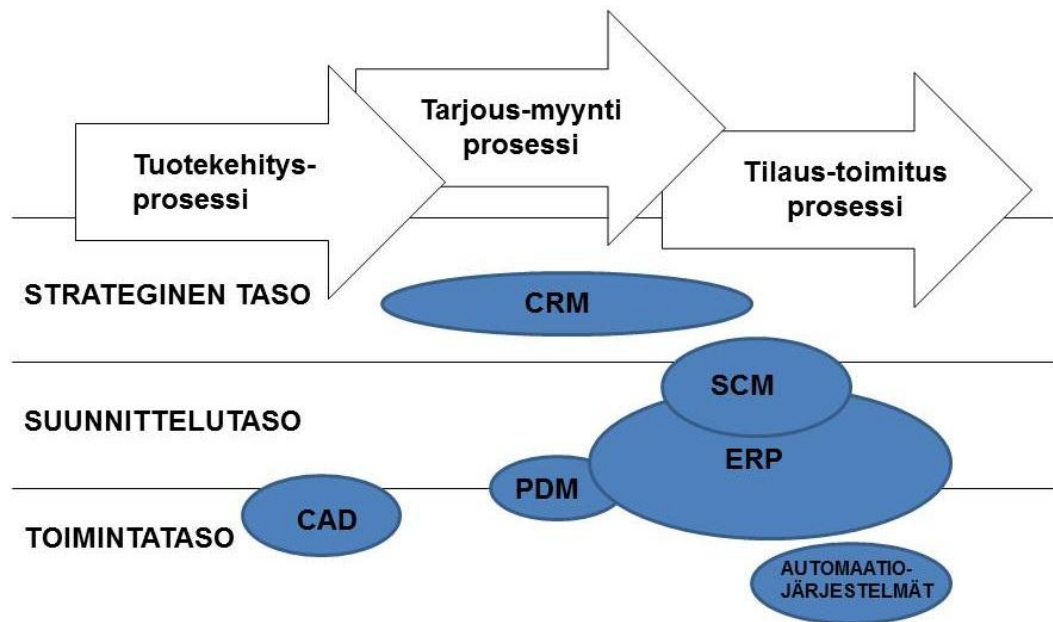
Toiminnanohjauksen perimmäinen tarkoitus on ohjata yrityksen työtä ja resursseja. Tulosten pitää tukea asiakkaan vaatimuksia, ja tilatun tuotteen pitää valmistua asiakkaalle luvatussa ajassa. Asiakkaan tilaamaan tuotteeseen voi liittyä selkeästi eroteltavia fyysisiä tuotteita tai komponentteja. Vaihtoehtoisesti siihen voi liittyä monimutkaisempia kokonaisuuksia tai alihankintaa. Toiminnanohjaus voi liittyä myös laajojen toimitus- tai tuotekehitysprojektien läpiviemiseen. Resurssien tehokas käyttö muodostaa perustan taloudellisesti kannattavalle toiminnalle. Organisaatiossa perusresurssiksi mielletään yleensä työntekijät. He muodostavat erilaisia ohjattavia resurssiyksiköitä eli tiimejä ja osastoja. Näiden lisäksi tuotantotilat, koneet ym. fyysiset puitteet ovat yrityksen resursseja. (Kettunen & Simons 2001, 41.)

2.1 Toiminnanohjausjärjestelmän määrittely

Kettusen ja Simonsin mukaan (2001) yrityksen toimintaohjauksen tasot luokitellaan kolmeen eri osa-alueeseen. Näitä ovat; strateginen ohjaus, kehitys-toiminnan ohjaus ja operatiivinen ohjaus. Strateginen ohjaus käsitetään toiminnan suunnitteluksi. Se on tavoitteiden asettamista ja saavutettujen tulosten seuranta. Kehitys-toiminnan ohjauksella pyritään luomaan edellytyksiä yrityksen strategiassa asettamien tavoitteiden saavuttamiseksi. Tärkeimpänä Kettunen ja Simons pitävät kuitenkin operatiivista ohjausta, koska se tuottaa yritykselle tuloa. (Kettunen & Simons 2001, 42.)

Kuviosta 2 nähdään, miten eri tietojärjestelmien käyttö sijoittuu yrityksen toiminnan eri tasoille. Tyypillisesti järjestelmiä käytetään yleensä tarjous-myyntiprosessin ja tilaus-toimitusprosessin aikana. Varsin yleistä on, että esimerkiksi

tuotekehitysprosesseissa käytetään yleensä CAD-pohjaisia ohjelmia, kuten SolidWorks, tms. Yrityksen strategisen tason toiminnassa käytetyimpiä ovat yleensä asiakastiedon ja toimitusketjun hallintaohjelmat. Toiminnanohjaus-järjestelmien tehtävä on ennen kaikkea tukea yrityksen tilaus-toimitusprosessia ja niitä edeltäviä päätöksentekoa tarjous-myyntiprosessissa. (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001, 6.)



KUVIO 2. Tietojärjestelmät yrityksen eri tasoilla (mukaillen Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001, 6.)

Yrityksissä tehdään päätöksiä kaikilla tasoilla. Toiminta- ja suunnittelutasolla tehdään toiminnanohjauksen päätökset, ja strategisella tasolla päätetään esimerkiksi toimitusketjun rakenteesta. Strategisella tasolla tarvitaan kuitenkin toiminnanohjausjärjestelmien tietoja. Toimintatasolla saattaa kuitenkin olla paikallisia järjestelmiä, joissa rajapinta on toiminnanohjausjärjestelmään. Toisin sanoen eri ohjelmat vaihtavat tietoja keskenään. Esimerkiksi valmistuksesta on tarpeellista saada yksityiskohtaista tapahtumatieta, esimerkiksi laatutietoa tai tietoa valmistuksen etenemisestä toiminnan mittaamisen tueksi.

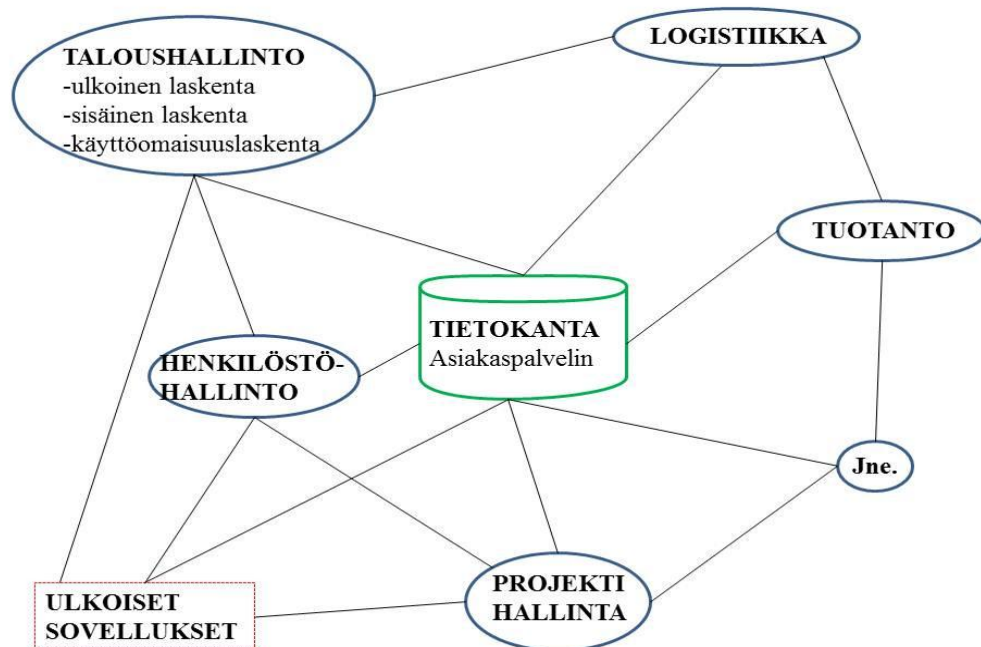
On kuitenkin huomioitava, että toiminnanohjausjärjestelmissä on erilaisia moduuleita ja ne voidaan nähdä liian raskaina tai joustamattomina yritysten muuttuvaan toimintaan ja toimintaympäristöön. Toisaalta, jo olemassa olevat tietojärjestelmät eivät aina ole yhteensopivia keskenään, koska järjestelmät on mahdollisesti hankittu eri aikaan tai eri toimittajilta. Näin ollen haasteeksi voi muodostua tietojärjestelmien keskinäinen integrointi, koska yritysten verkostoituessa entistä enemmän myös integrointia eri ohjelmien välillä tarvitaan. (Kettunen & Simons 2001, 49.)

2.2 Toiminnanohjausjärjestelmän rakenne

Karjalainen ym. (2001) toteavat että toiminnanohjausjärjestelmään voi kuulua useita, toisistaan irrallisia tietojärjestelmiä tai tietotekniikkaa, joita tarvitaan prosessien ohjauksessa. Johtamisen näkökulmasta näiden tarkoitus on tukea niitä menetelmiä ja periaatteita, joilla yritystä johdetaan. Jotta voidaan mitata prosessien kyvykkyyttä, tarvitsee päätöksenteon tueksi löytyä informaatiota ja tällaiseksi informaatioksi mielletään usein numeerinen data, jonka avulla toimintaa voidaan analysoida. Näitä tietoja ovat esimerkiksi, virheiden osuus kokonaismäärästä tai käytettyjen tuntien määrä tietyssä projektissa, jne. Yrityksen periaatteena voi olla esimerkiksi toimitusvarmuus, jolloin on seurattava myöhästymisien määrää ja niihin vaikuttavia syitä, jotta voidaan tehdä korjaavia toimenpiteitä. Näin saavutetaan oikeita ratkaisuja toiminnan kehittämiseksi. (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001.)

Tänä päivänä lukuisat ERP -järjestelmät tukevat melkein kaikkia osa-alueita taloushallinnon saralla, mutta organisaatioiden tapana on käyttää myös muita sovelluksia ERP -järjestelmän rinnalla. Tähän on usein syynä erillisohjelmien paremmat ominaisuudet erityisalueilla. ERP -järjestelmä ei mahdollisesti taivu erityisalueiden vaatimuksiin. Esimerkiksi toimintolaskenta tai budjetointi kuuluu tällaisiin erityisalueisiin. ERP -järjestelmien integroimisessa joudutaan monesti luopumaan sovelluskohtaisista hyvistä ominaisuuksista. Onkin tärkeää miettiä, kannattaako yrityksen luopua aiemmin hankitusta erillisohjelmistosta jos sovellus toimii moitteettomasti ja tarjoaa organisaation tarvitsemat ominaisuudet. (Granlund & Malmi 2004, 33–34.)

Kuviossa 3 on esitetty Granlundin ja Malmin (2004, 33) näkemys ERP -järjestelmän perusrakenteesta. ERP -järjestelmä jaetaan taloushallinnon seuraaviin osa-alueisiin: ulkoinen laskenta, sisäinen laskenta sekä pääoman hallinta eli käyttöomaisuuslaskenta. Ulkoinen laskenta käsittää kirjanpidon, osto- ja myyntireskontran, sekä konsernin tilinpäätöksen. Sisäiseen laskentaan kuuluu puolestaan kustannuspaikkalaskenta, tuotekustannuslaskenta, budjetointi, sekä kannattavuusanalyysit. Käyttöomaisuuden laskennalla tarkoitetaan koneiden ja laitteiden, yms. arvon käsittelyä kuten poistoja, yms. (Granlund & Malmi 2004, 33–34.)



KUVIO 3. ERP -järjestelmän perusrakenne (mukaiillen Granlund & Malmi 2004, 33).

Tyypillisiä muita yrityksen ERP -järjestelmän sisältämiä moduuleja ovat tarjouslaskenta-sovellukset, pankkiyhteydet, tilausten käsittely sekä tuotannon ohjaus ja varaston hallintasovellukset. Näiden lisäksi moduuleihin kuuluu usein jälkilaskenta, laskutus-ohjelmat, ostotilauksien tekoon tarkoitettut ohjelmat, palkkalaskenta sekä projektin- ja logistiikanhallintasovellukset, jne.

2.3 Toiminnanohjausjärjestelmien kehittyminen

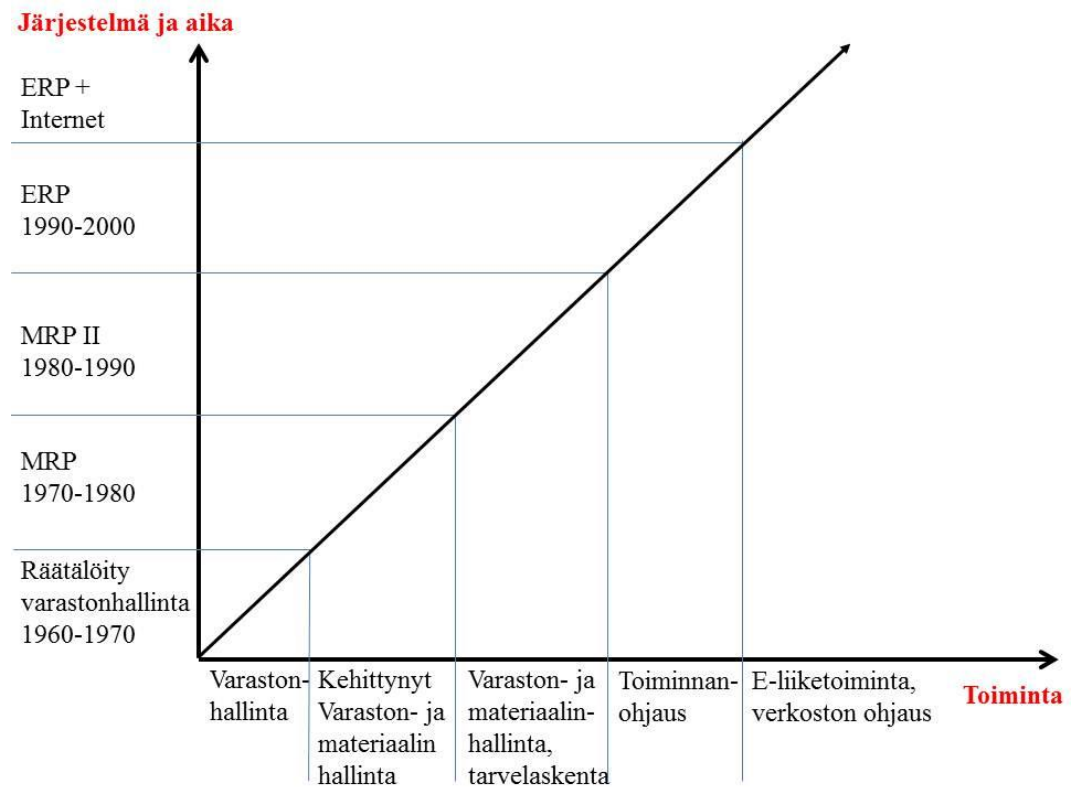
Karjalainen, Blomqvist ja Suolanen (2001) toteavat kirjassaan, kuinka tietotekniikan kehittyminen on vaikuttanut toiminnanohjausjärjestelmien kehittämisen painotuksiin vuosikymmenten saatossa. ATK-tekniikan käyttöönoton aikakaudeksi ohjausjärjestelmissä voidaan luonnehtia 1960 – 1980 välistä aikaa. Tuotannonohjauksen pysyväksi välineeksi tietotekniikan katsotaan alkaneen 70-luvulla. Tuolloin tietotekniikkaa käytettiin lähinnä materiaalien tarvelaskennan eli MRP:n (Material Requirements Planning) osa-alueella. Materiaalien tarvelaskenta ei kuitenkaan ottanut huomioon kapasiteettirajoitteita, eikä näin ollen ollut täysin käyttökelpoinen toiminnansuunnittelu-järjestelmä. Lisättynä ostotoiminnan ja valmistuksen hienokuormituksen työkaluja, MRP:stä alettiin käyttää nimitystä takaisin-kytketty MRP (closed loop MRP). (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001, 9).

1980-luvulla myynnin, markkinoinnin ja taloushallinnon työkalujen tullessa järjestelmiin alettiin puhua MRP II- järjestelmästä. MRP II-järjestelmät olivat kuitenkin edelleen puutteellisia. Kapasiteetin riittävyys kyettiin kyllä laskemaan, mutta edelleenkin ei toteutuskelpoisia tuotannosuunnitelmia ollut käytettävissä.

Eräkoot ja läpäisy aika oletettiin vakioiksi, vaikka läpäisy aika on todellisuudessa esimerkiksi kuormitustilanteesta riippuva asia. Keskityttiin eräkokojen ja ajoituksen menetelmien kehittämiseen, yksinkertaistettujen ongelmien kautta, jolloin käytännön ongelmien ratkaisuun toiminnanohjauksessa ei tietokoneiden kapasiteetti riittänytkään. (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001, 10.)

Kun 1990-luvun alussa resurssienhallintaohjelmistoja arvioitiin uudelleen, syntyi ERP -käsite. Syynä tähän voidaan mainita järjestelmien toiminnallisuuksien ja teknologian kehittyminen. Ratkaisevia muutoksia olivat käyttäjävälisyyden parantuminen graafisesti sekä niin sanottu client/server-arkkitehtuuri. Myös erilaisten relaatiotietokantojen hyödyntäminen oli parantunut 90-luvulla helpottaen tiedon käsittelyä. Lisäksi uusissa järjestelmissä tuotantoa voitiin ohjata muutenkin, kuin pelkällä MRP:llä. (Karjalainen, Blomqvist & Suolanen 2001, 14.)

Kuviosta 4 nähdään toiminnanohjauksen kehittymisen vaiheet aina tähän päivään asti. Tänä päivänä ERP -järjestelmiä löytyy lukuisia vaihtoehtoja. Suuret kansainväliset yritykset (Microsoft ja SAP), sekä pienemmät kotimaiset yritykset (Visma tai Digia) ovat lisänneet tarjontaansa toiminnanohjausjärjestelmissä.



KUVIO 4. Toiminnanohjauksen ja järjestelmien kehitysvaiheet (Kettunen & Simons 2001.)

Myös toimialakohtaisten sovellusten määrä on lisääntynyt, sekä Internetiä on alettu hyödyntämään enemmän toiminnanohjauksessa. Teknologian kehittymisen myötä, ja tätä kautta aloituskustannusten alentuminen on mahdollistanut sen, että myös pienempien yritysten on helpompi ottaa käyttöönsä toimiva ERP -järjestelmä. (Ketola 2009.)

2.4 Prosessien tunnistaminen ja kyvykkyyden mittaaminen

Ennen prosessien kehittämistä on tarpeellista tunnistaa kehitettävä prosessi. Tällä tavoin tarvittava kehitystyö saavuttaa riittävän lujan perustan. Prosessien halluunotolla tarkoitetaan Laamasen (2005) mukaan sitä, että ymmärretään organisaation toimintojen onnistumiseen liittyviä syy-seuraussuhteita. Ajatellaanpa vaikka tuotannonsuunnittelun tehtäväkenttää. Tämä koostuu monista eri tehtävistä, joiden tulee onnistua. Näin mahdollistetaan muiden toimintojen onnistuminen menestyksekkäästi. Prosessin toteuttamiseen tarvitaan yleensä resursseja. Näitä ovat raha, osaaminen, menetelmät, koneet, laitteet ja tilat, sekä olosuhteet joissa prosessi toteutetaan. Tehokkuutta arvioitaessa ydinkysymys onkin: Onko tämä resurssien käyttö tehokasta suhteessa syntyvään arvoon? (Laamanen 2005, 151.)

Prosessit voidaan kuvata karkealla tasolla, jotta ymmärretään miten eri rooleissa tulee toimia. Tämä on organisaation menestymisen kannalta tärkeää. Tietojärjestelmien kehittämisessä taas on tärkeää mennä pintaa syvemmälle, mahdollisten ongelmien kartoittamiseksi. Karkea prosessinkuvaaminen luokitellaan kuuteen kohtaan, joiden lopputuloksena saadaan prosessikuvaus. Laamasen (2005) mukaan nämä kohdat ovat:

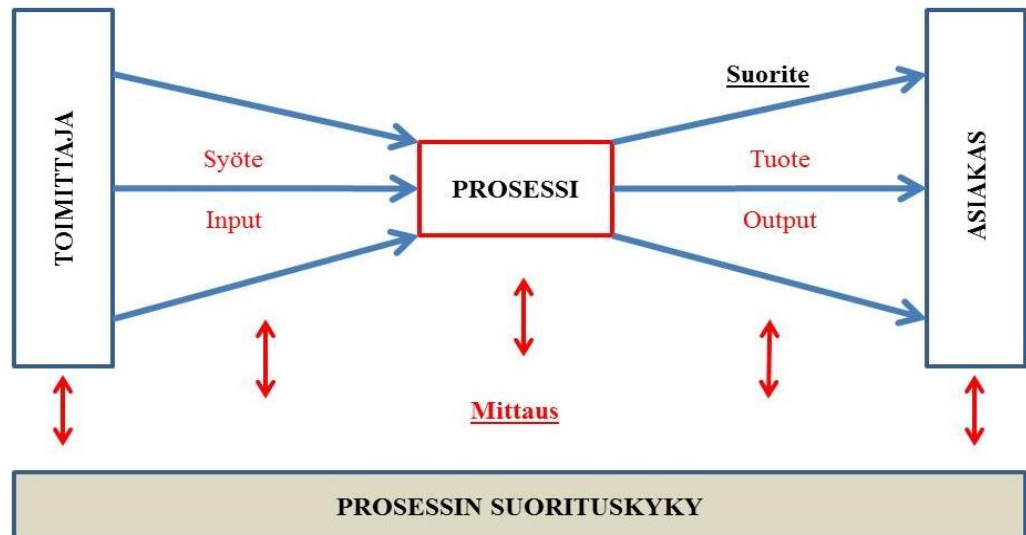
- Soveltamisalue
 - Mihin prosessia sovelletaan, prosessin alku ja loppu sekä miten toimintaa suunnitellaan ja sen tehokkuutta arvioidaan?
- Asiakkaat, heidän tarpeensa ja vaatimuksensa
 - Keitä ovat tärkeimmät asiakkaat ja sidosryhmät? Mihin asiakkaan prosessiin prosessi liittyy ja millaiset ovat vaatimukset?
- Tavoite
 - Mikä on prosessin tarkoitus (päämäärä, tehtävä, missio) ja miten sen toteutumista mitataan? Mitkä ovat tarkoituksen toteutumisen kannalta kriittiset vaiheet ja miten vaiheiden onnistuminen mitataan?
- Syötteen ja tuotokset
 - Mitkä ovat prosessin syötteen ja tuotokset (inputit ja outputit)? Kuka ja miten tietoja säilytetään ja hallitaan?
- Prosessikaavio

- Mikä on prosessin karkeavaiheistus, ja millainen on prosessikaavio?
- Vastuunjako
 - Mitkä ovat keskeiset roolit ja niihin liittyvät tärkeimmät tehtävät sekä päätökset?
 - Mitkä ovat prosessiin liittyvät tiimit, niiden keskeiset tehtävät ja pelisäännöt?

Liian tarkkoja prosessikuvauksia tulee välttää jonkin toiminnan prosessikuvaamisena, koska ne saattavat tuhota prosessiin liittyvän ymmärryksen. Prosessien kuvaamisen perimmäisenä tarkoituksena on ymmärtää valitun prosessin toimintaa. (Laamanen 2005, 160.)

Pelkkä prosessin kuvaaminen ei muuta toimintaa, vaan prosessissa toimivien ihmisten on tiedostettava, ymmärrettävä ja ennen kaikkea hyväksyttävä prosessi. Näiden lisäksi prosessin hyötynäkökulmasta on äärimmäisen tärkeää tiedostaa prosessia tukevat työkalut, ohjeistus sekä osaamisen merkitys kyseiselle le. Vasta tällöin voidaan käynnistää prosessin suorituskyvyn sekä kriittisten menestystekijöiden mittaus. Lopputuloksena saadaan ohjeita, työkaluja, koulutusohjelmia, tunnuslukuja sekä auditointiin tarkoitettuja raportteja. Ihmiset toimivat prosessin mukaisesti, minkä ansiosta prosessin tehokkuus ja tulokset paranevat. (Laamanen 2005, 163–164.)

Eräs tapa kohdistaa mittaus prosessiin, esitetään kuviossa 5. Kyseisessä kuviossa mitataan asiakkaan saamaa hyötyä tai muita vaikutuksia, mutta toisaalta voidaan mitata myös prosessin syötteiden ja tuotosten ominaisuuksia tai toimivuutta. On myös mahdollista mitata toimintaa ja resurssien käyttöä prosessissa sekä toimittajien kykyä toimittaa tarkoituksenmukaisia syötteitä prosessiin. Näin voidaan arvioida prosessin suorituskykyä varsin kattavasti, kuitenkin kohdistuen mittaaminen kriittisiin asioihin. Tällaisia ovat esimerkiksi kustannukset, läpimenoaika tai vaikkapa toimituksen täsmällisyys. (Laamanen 2005, 169.)



KUVIO 5. Prosessien suorituskyky (mukailten Laamanen 2005.)

Laamasen (2005) mukaan prosessin tuottavuutta voidaan mitata siis monella eri tavalla. Ihanteellisin mittari johtamisen näkökulmasta kuitenkin lienee raha. Panosten arvioinnin suhteen yksinkertaisinta on ajatella, että panos on tuotoksen hinta. Myös muunlaiset panostekijät, kuten tuotoksen hyödyntämiseen tai käyttöönottoon liittyvät kulut ja haitat on tunnettava.

Asiakkaan päätöksiin vaikuttavat usein riskit. Mitä pienemmällä riskillä tavoiteltu hyöty saavutetaan, sitä tehokkaampi prosessi asiakkaan näkökulmasta on. Yleisimmin prosessin tehokkuuslukuna on kuitenkin muotoa tuotokset / kustannukset, varsinkin jos tuotokset on helppo selvittää, mutta kustannusten selvittäminen on vaikeaa. Tällöin tyydytään suorien kustannusten selvittämiseen. Esimerkiksi tehtyjen tarjousten lukumäärän selvittäminen suhteessa myyntiorganisaation kustannuksiin tai saatujen kontaktien määrä suhteessa mainoskampanjan kustannuksiin ovat tyypillisiä tällaisia tilanteita.

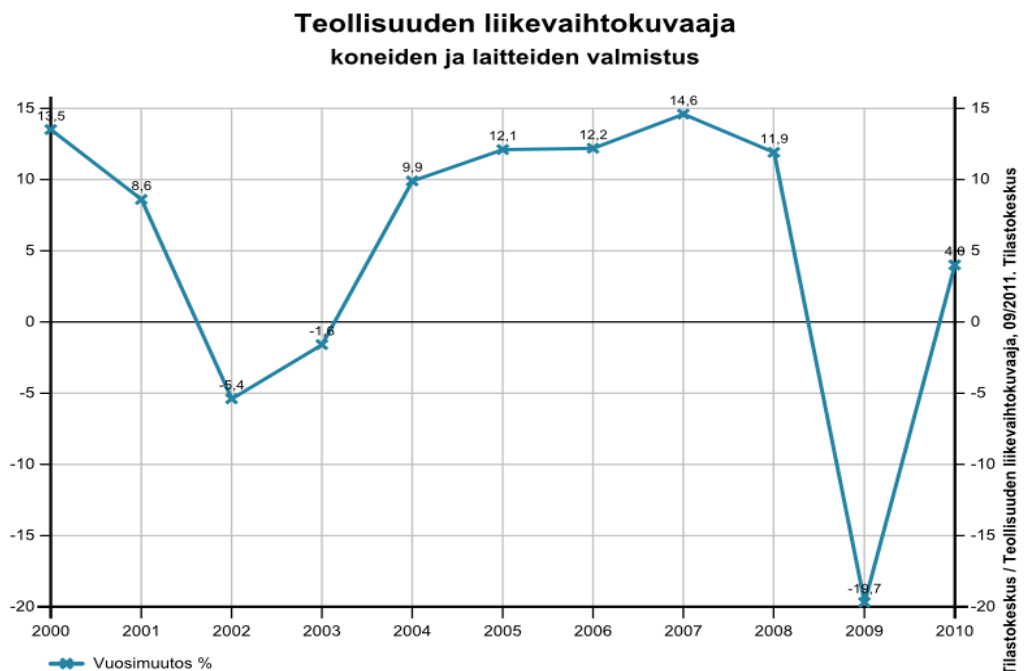
Panokset voidaan ilmaista myös muulla tavalla kuin suorina kustannuksina. Tällöin nimittäjänä toimii usein tekijä, jolla on suuri merkitys prosessissa. Tällaisia ovat esimerkiksi: tuotokset per työtunti (konetunti, tms.), palvelutapahtumat per henkilömäärä, koulutuspäivät per työntekijä, jne. Tehokkuuden kehittämisen kannalta on ideaalista tuntea prosessin kustannukset. Jos tuotos pysyy samana ja kus-

tannuksia voidaan karsia, on lopputuloksena prosessin tehokkuuden parantuminen. Tämä taitaa olla yleisin tapa tämän päivän prosessien kehittämisessä. Prosessien kustannukset syntyvät kahdesta tavasta. Usein syötteillä on hinta, ja toisaalta resurssien käyttö maksaa. (Laamanen 2005, 189.)

3 KONEPAJAN TUOTANNONOHJAUS

Tässä osassa tarkastellaan tuotannonohjauksen sekä tuotannosuunnittelun peruseriaatteita konepajan näkökulmasta. Suomisanakirjan Internet-sivusto määrittelee että konepajalla tarkoitetaan metallituotteiden valmistukseen tai korjaukseen erikoistunutta yritystä. Joissain tapauksissa sillä voidaan tarkoittaa myös yrityksen osastoa. Joskus myös rakennusta, joka on rakennettu erityisesti konepajatoimintaa varten, sanotaan konepajaksi. Konepajoissa käsitellään metallia eri tavoin, joista yleisimmät tavat ovat metallin työstö, liitosmenetelmät (hitsaus) tai metallin muovaus kuten särmäys. (Suomisanakirja 2011.)

Konepaja-käsite on erittäin laaja, mutta yleisesti konepajoissa käytettäviä tuotantokoneita ovat erilaiset työstökeskukset, sorvit, levytyökeskukset, pyörösahat, tms. metallin muokkaamiseen tarkoitettut välineet. Tyypillisesti konepajat toimivat alihankkijoina eri teollisuuden tarpeisiin tai niillä on omia tuotteita. Konepaja on nimikkeenä hieman vanhahtava, koska nykyisin voidaan puhua konepajateollisuudesta sen eri muodoissa. (Suomisanakirja 2011.)



KUVIO 6. Kone- ja laitteellisuuden liikevaihdon muutokset vuosina 2000 - 2010 (Tilastokeskus 2012)

Tilastokeskuksen mukaan metalliteollisuuden myydyin tuotannon arvo vuonna 2010 oli noin 34,1 miljardia euroa, joka on koko teollisuuden arvosta noin 42 %. Muiden koneiden ja laitteiden valmistusteollisuudessa myydyin tuotannon arvo oli noin 8,6 miljardia euroa, joka on noin 25 % metalliteollisuuden arvosta, ja koko teollisuuden arvosta 10,7 %. Tutkimuksessa oleva case-yritys luokitellaan muiden koneiden ja laitteiden valmistajiin. Kuviosta 6 nähdään liikevaihdon muutokset vuosina 2000 – 2010 koneiden ja laitteiden valmistuksen alalla. (Tilastokeskus 2012.)

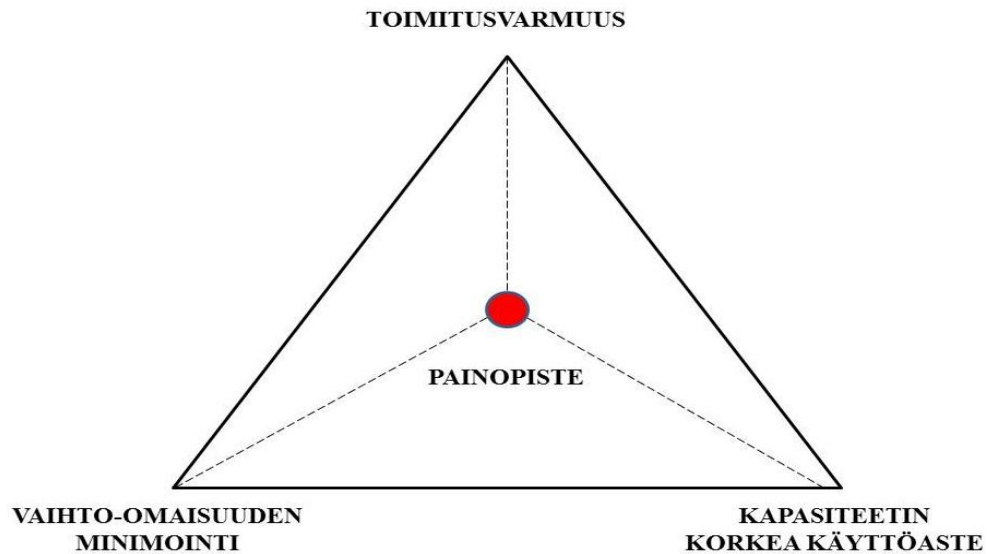
3.1 Tuotannonohjauksen käsite

Tuotannonohjauksen käsite mielletään liittyvän kaikkeen toimintaan, jossa käytetään yrityksen resursseja tuotteiden tai palveluiden tuottamiseksi. Tyypillistä useammassa tapauksessa on, että tuotannonohjaajan tehtävänä on sovittaa toisiinsa myynti ja tuotantoresurssit niin, että saavutetaan asetetut tavoitteet. Näitä tavoitteita voi olla esimerkiksi; aikataulutavoitteet, kustannustavoitteet ja laatuavoitteet. Toisin sanoen tuotannonohjaaja toimii linkkinä tuotannon ja suunnittelun välillä. (Häkkinen 2003.)

Valmistusyrittäjissä tuotantotoimintaan liittyy olennaisesti materiaalivirta. Tehtaalle tai toimipisteeseen ostetaan raaka-aineita, jossa ne jalostetaan yhdessä tai useammassa vaiheessa lopputuotteeksi. Materiaalit aiheuttavat luonnollisesti kustannuksia, kuten varastointikustannuksia ja muita välillisiä kustannuksia. Tämän lisäksi varsinkin käsityövaltaisessa tuotannossa aiheutuu palkkakustannuksia sivukuluineen. (Häkkinen 2003.)

Tänä päivänä toiminnanohjausjärjestelmät ovat yhä useammin tärkeässä roolissa tuotannonohjauksen apuvälineenä. Hyödynnettiinpä tuotannonohjauksessa toiminnanohjausjärjestelmää tai ei, tuotannonohjaajan päätehtäviin kuuluu valvoa ja kehittää tuotantotoimintaa niin, että laadukkaat tuotteet pystytään toimittamaan asiakkaille sovitussa aikataulussa, kilpailukykyisin kustannuksin. (Häkkinen 2003.)

Tuotannonohjauksen päätavoitteiksi voidaan mainita vaihto-omaisuuden minimointi, kapasiteetin käyttöaste sekä toimitusvarmuus (kuvio 7). Näiden kolmen asian painopisteen paikka määräytyy sen johdosta, miten eri osa-alueita painotetaan. On selvää, että kaikkien tavoitteiden samanaikainen saavuttaminen on vaikeaa. (Häkkinen 2003.)



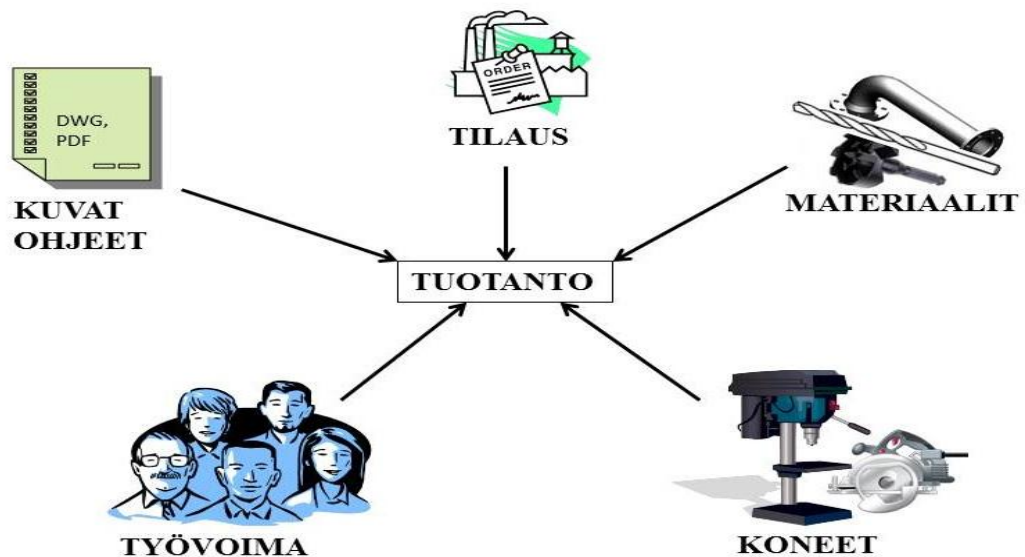
KUVIO 7. Tuotannonohjauksen tavoitteet (Häkkinen 2003.)

3.2 Tuotannon edellytykset

Tuotannon roolina on luonnollisesti valmistaa ne tuotteet, jotka yritys on myynyt. Tuotannolle asetettavat yleisimmät tavoitteet ovat alhaiset valmistuskustannukset, vaatimuksen mukainen laatu, toimituskyky sekä joustavuus. Joustavuudella tarkoitetaan kykyä vastata kysynnän vaihteluun. On huomioitava, että käytännön tilanteissa joudutaan usein tekemään valintoja edellä mainittujen tavoitteiden välillä. Monesti valintaan vaikuttavat yrityksen strategia, sekä asiakkaan tarpeet. (Lehtonen 2004, 61.)

Riippuen tuotantoprosessista, tuotantovaiheen suorittamisen edellytykset vaihtelevat. Kuviossa 8 on esitetty yleisimmät tuotannon vaatimat asiat. Tuotannosuunnittelun ja ohjauksen tehtävänä on, että kaikki tarvittavat asiat on saatavilla oikeaan aikaan ja oikeassa paikassa. Lehtonen (2004) luokittelee tuotannon vaatimat

asiat kahteen luokkaan, materiaaleihin ja resursseihin. Materiaalit ovat niitä fyysisiä asioita, jotka ovat tuotannon kohteena. Tuotantovaiheessa materiaalia muutetaan tavalla tai toisella. Muita materiaalille kohdistettuja nimiä ovat raaka-aineet, osat, yms. tuotteen valmistamiseen tarkoitettut partikkelit.



KUVIO 8. Yleisimmät, tuotannon vaatimat koordinoituvat asiat (mukaillen Lehtonen 2004, 67.)

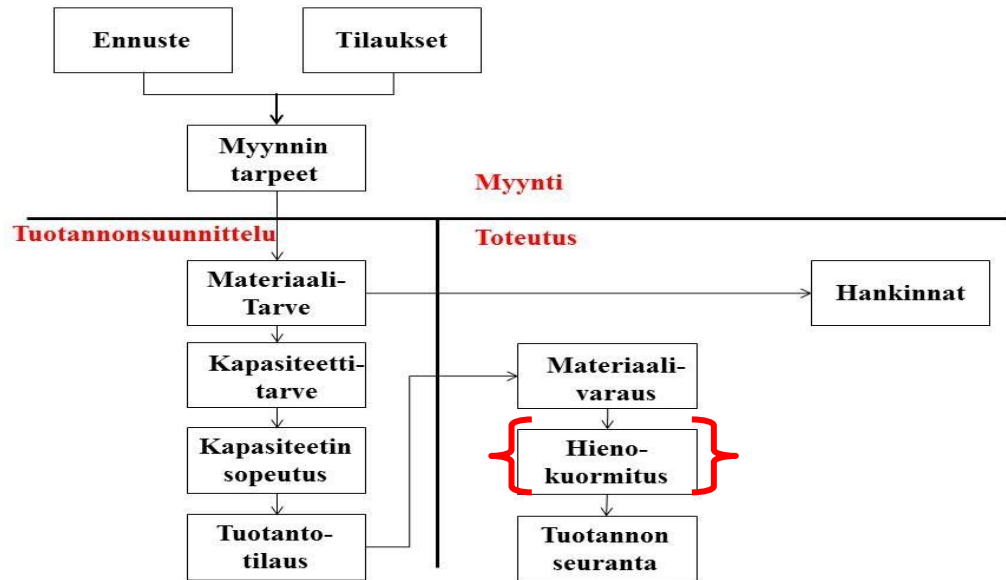
Suunnittelupiirustukset tai ohjeet voidaan tulkita eräänlaiseksi rajatapaukseksi, jotka voitaisiin luokitella omaksi luokakseen. Koska päinvastoin kuin fyysiset materiaalit, suunnittelupiirustukset eivät sinällään muutu tuotteeksi. Suunnittelupiirustukset ainoastaan määräävät valmistusta, jotta saavutetaan tavoiteltu lopputulos. Materiaalit erottavat valmistuksen palveluista, sillä niitä voidaan varastoida. Resurssit tekevät materiaaleille tuotantovaiheen operaatiot, mutta eivät itse muutu tai vähene tuotantovaiheen aikana. Tavallisimpia resursseja ovat koneet ja laitteet sekä ihmiset. Myös erilaiset työkalut ja työvälineet, joiden läsnäoloa tarvitaan, kutsutaan resursseiksi. Laajempi tulkinta sisältää myös varaosat, sähkön, lämmön, yms. (Lehtonen 2004, 67.)

3.3 Tuotannosuunnittelun rooli tuotannossa

Monessa yrityksessä tuotannon sujuvuuteen pyritään vaikuttamaan ennakoimalla valmistustarpeita myyntiennusteisiin perustuen. Projektiluontoisesti koneita ja laitteita valmistavassa yrityksessä asia ei ole ihan niin yksiselitteinen. Jokainen asiakkaan tilaama laite on omanlaisensa ja edellyttää tarkkoja tuotetietoja, kuten konepiirustuksia, osaluetteloita, yms. dokumentaatiota. Näillä tiedoilla voidaan kohdistaa valmistustarpeet projektille, mutta ennakoiminen on haastavaa. (Jortikka 2012).

Kuviossa 9 esitetään Lehtosen (2004) mukainen tuotannosuunnittelun ja toteutuksen vaiheittainen prosessi. Kuviota voidaan soveltaa myös metalliyrityksen tuotannosuunnittelun ja – ohjauksen toimintalogiikkaan. Tuotannosuunnittelu lähtee myynnin tarpeista, joiden pohjalta tehdään materiaalitarkvelaskenta, sekä ulkopuoliset hankinnat. Tämän jälkeen suoritetaan kapasiteettitarvelaskenta suunniteltuun tuotantoon. Kapasiteetin sopeutus pitää sisällään sellaisen vaiheittaisen toiminnan, jossa suunnitellun tuotannon vaatima kapasiteetti pyritään tavalla tai toisella hankkimaan. Tällaisia ovat esimerkiksi ylityöt, ja nykyisin lisääntynyt vuokratyövoiman käyttö. Toisaalta, osa tuotantoa voidaan suunnitella tehtäväksi myöhemmin tai alihankkijoiden toimesta, riippuen aikataulusta tai tuotantoresursseista. (Lehtonen 2004.)

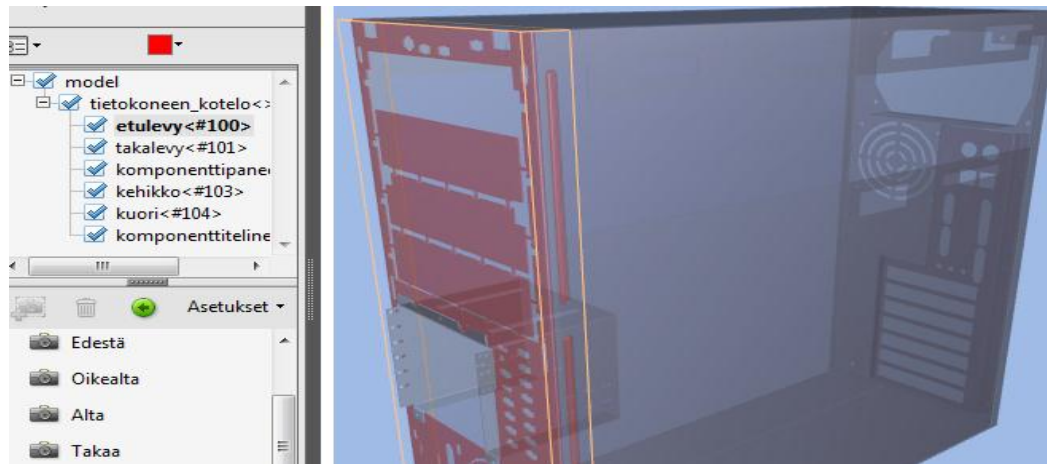
Tuotannosuunnittelun tuloksena kuviossa 9 syntyy siis tuotantotilaus, jolle varataan tarvittavat resurssit. Tämän jälkeen voidaan tehdä tarvittaessa niin sanottu hienokuormitus ja tarvittavat työohjeet. Tyypillisiä toimintatapoja työohjeissa ovat joko paperiset dokumentit tai tietotekniset ratkaisut. Tietoteknisessä ratkaisussa työpisteellä voi olla ATK-pääte, josta työntekijä katsoo työohjeet ja siihen liittyvät tiedot. Kummassakin tapauksessa konepajateollisuuden tyypillisiä työohjeita ovat tekniset piirustukset, CAD-tiedostot, katkaisulistat, jne. (Salminen 2011).



KUVIO 9. Tuotannosuunnittelun ja toteutuksen prosessi (mukailien Lehtonen 2004, 72.)

3.3.1 Tuoterakenteen hallinta

Jotta voidaan valmistaa jokin laitekokoisuus tai tuote, tarvitaan tietoa siihen liittyvistä osista ja niiden lukumääristä. Esiteltäessä näitä tietoja hierarkkisesti, kutsutaan sitä tuoterakenteeksi. Tuoterakenne voi sisältää fyysisten komponenttien lisäksi esimerkiksi työvaiheita, palveluita ja viittauksia muihin nimikkeisiin, jotka liittyvät tuotteeseen muilta osin. Tällaisia nimikkeitä voivat olla esimerkiksi asennusohjeet. (Peltonen ym. 2002.) Myös erilaiset suunnitteluohjelmat hyödyntävät nykyään tuoterakenteen hallintaa. Tämä nähdään kuviossa 10, jossa on tietokoneen kotelo, suunnitteluvaiheessa. Tämän lisäksi on olemassa lukuisia tuoterakenteen hallintaan tarkoitettuja sovelluksia, eli PDM-ohjelmia. Tällaisia ovat esimerkiksi vertexPDM.



KUVIO 10. Tietokonekotelon tuoterakenne erään suunnitteluohjelman näkymästä (Vertex, 2012)

3.3.2 Materiaalinsuunnittelu

Materiaalinsuunnittelu tunnetaan myös nimellä materiaalityösuunnittelu, eli MRP (Material Requirement Planning). Sen perusajatus on hyvin yksinkertainen. Kun suunnitellaan lopputuotteen tarvitsemat valmistustarpeet, ja tunnetaan siihen kuuluvien tuotteiden tuoterakenne, voidaan suunnitella osien valmistus- ja hankintatarpeet. Jos tiedossa on osien valmistusvaiheiden kestot, sekä hankittavien materiaalien toimitusajat, voidaan valmistus- ja hankintatarpeetkin ajoittaa.

Tämän lisäksi on tiedettävä mahdolliset varastosaldot, tekeillä olevien osien määrä sekä aiemmin tilattujen osien tai materiaalien toimitustilanne. Näin voidaan laskea kullakin tuoterakenteen tasolla valmistustarpeet tietylle ajanjaksolle. Jos tuoterakenteessa on monta tasoa, toimitettavien tuotteiden määrien on oltava tiedossa useita jaksoja etukäteen.

Materiaalinsuunnittelun perimmäinen tarkoitus on siis materiaalityösuunnittelun laskeminen, ja toimitusaikojen suhteuttaminen tuotannon tarpeisiin. On syytä huomioida riittävä tarkkuus, eli jos työsuunnittelussa määrittelyyn riittää pelkkä arviointi, ei turhaa työtä kannata tehdä. Taloudelliset asiat, kuten materiaalin tai palvelun hinta sekä saatavuus ovat yleisimmät määräävät tekijät suunnittelussa. (Lehtonen 2004, 74–75.)

3.3.3 Kapasiteettisuunnittelu

Jäljempänä oleva esimerkki luokitellaan karkeaksi kapasiteettikuormitukseksi. Jos tuotannossa on käytössä hienokuormitus, pidetään resurssien kapasiteettia sellaisena kuin se on tietynä ajankohtana. Tämän lisäksi karkeissa kapasiteettisuunnitelmissa ei kiinnitetä huomiota töiden suoritusjärjestykseen, kun taas hienokuormituksessa voi olla tarkka suoritusjärjestys ja aikataulusuunnitelma kullekin resurssille ja tuotteelle. Aikataulu kertoo kunkin työn ennustetun valmistumisajan käytettävissä olevilla resursseilla. (Lehtonen 2004, 77.)

TAULUKKO 1. Esimerkin tuotteiden vaiheaika minuuteissa (Lehtonen 2004,76)

Kestot	Tuote 1	Tuote 2	Tuote 3	Tuote 4	Vaihe yht.
Sahaus	4		5		9
Hitsaus	7	6		2	15
Poraus		2		3	5
Maalaus	3		4	2	9
Työ yht.	14	8	9	7	

Kapasiteettisuunnitteluun on useitakin menetelmiä, jotka perustuvat eri tuotantovaiheiden ajoittamisen suunnitteluun, sekä kuormituksen laskemiseen eri ryhmissä. Tässä käytetään Lehtosen (2004) esimerkkiä, jotta lukijalle avautuu kapasiteettisuunnittelun ja sen laskemisen peruseriaate. Esimerkin tuotekohtaiset töiden kestot nähdään taulukosta 1 minuutteina, yhden kappaleen osalta.

Olettakaamme, että valmistusmäärät ovat seuraavat:

Tuotetta 1 valmistetaan 50kpl, tuotetta 2 menee 25 kappaletta ja tuotteita 3 ja 4, 15 kappaletta kumpaakin. Taulukosta 2 nähdään näiden valmistustarpeiden aiheuttama kuorma ja kapasiteetin käyttöaste. Tässä esimerkissä oletetaan, että toimitaan yhdessä vuorossa ja työskennellään 80 % työajasta. ($8 \times 60\text{min} \times 0,8 = 384$)

TAULUKKO 2. Kapasiteetin kuormitussuunnitelma ja käyttöaste (mukaillen Lehtonen 2004, 77)

Vaihe	Vaiheaikojen summa	Kapasiteetti	Käyttöaste
Sahaus	275	384	72 %
Hitsaus	530	384	138 %
Poraus	95	384	25 %
Maalaus	240	384	63 %

Taulukon 2 perusteella voidaan päätellä hitsauksen kuormitustilanteen olevan korkeampi kuin sille varattu kapasiteetti. Tässä vaiheessa voidaan tehdä moniakin toimenpiteitä, esimerkiksi lisätä työtunteja hitsaukseen, hankkia hitsauskapasiteettia alihankintana, tai varautua siihen, ettei aikataulu pidä koska tuotanto valmistuu myöhemmin kuin on suunniteltu.

Käytännössä kapasiteettisuunnitelman tekeminen ei aina ole ihan näin yksinkertaista, vaan hyvin usein siihen saattaa liittyä toimintaympäristön mukaisia lisäpiirteitä. Näitä lisäpiirteitä voivat olla esimerkiksi tuoterakenteen kaikkien osien huomiointi, eri vaiheiden sijoittuminen aikaan, sekä asetusajat ja tuotantoerien koot. (Lehtonen 2004,77.)

4 KONEPAJAN HANKINTATOIMI

Yritysten keskittyessä yhä selkeämmin ydinliiketoimintoihinsa, hankintojen merkitys on noussut hyvin merkittäväksi, niin taloudellisessa mielessä, kuin kilpailukyvyinkin kannalta. Yritysten kokonaiskustannuksista 40 – 80 % on materiaalien ja palveluiden hankintaa. Jahnukainen, Lahti & Luhtala (1996) kirjoittavat, että konepajayrityksissä hankittujen komponenttien osuus on noin 50 – 90 % tuotteen kustannuksista. Edellä mainitut esimerkit todistavat vain sen, että hankintatoimen tehokkuuden merkitys on suuri. (Jahnukainen, Lahti & Luhtala, 1996.)

Näiden lisäksi, hankintojen sujuvuus vaikuttaa suuresti yrityksen omiin tuotantoon ja hallintokustannuksiin. Huonosti hoidetut hankinnat lisäävät hallintotyön määrää, tarkastuksia, puhumattakaan käsittelystä ja varastoinnista. Kriittisen komponentin puuttuminen aiheuttaa tuotannon keskeytyksiä ja pahimmassa tapauksessa myynnin menetyksiä. Toisaalta, hyvin toimivalla hankintatoimella tuetaan yrityksen menestystä, alentamalla kustannustasoa ja parantamalla tuotannon toimintatasoa. (Lehtonen 2004, 81.)

4.1 Hankintatyypin määrittely

Yrityksessä voidaan tarkoitaa useita erityyppisiä hankintoja. Yritys voi tehdä osahankintoja, joka tarkoittaa tuotteisiin kuuluvien aineksien, osien tai osakokonaisuuksien hankintaa. Ne voivat olla joko standardituotteita tai erikoisohjeiden mukaisesti tehtyjä puolivalmisteita, valmisteita tai muita aineellisia aihio-, osa- ja komponenttitoimituksia. Toisaalta, osahankinta voi olla myös toiminnallista, jolloin esimerkiksi osahankkija työstää ja käsittelee asiakkaan raaka-aineita. Koneiden, laitteiden ja tietojärjestelmien hankintaa kutsutaan investointihankinnaksi ja kolmantena ryhmänä voidaan mainita palveluiden hankinnat, kuten logistiikkapalvelut tai erilaiset tukitoiminnat, esimerkiksi kirjanpito. Näiden lisäksi yritys tekee tarvikkehankintoja, joihin kuuluu toimistotarvikkeet, yms. (Lehtonen 2004, 81.)

4.2 Hankintatoimen keskeiset tavoitteet

Hankintatoiminnan keskeisenä tavoitteena on huomioida vaatimuksia monella eri osa-alueella. Näitä ovat; laatu, toimituskyky, joustavuus, pieni sitoutunut pääoma, sekä alhaiset hankinnan kokonaiskustannukset. Usein esimerkiksi osahankinta perustuu piirustukseen, ja tällöin on tärkeää kiinnittää huomiota piirustuksen tai ohjeiden laatuun. Koska laatuongelmat voivat hyvin olla lähtöisin myös ostajayrityksen virheellisistä tai puutteellisista ohjeista, toimittajayrityksen tuotannosta tai tuotteiden käsittelystä, kuljetuksesta tai varastoinnista. Toimituskyky tarkoittaa kykyä toimittaa juuri oikeat tuotteet ja palvelut juuri oikeaan aikaan, oikeaan paikkaan ja tilatun määrän mukaisesti. Toimitusvarmuudella taas tarkoitetaan toimituksen saapumista sovittuna ajankohtana. Varsinkin varastoitavien tuotteiden kohdalla tämä on tärkeää. Varastokapasiteetin ollessa ongelma, ei asiakas halua tuotetta liian aikaisin. Saatavuuden ollessa haasteena, täytyy toimittajan huolehtia siitä, että asiakkaalla on tarvittavat materiaalit oikea-aikaisesti käytössään. (Lehtonen 2004, 83.)

Joustavuus ja reagointikyky ovat varsinkin osahankinnoissa kriittisiä tekijöitä. Lyhyellä aikavälillä se tarkoittaa kykyä vaihtaa nopeasti tuotteesta toiseen esimerkiksi markkinatilanteen mukaan. Tällöin puhutaan variaatiojoustavuudesta. Määräjoustavuus mielletään kyvykkyudeksi joustaa nopeasti tuotantomäärissä, olemassa olevan tuotantokapasiteetin puitteissa. (Lehtonen 2004, 85.)

Edellä mainitut tavoitteet liittyvät oleellisesti hankintojen kokonaiskustannuksiin. Kokonaiskustannuksilla tarkoitetaan hankintahinnan lisäksi kaikkia hankintoihin liittyviä välittömiä ja välillisiä kustannuksia, joita Lehtosen (2004) mukaan ovat:

- ostohallinnon kustannukset
- kuljetuskustannukset
- materiaalin käsittelyn ja varastoinnin kustannukset
- tarkastus- ja lajittelukustannukset
- palautusten ja hävikin kustannukset
- pakkauskustannukset ja pakkausmateriaalin hävityskustannukset
- laskutukset ja laskutustarkastuksen kustannukset

On huomioitava, että usein ostohinnaltaan edullisin tuote saattaa osoittautua kokonaiskustannuksiltaan kalliimmaksi vaihtoehdoksi. Tyypillisin ongelma yrityksissä on, että kokonaiskustannuksia ei voida selvittää, ja tämä saattaa vaikuttaa päätöksentekoon. Päätös saatetaan tehdä väärin perustein, esimerkiksi pelkän hinnan perusteella. Yhteistyön tekeminen kyvykkäimpien kumppaneiden kanssa johtaa yleensä kokonaiskustannuksiltaan edullisimpiin hankintoihin pitkällä aikavälillä, vaikka lyhyellä aikavälillä tarkasteltuna tuote saataisiinkin muualta edullisemmin. (Lehtonen 2004, 85.)

4.3 Hankintatoimen tehokkuus

Hankintatoimen voidaan katsoa olevan tärkeä osa yrityksen logistista ketjua. Sen tehokkuuden merkitystä ei voi vähätellä. Organisaatiosta riippumatta yritys tarvitsee tavaroita ja palveluita. Hankintatoimen perustehtävä on vastata näiden hankintojen järjestämisestä ja organisoinnista. Se on tärkein linkki oman organisaation ja toimittajien välillä. Tehokkuuden mittarina käytetään usein varaston kiertonopeutta. Tilausohjautuvissa tuotantomalleissa, joihin konepajateollisuudenkin katsotaan kuuluvan, kiinnitetään huomiota myös ostojen toimitustäsmällisyyteen sekä kriittisiin komponentteihin. (Jahnukainen ym. 1996.)

Joissain tapauksissa toimitusaikojen lyhentäminen aiheuttaa tarpeen tilata jotakin komponenttia varasto-ohjautuvasti. Jos materiaalin ohjausjärjestelmät ovat puutteelliset ja tehottomat tai standardointi on kesken, tulee kiertonopeudesta väistämättä hidas. Varsinkin kriittisen komponentin ollessa kyseessä, puhutaan yleensä pitkistä toimitusajoista ja kalliista komponenteista. Tällöin tarvitaan hyvin usein erityisjärjestelyjä. Tyypillisin tällainen tilanne on, että toimittajille annetaan etukäteen tietoa tulevasta tilauksesta ja sen tarvitsemista komponenteista. Tarkoituksena on vaikuttaa tuotteen toimitusaikaan lyhentävästi, sekä varmistaa komponentin saatavuus. (Jahnukainen ym. 1996.)

5 CASE: PP-METAL OY LAHTI

PP-Metal Oy:n visiona on olla tunnettu kone- ja laitevalmistaja kotimaisille suunnittelutoimistoille, projektitoimittajille ja teollisuuslaitoksille. Liiketoimintaa kasvatetaan maltillisesti asiakkaiden toiminnan laajenemisen kautta. Liiketoiminta perustuu siihen, että on erikoistuttu kone- ja laitevalmistukseen ja oma toiminta-alue hallitaan hyvin. Myös tuotantotilat ja niiden sijainti on ollut strateginen päätös, joka ohjaa yrityksen toimintaa. (Jortikka 2011.)

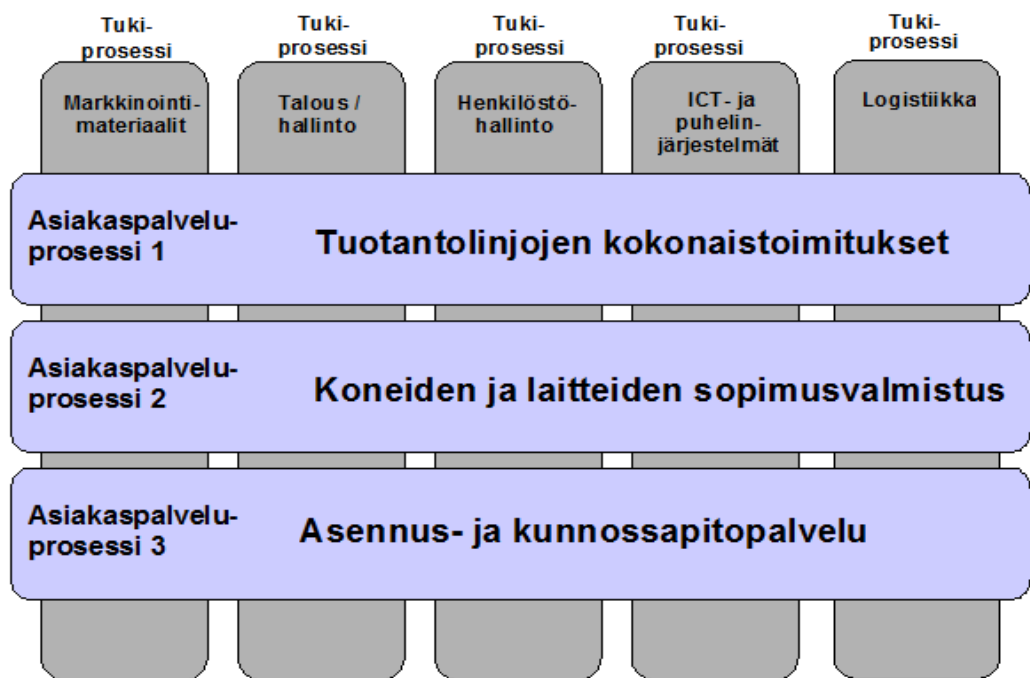
5.1 Yritysesittely

PP-Metal Oy on vuonna 2006 perustettu koneita ja laitekokonaisuuksia valmistava yritys. Yrityksen liikevaihto vuonna 2010 oli 2 miljoonaa euroa ja työntekijöitä yrityksellä on tällä hetkellä 25. Laadukkaat tuotteet, asiakkaiden tarpeet ja toiminnan ympäristövaikutukset huomioon ottava toimintamalli on yrityksen toiminnan perusta. Toiminnan tarkoituksena on tuottaa kannattavasti asiakkailleen kilpailukykyisiä ja laadukkaita koneita, laitteita ja laitekokonaisuuksia sekä niihin liittyviä palveluita. Liiketoimintasuunnittelussa huomioidaan asiakkaiden, henkilöstön ja yhteistyökumppanien tarpeet. Yrityksen asiakaskunta koostuu pääsääntöisesti projektitoimittajista, joilla ei ole omaa valmistusta, tai jotka haluavat ulkoistaa osan omasta tuotannostaan. Valmistus tapahtuu pääasiassa asiakkaan omien suunnitelmien ja vaatimusten pohjalta. (Jortikka 2011.)

Yrityksellä on asetetut laatutavoitteet. Näitä ovat asiakastyytyväisyyden parantaminen, sovituisissa aikatauluissa pysyminen sekä henkilöstön kehittäminen. Laatutavoitteiden tarkoituksena on varmistaa palveluiden laadun pysyminen sovitun mukaisena ja laadun kehittäminen. Mittareina laatutavoitteiden toteutumisessa käytetään alihankkijoiden auditointia, sekä tavoiterajojen asettamista. Ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä alihankkijoiden kanssa tehdään toimitussopimukset, jossa määritellään tavoiterajat. Alihankkijoiden toimintaa tarkastellaan kerran vuodessa, käyttäen apuna siihen tarkoitettua auditointilomaketta. Auditoinneissa selvitetään mm. alihankkijan taloudellinen tilanne, siisteys, sovitun laadun takaaminen ja mahdollisen laatujärjestelmän olemassaolo. Alihankkijoiden toimitusvarmuuteen pyritään toimitussopimuksin, ja toteutumista seurataan edellä mainittujen

auditointien avulla. Toimitukset pyritään aikatauluttamaan asettamalla realistiset toimitusrajat. Omaa toimitusvarmuutta seurataan kuukausitasolla myöhästymisistä (myöhästymiset kpl/kk) ja mahdollisista sakoista (€/kk). Epäselvien lähtötietojen selvittämiseen käytettyä aikaa seurataan omalla lomakkeellaan (h/projekti). (Jortikka 2011.)

Asiakastyytyväisyyttä seurataan asiakastyytyväisyyskyselyjen avulla, ja kyselyjen tulokset tallennetaan tietojärjestelmään. Asiakkaiden antamat palautteet, jotka koskevat joko PP-Metal Oy:tä tai alihankkijoita sekä toimittajia käydään läpi myös johtoryhmän palaverissa ja johdon katselmuksessa. Reklamaatiot kirjataan omalle lomakkeelleen, jolle henkilöstö voi kirjata myös kehittämisehdotuksiansa. Kirjaukset tekee aina se henkilö, joka palautteen on saanut. (Jortikka 2011.)



KUVIO 11. PP-Metal Oy:n liiketoimintaprosessit (Jortikka 2011.)

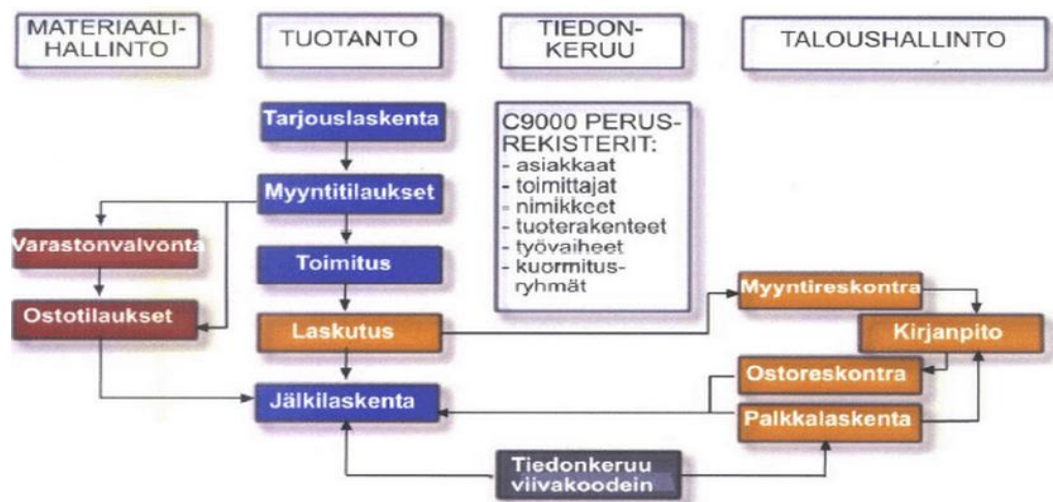
Kuviosta 10 nähdään PP-Metal Oy:n liiketoimintaprosessit, jotka on jaettu asiakaspalvelu- ja tukiprosesseihin. Pääpaino tässä työssä on asiakaspalveluprosesseissa 1 ja 2, jotka ovat hyvin samantyyppiset, ainoana erona on tuotekokonaisuus. Kummankin prosessin lähtötiedot ovat samantyyppiset. Kaikki asiakaspal-

veluprosessit ovat yrityksen toiminnan kannalta keskeisimpiä ja niillä on luonnollisesti suora vaikutus asiakkaaseen. Tukiprosessit ovat oheistoimintoja, joiden tarkoituksena on tukea asiakaspalveluprosessien toteuttamista. (Jortikka 2011.)

5.2 Yrityksen käytössä olevat järjestelmät

PP-Metal Oy:llä toimintoja ohjataan Logica- palveluntarjoajan C9000 – toiminnanohjausjärjestelmällä, ja siihen sisältyvät ainakin seuraavat järjestelmän toiminnot; materiaalihallinto, tuotanto, tiedonkeruu ja taloushallinto. Ohjelmisto on hankittu vuonna 2006. (Jortikka 2012.)

Logica mainostaa Internet-sivuillaan seuraavaa: *C9000 on Windows-pohjainen valmistavan teollisuuden toiminnanohjausjärjestelmä. C9000 on moduulirakenteinen kokonaisratkaisu, josta yritys voi hankkia käyttöönsä vain tarvitsemansa osat. Tämä mahdollistaa ohjelmiston ominaisuuksien kasvamisen yrityksen tarpeiden mukaisesti. Parametriohjattavuuden ansiosta C9000 soveltuu tilausohjautuvan, omia tuotteita valmistavan ja alihankintaa harjoittavan yrityksen tarpeisiin. Kattavat raportit ja tulosteet on saatavilla useilla eri kielillä, ja käyttäjä voi tarvittaessa itse muokata niitä. C9000 sisältää myös yrityksen laatuohjelmistoa tukevia toimintoja.* (Logica 2012.) Logican tarjoamaan C9000-toiminnan ohjausjärjestelmään kuuluvat tarjottavat moduulit voidaan nähdä kuvioista 12.



KUVIO 12. C9000-järjestelmään kuuluvat moduulit (Logica 2012)

Seuraavassa on listattu eri toimintojen tuetut ominaisuudet C9000- järjestelmässä, Logican (2012) Internet-lähteen mukaisesti.

Tuotantopaketti

- *Tukee tarjous-tilaus-toimitus-laskutus-jälkilaskenta-toimintoketjun prosesseja.*
- *Mahdollistaa tuotteiden hinnoittelun simuloivan katelaskennan avulla, lisäten töiden kannattavuutta.*
- *Kerää töiden historia- ja jälkilaskentatietoja.*
- *Mahdollistaa vanhojen tietojen hyödyntämisen ja jäljitettävyyden.*
- *Tehostaa kapasiteetin/kuormituksen hallintaa ja seuranta.*
- *Tuottaa lähtötiedot liittyville järjestelmille.*
- *Siirtää kaupalliset asiakirjat sähköisessä muodossa (EDI/OVT, Internet) eri yritysten välillä.*
- *Tukee verkottunutta liiketoimintaa.*

Materiaalihallintopaketti

- *Sisältää ostotoiminnan ja varastoinnin valmistuksesta lähettämöön.*
- *Yhteys tuotannon tarvelaskentaan nopeuttaa ja selkeyttää hankintoja sekä helpottaa tavaran kulun seuranta ja valvontaa.*
- *Tukee viivakoodien hyödyntämistä materiaali-toiminnoissa.*
- *Mahdollistaa ostojen ja materiaalien jäljitettävyyden.*

Tiedonkeruu

- *Kerää töiden toteutuma- ja jälkilaskentatietoja.*
- *Mahdollistaa reaaliaikaisen työnkulun- ja kustannus-seurannan.*
- *Hyödyntää viivakoodeja tietojen tallennuksessa.*
- *Mahdollistaa laatukustannusten raportoinnin.*

Taloushallintopaketti

- *Sisältää kaikki yrityksen taloushallinnon rutiinit laskutuksesta kirjanpitoon.*
- *Integroituu C9000 tiedonkeruuseen, tuotantoon ja materiaalihallintoon.*
- *Sisältää pankki- ja rahoitusyhtiöliittymät.*

5.3 Projektin hallinta

Projekointi on projektin hallintaan liittyvä työ, joka alkaa kun tarjous muuttuu tilaukseksi ja päättyy, kun toimitettu tuote tai palvelu on luovutettu asiakkaalle. Projektionnin työkaluina on projekti aikataulu ja projektibudjetti C9000-järjestelmässä. Projekti aikataulun perusteella valvotaan projektin osa-alueita, ja projektibudjetilla valvotaan projektin taloudellista etenemistä verrattuna myyntihinnoitteluun. (Jortikka 2012.)

Kun projekti on myyty asiakkaalle, projektin omistaja avaa C9000-järjestelmään niin sanotun työnumeron. Tämä työnumero toimii pohjana koko projektin elinkaaren ajan. Siihen tallentuvat tehdyt työtunnit, materiaalit, yms. projektin kustannuksiin sekä resursointiin liittyvät tiedot. Tämän jälkeen projektin omistaja antaa tuotantovastaavalle tarvittavat projektin kuormitustiedot ja aikataulut. Niin sanotuissa vakiotuotteissa, tiedot on arvioitu historiatietojen perusteella, eivätkä aina tarvitse yhteistä aloituspalaveria, mutta spesiaalituotteen ollessa kyseessä, resurssit arvioidaan yhdessä tuotantovastaavan kanssa ennen raakakuormitusta. (Jortikka 2012.)

Tuotantovastaavan tehtävänä on kuormittaa tehtaalle itse tehtävät työt, tarvittaessa työvaiheittain, huomioiden resurssit. Hän jakaa työt tuotannolle ja antaa tarvittavat ohjeet sekä valvoo töiden toteuttamista sovittujen aikataulujen ja laatuvaatimusten mukaisesti. Pääasiallisesti ohjeet ovat valmistettavan tuotteen tai tuoteosan piirustukset, paperisena versiona. Tuotantovastaava hoitaa myös tarvittaessa alihankintavaiheisiin toimitettavat osat ja tekee tarvittavat tilaukset C9000-järjestelmään tai informoi hankintaa tilauksen tekemiseksi.

Projektin omistajan kanssa sovitaan myös tarvittavan asennuskapasiteetin hankinnasta. Alihankittaville töille, kuten laserleikkaukselle, maalaukselle tai polttoleikkaukselle, tuotantovastaava määrittää tarveajat kokoonpano aikataulun mukaan. Karkeasuunnittelutiedot annetaan tuotannonsuunnitteluun lähtötiedoiksi. Yksittäiset pienemmät työt toimitusjohtaja tai myynti kuormittaa vähintään kaksi kertaa viikossa. (Jortikka & Salminen 2012.)

5.4 Tuotannosuunnittelu ja ohjaus

Projekteja seurataan ns. viikkopalavereilla. Näihin osallistuvat tuotantovastaava, työnjärjestelijät, työnsuunnittelijat sekä projektien omistajat. Viikkopalavereissa todetaan projektien valmiusaste, hankintojen tilanne ja sovitaan projektien keskinäinen valmistuminen sekä projektikohtaisesti tarvittavat lisäpanostukset. (Jortikka 2012.)

Yrityksen tärkeimpänä tavoitteena on projektien toteutus budjetoidusti sovittuun toimitusaikaan, sekä tehtaan ja ulkopuolisten resurssien hallinta. Toimitusjohtaja sekä tuotantovastaava vastaavat tehtaan karkeakuormituksesta C9000-järjestelmän avulla. Tuloksena syntyvä karkeakuormitustaulukko ei kuitenkaan sellaisenaan sovellu tuotannon käyttöön, vaan johtuen C9000-järjestelmän puutteista, kuormitustaulukko täytyy tehdä vielä Microsoft Excel-sovellusta hyödyntäen. (Jortikka & Salminen 2012.)

Jortikan ja Salmisen (2012) mukaan suunnittelun lähtötiedot (piirustukset) saadaan joko suoraan myyntiprosessin lopputuloksena asiakastilauksesta, tai sitten asiakasneuvotteluissa, joissa tarkennetaan myynnin aikaisia tietoja. Suunnittelu jakaantuu ns. yleissuunnitteluun (layout) ja yksittäisten koneiden ja laitteiden suunnitteluun. Suunnittelu tapahtuu suunnitteluohjelmistolla (CAD, SolidWorks) ja sen lopputuloksena saadaan yksittäisistä laitteista kokoonpano ja osakuvat, sekä osaluettelot tuotannosuunnittelua ja hankintaa, sekä valmistusta varten. Lähtötiedot saadaan pääsääntöisesti sähköisessä muodossa ja lisäksi paperisena versiona. Sähköiset toimitustavat ovat yleensä CD-levy tai pienemmissä projekteissa sähköposti. Esimerkki erään laitteen kokoonpanokuvasta nähdään liitteessä 1.

Tuotannosuunnittelussa suunnitelmat puretaan materiaalilistoiksi, joilla tavara materiaalit, komponentit ja koneistukset ostetaan. Samalla varataan valmistusresurssit resurssikuormitustaulukkoon kullekin eri työvaiheelle erikseen ja määritellään suoritusajankohta huomioiden toimitusaika asiakkaalle. Tuotannosuunnittelussa avataan myös projektille kansio tietojärjestelmään, jollei sitä ole jo suunnitteluvaiheessa tehty. Projektit eritellään tilikausittain (kalenterivuosi). Kansioon tallennetaan projektin piirustukset, kirjeen vaihto, jne. (Jortikka 2012.)

5.5 Hankintatoimi yrityksessä

Hankinnat jakautuvat materiaalien ja komponenttien sekä alihankintojen ostamiseen. Alihankinnasta ostetaan pääasiallisesti koneistus ja maalaus, mutta alihankintaostoihin kuuluu myös osavalmistuksen ostaminen, kone- ja laitesuunnittelun sekä sähköistyksen ja automatisoinnin ostaminen. Alihankintaostamisessa on apuna erikseen luotu oma alihankintaverkosto, jonka toimijoiden osaamista ja toimitusvarmuutta seurataan jatkuvasti. Hankinnat jakaantuvat ostotilauksiksi, jotka tehdään toiminnanohjausjärjestelmän avulla kirjallisesti. Kaikki hankinnat, riippumatta hankinnan tyypistä, kirjataan toiminnanohjausjärjestelmään. (Jortikka 2012.)

Komponentit ja alihankinnat ostetaan hyviksi todetuilta ja toimitusvarmoilta toimittajilta tarjouspyyntöjen perusteella. Myös tarjouspyynnöt tehdään kirjallisesti toiminnanohjausjärjestelmän avulla, tai jos käytössä on vain sähköposti, arkistoidaan kirjeenvaihto sille varattuun tietojärjestelmäkansioon. Alihankinnan kyseessä ollessa, tarvitaan myös piirustukset sähköisessä muodossa. Tyypillisin tiedostomuoto näissä on DXF, varsinkin kun puhutaan koneistuksista. Materiaalitoimittajia perustavaroissa on useita, mutta pääsääntöisesti käytetään Würthiä, sekä voiteluaineissa Westiä. (Jortikka 2012.)

Työntekijät täyttävät päivittäin työtunti-ilmoitukseen tekemänsä työt projektinumeroittain ja vaiheittain. Työtunti-ilmoitukset palautetaan viikoittain tuotantovastaavalle. Toteumapohjaisissa töissä työntekijä kirjaa käyttämänsä materiaalit, tarvikkeet ja komponentit tuotantovastaavan ohjeen mukaan ja antaa tiedot tuotantovastaavalle. Tarkastettuaan ja tarvittaessa täydennettyään tiedot hän kirjaa tiedot projekti-kansioon tai C9000-järjestelmään. (Salminen 2012.)

6 ONGELMAKOHDAT JA KEHITYSEHDOTUKSET

Tässä kappaleessa on tarkoitus kertoa havaittuja ongelma-kohtia sekä kehitysehdotuksia niihin. Haasteena tutkimuksen tekemiseen voidaan mainita yrityksessä meillä olevat lomautukset, joiden piiriin esimerkiksi työnsuunnittelija kuului tutkimuksen aikana. Tämän lisäksi aikataulutus toi oman haasteensa opinnäytetyön suorittamiseen. Näistä syistä tarkempi havainnointi järjestelmien ja käytäntöjen osalta keskittyy vain tärkeimpiin kohtiin. Toisaalta, tutkimuksen tavoitteena oli tarkoitus kartoittaa tuotannonsuunnittelun kehityskohteita yleisesti, jotta yritys voi suunnitella mahdollisia kehityshankkeitaan.

Jortikan (2012) mukaan, kaikkia toiminnanohjausjärjestelmän (C9000) mukana tulevia ominaisuuksia ei luultavasti hyödynnetä, tai ne eivät ole käytössä toiminnanohjauksessa. Yhtenä syynä tähän mainitaan eri toimintojen rutinoituminen tietyin menetelmin, ja järjestelmän yhteensovittamisen kehittäminen on jäänyt tätä kautta hieman puutteelliseksi. Tarkkaa tietoa järjestelmän tuomista mahdollisuuksista työnsuunnittelussa ei näin ollen ole kuin siltä osin, mitkä moduulit ovat käytössä.

Hankintoja varten tarvittavan materiaalilistan tekeminen lähtötietojen eli piirustusten pohjalta koetaan tällä hetkellä suurimmaksi pullonkaulaksi projektin kokonaisaikaa ajatellen. Erään esimerkkiprojektin tilaus-toimitusprosessin arvioitiin kestävän yhteensä noin 700 tuntia, josta tuotannonsuunnitteluun kului aikaa noin 130 tuntia, joka on siis melkein 19 % koko projektiin käytetystä ajasta. On huomioitava, että tuotantoa ei voida aloittaa ennen varmistettuja lähtötietoja, ja niihin liittyviä materiaaleja. Syitä ajankuluun on useita, mutta pääsääntöisesti tämä johtuu siitä, että piirustuksissa olevat materiaaliluettelot joudutaan kirjoittamaan käsin toiminnanohjausjärjestelmään tai esimerkiksi Excel-tiedostoon. (Jortikka 2012.)

Kysyttäessä, mikseivät kaikki asiakkaat toimita materiaalilistoja sähköisesti, mainitsi Jortikka (2012) asiakkaiden vetoavan kustannuksiin. Jotkin asiakkaat kokivat, että materiaalilistojen tekeminen lisää heillä työtä ja tätä kautta kustannuksia. Toisaalta, voihan olla että asiakkaan suunnitteluohjelmistolla ei listoja kykene

tekemään tai se vaatisi investointeja ohjelmistoon, eikä tähän ole välttämättä mahdollisuutta. (Jortikka 2012.)

Yleisesti toiminnanohjausjärjestelmään liittyen, myös varastohallinnassa koetaan olevan kehitettävää. Esimerkiksi tilanteessa, jossa tilattu tavara saapuu tehtaalle, ei aina ole olemassa selkeää tietoa, mihin projektiin ko. tavarat ovat tarkoitettu. Toisin sanoen, näitä tietoja (esim. projektinnumero) ei löydy aina lähetysluettelosta tai tietoja ei ole tallennettu järjestelmään siitä syystä, että asiakas on ne tilannut oman järjestelmänsä kautta. Tämä aiheuttaa lisätyötä, sekä selvittelyä. Riskinä on myös, että puutteet havaitaan liian myöhään, joka johtaa projektin aikatauluongelmiin. (Jortikka & Salminen 2012.)

Mainittakoon, että PP-Metal Oy:llä ei ole käytössään minkäänlaista CAD-pohjaista suunnitteluohjelmaa, vaan piirustukset lajitellaan paperisina versioina, sen mukaan, mitä itse tehdään ja mikä valmistetaan muualla. Kuviin merkitään tarvittavia lisätietoja tuotantoa ja hankintaa varten. Työsuunnittelijan ohjeistus löytyy liitteestä 4, josta löytyy myös käytetyt lyhenteen ohjeistuksessa tuotannolle. On selvää, että kun materiaalilistoja luodaan käsin, virheiden määrä kasvaa. Tämä aiheuttaa usein ongelmia tuotannossa. Tällaisia ongelmia ovat esimerkiksi materiaalipuute, kappalemäärä virheet tai joissain tapauksissa kokonaan väärät tavarat tilattuna projektille. Tätä kautta erilaiset aikataululliset ongelmat tuotannossa ovat selviä. (Jortikka & Salminen 2012.)

Lisäksi Jortikan ja Salmisen mukaan (2012) varsinkin kiiretapauksissa on huomattavia eroja siinä, kuka ”käsittelee” asiakkaan piirustukset tuotannosuunnittelussa. Tuotannosuunnittelijan / ostaja toimenkuva on nähtävissä liitteessä 2 ja ohjeistus liitteessä 3. Kiiretapauksilla tarkoitetaan sellaisia tilanteita, jossa joudutaan työskentelemään useamman projektin kanssa samanaikaisesti. Tällöin ei kuuleman mukaan riitä se, että vain yksi henkilö toimii tuotannosuunnittelussa, vaan usein joudutaan varaamaan useampi henkilö materiaalilistojen tekemiseen, jotta voidaan varmistua toimitusajoista ja tuotannon vaatimista resursseista. Tällöin kuvaan astuu kokemus sekä tietoteknisten asioiden osaaminen, jotka ovat eri ihmisillä eri tasolla. Tällaisessa tilanteessa virheiden määrä usein moninkertaistuu ja tämä näkyy materiaali- ja resurssipulana tuotannossa. (Salminen 2012).

6.1 Nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän päivitys

Jotta tietojen virheellisyydeltä tilauksissa vältyttäisiin, olisi materiaalilistojen hyvä olla vähintäänkin sähköisessä muodossa. Eräs nimeltä mainitsematon asiakas toimii tässä suhteessa esimerkillisesti. Piirustukset tulevat aina sekä paperisena, että sähköisessä muodossa. Näiden lisäksi kyseinen asiakas toimittaa erillisen materiaalilistauksen, jolloin tuotannonsuunnittelu ja hankinta on huomattavasti helpompi aloittaa. (Jortikka & Salminen 2012.)

Ongelmana olevaan materiaalilistan tekemiseen ratkaisua haettiin C9000-järjestelmän toimittajalta, Logicalta. Puhelinhaastattelussa (Heikkinen 2012) selvisi, että järjestelmä pystyy hyödyntämään suunnitteluohjelmistojen, kuten Cad tai Solidworks luomia projektikohtaisia materiaalitiedostoja. Jotta toiminto olisi käytössä, C9000-järjestelmään täytyy hankkia niin sanottu Cad/Solid -liittymä. Tämän jälkeen järjestelmässä voidaan hakea materiaalitiedot suoraan suunnittelutiedostosta, edellyttäen että ne on tehty suunnitteluvaiheessa. Puhutaan merkittävästä ajansäästöstä tuotannonsuunnittelussa. C9000-ohjelmaan hankittavan Cad/Solid-liittymän kustannuksia ei kerrottu, liiketaloudellisista syistä.

Aiemmin tässä työssä mainittiin esimerkkiprojekti, jonka kokonaisajaksi arvioitiin 700 tuntia, josta tuotannonsuunnitteluun menee arviolta 130 tuntia, eli noin 19 % kokonaisajasta. Yrityksen hankkiessa C9000-järjestelmäänsä em. Cad/Solid -liittymän, tuotannonsuunnitteluun menevä aika arvioidaan vähenevän ainakin 50 %. On kuitenkin huomioitava, että kyseessä on vain arvio, koska käytössä ei ole eksakteja lukuja. Oletettavasti myös virheiden määrä osto-tilauksissa vähenee olennaisesti. Liitteessä 4 voidaan nähdä esimerkit Cad/Solid -tietuekuvauksista.

6.2 Lisätyökaluja tuotannonsuunnittelun tueksi

Yrityksen kannattaisi kiinnittää huomiota myös nykyisiin työkaluihin tuotannonsuunnittelussa. Nykyiset työkalut pitävät sisällään vain C9000-järjestelmän sekä Excel-sovelluksen. Tätä kautta esimerkiksi lisätyökalujen hankkiminen yritykseen voisi olla perusteltua. Tällaisia ovat esimerkiksi suunnitteluohjelmistot tai suunnitteluohjelmien luomien tiedostomuotojen käsittelyyn tarkoitetut ohjelmat. Tä-

män etuna voidaan mainita ennen kaikkea joustavuuden lisääntyminen. Riippumatta siitä missä tiedostomuodossa asiakkaan piirustukset ovat, voisi niitä käsitellä sähköisesti. Näin tiedostoja voisi jalostaa omaa toimintaa varten, esimerkiksi purkamalla niistä edellä mainitut materiaalilistat toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön. Tämä luonnollisesti vaatii tarkempaa tarkastelua, löytyykö kyseisiä sovelluksia, minkälaista osaamista ne vaativat, ja ennen kaikkea mitä ne maksavat.

6.3 Uuden toiminnanohjausjärjestelmän hankinta?

Nuutilan, Sinkkosen ja Törmän mukaan (2009, 49) alettaessa suunnitella uutta palvelua, tekijöillä on tyypillisesti melko utuinen kuva siitä, millainen palvelun pitäisi olla. Tämä pätee valitettavan usein myös prosessin tai jonkin tietyn toiminnon hallinnassa. Esimerkiksi toiminnanohjausjärjestelmän vaatimusmäärittelyvaiheen tarkoitus on muuntaa tämä epämääräinen mielikuva, ristiriidattomaksi ja selkeäksi kuvaukseksi toiminnasta. Tämä auttaa esimerkiksi hankittaessa uutta toiminnanohjausjärjestelmää, mutta on muistettava, että tällöin puhutaan varsin mittavasta projektista. Uuden järjestelmän hankintaan ja siihen liittyviä toimintoja ei tässä työssä tämän enempää käsitellä. Syynä tähän on uuden järjestelmän hankintaan liittyvät haasteet ja niiden suuruusluokka kustannusten sekä käyttöönottoon liittyvien asioiden saralla. Kokonaisuutena puhutaan siis erillisestä tutkimuksesta. Toiminnanohjausjärjestelmän määrittelyssä on huomioitava vähintäänkin seuraavat asiat. (Nuutila ym. 2009).

- Toiminnalliset vaatimukset. Mitä ohjelmalla voi tehdä?
- Tietovaatimukset. Tarvittavien tietojen määrä, tarkkuus, arvovälit ja ajantasaisuus, pysyvyys.
- Toimintaympäristövaatimukset. Näitä ovat fyysinen ympäristö, sosiaalinen ympäristö ja se, millaisissa olosuhteissa ja millaisilla laitteilla tuotteen on pysyttävä toimimaan riittävän hyvin.
- Käyttäjävaatimukset. Millaisia ominaisuuksia ohjelmalla on oltava, jotta se olisi hyvä näille käyttäjille ja näihin tehtäviin? Millainen sen on oltava, jotta se olisi käyttökokemukseltaan haluttu? Vaatimukset liittyvät tavallisesti tehokkuuteen, helppokäyttöisyyteen ja turvallisuuteen.

- Turvallisuusvaatimukset.
- Lisäksi toimintaan liittyy projektiin liittyviä vaatimuksia, esimerkiksi aikataulu, kustannukset ja riskittömyys.

Uuden toiminnanohjausjärjestelmän hankintaa kannattaa miettiä siis tarkkaan, koska siihen liittyvä käyttöönotto on varsin kattava projekti, eikä uuden järjestelmän tuoma hyöty ole välttämättä tarpeeksi suuri verrattuna vanhan järjestelmän ja toiminnan kehittämiseen. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoon liittyy riskejä sekä ongelmia, joihin ei välttämättä osata tarpeeksi hyvin varautua.

Tämän lisäksi uusi järjestelmä vaatii tarpeeksi aikaa ja resursseja käyttöönoton yhteydessä, jotta käyttöönottoprosessi voidaan viedä menestyksekkäästi läpi. Vain huolellisella suunnittelulla, tutustumalla tarpeeksi hyvin aiheeseen sekä kartoittamalla kaikkien toimintojen vaatimukset saavutetaan paras mahdollinen loppuratkaisu. (Häkkinen 2003.) Kuten jo aiemmin mainittiin, on uuden järjestelmän hankinta perusteltua vasta sitten, kun on tutkittu olemassa olevan järjestelmän vahvuudet ja heikkoudet sekä mahdollisuudet. Uuden järjestelmän hankinta voidaankin mieltää jo uuden tutkimuksen aiheeksi.

Tietotekniikan ja sovellusten hankkiminen ja niiden tehokas käyttäminen yrityksessä saattaa osoittautua haastavaksi. Tietotekniikan alueella totut toimintatavat ja käytännöt muuttuvat jatkuvasti. Näin ollen ratkaisut, jotka ovat olleet aikaisemmin hankittu johonkin tiettyyn toimintaan, saattavat toiminnan muuttuessa jäädä vanhaksi. Nykyisin ei enää ole välttämätöntä hankkia yritykseen omia kalliita tietokoneita ja ohjelmistoja eikä konsultteja asentamaan laitteistoja, vaan samat ominaisuudet voi saada käyttöönsä Internetin välityksellä ja käyttää ohjelmistoja suoraan ohjelmiston myyjän palvelimelta. Kantavana ideana tämäntyyppisessä toiminnassa on se, että sama palvelu tuotetaan useammalle asiakkaalle ja jokaiselle annetaan siitä oma osuutensa salasanoineen ja käyttöoikeuksineen korvausta vastaan. Kun kustannuksille (palvelimet, jne.) on monta jakajaa, on kustannus käyttäjää kohden edullinen – jopa edullisempi, kuin mihin edes useimmat suuryritykset ovat päässeet.

Tutkimuksessa tuli ilmi myös muita asioita, joissa case-yrityksen tuotannosuunnittelussa voitaisiin kehittää. Näitä ovat nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän parempi hyödynnettävyys muissakin toiminnoissa. Kappaleessa 5, sivulla 30 voidaan huomata, C9000-järjestelmä on varsin kattava monella osa-alueella. Periaatteessa ohjattavuus kärsii, koska toiminnanohjausjärjestelmää ei hyödynnetä kaikilla osa-alueilla. Toisaalta, hyödynnettävyys on puutteellinen nykyiseen toimintaan, koska ohjelman mahdollisuuksista ei ole varmaa tietoa. Myöskään kaikkien toimintojen ajantasainen mittaaminen ei ole kuuleman mukaan käytössä tai mahdollista nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän avulla. (Jortikka 2012.)

6.4 Jatkotutkimusehdotuksia

Yrityksestä riippumatta toiminnalle asetetaan usein tavoitteita. Kun tarkastellaan tiettyyn toimintaan liittyvää suorituskykyä, voidaan tunnistaa siihen liittyvä asiakas, ja tarkastella toiminnon onnistumista tätä kautta. PP-Metal Oy määrittelee yhdeksi tärkeimmäksi tavoitteekseen toimitusvarmuuden. Toimitusvarmuuden takaamiseksi tehdään kaikki tehtävissä olevat toimenpiteet. (Jortikka 2012). Tässä tapauksessa voimme ajatella, että tuotannosuunnittelun asiakkaana ovat tuotannon henkilöt. He tarvitsevat raaka-aineet, ohjeet, yms. toimintaansa vaikuttavat tekijät oikea-aikaisesti ja oikealaatuisina, jotta he voivat suoriutua omasta tehtäväkentästään menestyksekkäästi.

Kehittämällä toimintaa yhdessä, historiatietojen sekä toimintaan liittyvä suorituskykymittarien avulla, saavutetaan jatkuvan parantamisen kehä. Löytämällä tärkeimmät toimintaan vaikuttavat tekijät, saavutetaan parhaat käytännöt ja toiminta tehostuu. Organisaation jäsenet ymmärtävät oman roolinsa ja yhteistyö yli rajojen parantuu. Lopuksi, koko toiminnan mittaaminen helpottuu, ja tätä kautta ennustettavuuden riskit toimitusvarmuudessa pienenevät, ja tällä saavutettava hyöty näkyy hyvänä toimitusvarmuutena, sekä toiminnan sujuvuutena. (Laamanen 2005.)

On kuitenkin muistettava, että vaikka tietojärjestelmät ovat operatiivisen toiminnan ydin, ei pelkästään niiden kehittämällä korjata prosessissa esiintyviä ongelmia kokonaan. Tietojärjestelmien kehitysprojektit lähtevät usein liikkeelle esiselvityksellä, jossa haastatellaan johdon edustajia sekä kuvataan organisaation toi-

minta. Toiminnan kuvaus laaditaan siten, että tietojärjestelmien keskeisimmät toiminnot tulevat kuvatuksi organisaation ”kielellä”. Myös näitä systeemikuvauksia kutsutaan prosesseiksi. Näin kehittäjät ymmärtävät paremmin organisaation käytännön toimintaa, ja niitä käytetään apuna toiminnallisten tavoitteiden ja tietosisältöjen määrittelyssä ja koulutuksessa. Tämäntyyppisessä lähestymistavassa puutteena Laamanen (2005) mainitsee vain hankittavan tietojärjestelmän piirissä olevan toiminnan kuvaamisen. Syynä tähän on se, että kuvausstandardit on usein suunniteltu tietojärjestelmien tarpeisiin ja niissä vain harvoin otetaan huomioon organisaation toiminnan ymmärtäminen, tai yhteistyöhön ja johtamiseen liittyviä tarpeita. (Laamanen 2005, 219.)

Operatiivisen tietojärjestelmän muina rooleina voidaan mainita tukeminen työssä oppimista sekä prosessin valvonta. Myös historialla, eli aiempien suoritusten tiedoilla on tärkeä osuus oppimisen näkökulmasta. Tietojärjestelmä voi sisältää ohjeistusta, vinkkejä, neuvoja tai muistutuksia, jotka helpottavat työn varsinaista suorittamista. Tietojärjestelmästä on myös usein helpompi saada palautetta työsuorituksesta ja siinä voi olla osaamisen testaamiseen liittyviä toimintoja, jolloin koko organisaation osaamisen hyödyntäminen, varsinkin vaativien tehtävien osalta helpottuu. Erilaisten analyysien tekeminen prosessien kehittämisessä on helpompaa, jos prosessista saadaan numeerista tietoa. (Laamanen 2005, 222 – 223.)

Kokonaisuutta ajatellen tuntuma yrityksen toiminnasta on se, että työkalut ja ohjeistus (liite 2) toimivaan toiminnanohjaukseen ja tuotannosuunnitteluun ovat olemassa, mutta niiden hallintaa voisi kehittää. Tähän kiinnittäisin huomioita. C9000-järjestelmään on saatavissa koulutusta ja perehdytystä samassa yhteydessä kun sitä laajennetaan tai vaikka ihan erikseenkin. (Heikkinen 2012). Työkaluja tulisi käyttää sekä kehittää, vaikka se saattaa joskus tuntua turhalta. Jos halutaan että työt sujuvat joustavasti, täytyy suunnitteluun ja järjestelmällisyyteen nähdä vaivaa. Haasteita tietenkin on, esimerkiksi kuinka saada kaikki sitoutumaan sovittuihin toimintatapoihin. Vanhat käytännöt tuntuvat joskus helpommilta, mutta pitemmällä tähtäimellä, niillä saavutettava hyöty on hyvin vähäistä verrattuna siihen, että toimitaan yhdessä sovittujen pelisääntöjen mukaan käyttäen samoja työkaluja.

Menestyksen avaimet riippuvat yhä vähemmän ainoastaan tuotantokapasiteetista, organisaation koosta tai käytettävissä olevista resursseista. Toki, näille on olemassa oma merkityksensä, mutta tärkeämpänä voidaan pitää organisaation kyvykkyyttä kuten; osaaminen, nopeus, joustavuus ja innovatiivisuus. Toisin sanoen, monimutkaisuus on lisääntynyt. Monesti ihmiset ja organisaatiot kohtaavat monimutkaisuuden kasvun erikoistumalla, ja tällöin ratkaisevaksi tekijäksi nousee erikoistuneiden asiantuntijoiden välinen yhteistyö. Yhteistyön ongelmat näkyvät lähinnä tiedonkulun katkoksina tai tietämyksen siirron estymisenä. Asiakas saattaa tuskastua organisaation hitauteen, virheisiin ja mahdollisesti huonoon palveluun. Organisaatiossa on tällöin harhaluulo kilpailun kovuudesta, ja pikkuhiljaa sen elinvoima hiipuu. (Laamanen & Tinnilä 2009, 6.)

7 YHTEENVETO

Tämän opinnäytetyön aiheena oli tutkia PP-Metal Oy:n tuotannosuunnittelun nykytilaa. Voidakseen seurata ja ohjata toimintaansa ja siitä aiheutuvia kustannuksia, yrityksen tarvitsee panostaa toiminnanohjausjärjestelmänsä kehittämiseen. Tutkimusmenetelmänä käytetään kvalitatiivista eli laadullista tapaustutkimusmenetelmää, ja työn teoreettinen viitekehys pohjautuu toiminnan suunnittelua ja hankintaa käsittelevään kirjallisuuteen.

Case-yrityksen ongelmakohdat näyttäisivät liittyvän pääsääntöisesti asiakkaiden ja yrityksen käytössä olevien tietojärjestelmien tuottaman informaation yhteen sovittamiseen. Tämä ei sinänsä ole mikään uusi uutinen, vaan useat yritykset painivat samankaltaisten ongelmien parissa. Nykyisin lähes kaikki yritykset käyttävät tietotekniikkaa hyväkseen selviytyäkseen jokapäiväisistä rutiineistaan. Tietotekniikan valjastaminen hyötykäyttöön, yrityksen koosta riippumatta, tuo tehokkuutta toimintaan ja vähentää mm. perinteisiin rutiinitöihin käytettyä aikaa. Ajan paremman hallinnan lisäksi tietotekniikan avulla voidaan paremmin hallita esim. tuotantoa, hankintoja ja vaikkapa projekteja. Näin luodaan olosuhteet paremmin kontrolloitavaan liiketoimintaan.

Omien kokemuksieni mukaan, sekä luetun kirjallisuuden perusteella, on vaikea kuvitella yritystä jonka toiminnassa ei tietojärjestelmä ole jollain lailla mukana. Havaittavissa olevia ongelmia ovat tänä päivänä nykyisten tietojärjestelmien tehokas hyödyntäminen ja osaamisen siirtämisen haasteet. Syynä tähän voidaan mainita toimintojen muuttuminen tehokkaammaksi, mutta tietojärjestelmän kehittämistä ei ole huomioitu tarpeeksi. Tällöin joudutaan toimimaan ”vanhoilla” tietojärjestelmillä. Lopputuloksena se voi tarkoittaa monen eri järjestelmän hallintaa ja opastusta.

Ongelmakohdista voidaan mainita myös tietojärjestelmien kommunikointi keskenään. Tietojärjestelmän kehittämisen syynä on monesti nykyisen työn tehostaminen tai automatisointi, mutta tehostuuko se loppujen lopuksi, koska toisesta järjestelmästä ei kuitenkaan päästä eroon kokonaan ja tietojärjestelmien kommunikointivaikeuksien takia ongelma saattaa muuttua vain luonnettaan.

Yritysten käyttöön suunniteltuja tietoteknisiä sovelluksia ja ratkaisuja on tämän päivän markkinoilla todella paljon. Yrityksen koko ja tarpeet sanelevat hyvin pitkälle minkälaisesta investoinnista on kyse, kun yritysjohto suunnittelee toimintansa ja palvelujensa kehittämistä tietotekniikan turvin. Investoinnit tietotekniikkaan kannattaa suunnitella huolellisesti. Hyvä perehtyminen tuotteisiin, ohjelmistojen ominaisuuksiin ja sopimusten myötä syntyviin oikeuksiin ja vaatimuksiin ”maksaa itsensä takaisin” – tarjonnan laajuuden vuoksi käytännöt on tunnettava hyvin.

Yrityksen liiketoimintaa varten hankittava tietotekniikka on investointi, joka onnistuessaan mahdollistaa aivan uudenlaisia toimintatapoja tukemaan yrityksen tehokasta toimintaa. Selviytyminen nykyisillä yhä kovemmin kilpailluilla markkinoilla vaatii uuden ja jatkuvasti kehittyvän teknologian ajantasaista hyödyntämistä.

Teknologian ajantasainen hyödyntäminen ei ole enää niinkään yrityksen oma valinta, vaan elinehto. Tulokunnossa pysyäkseen yrityksen olisikin huolehdittava järjestelmällisesti tieto-tekniisestä ajantasaisuudestaan ja osaamistasostaan. Tämän voi tehdä panostamalla tehokkaaseen ja suunnitelmalliseen ATK- sovellustensa hyödyntämiseen mm. kouluttamalla henkilöstöään. Vaikka tietojärjestelmillä on suuri rooli yrityksessä, ne ovat loppujen lopuksi vain työkaluja joita käyttävät ihmiset, kukin parhaan osaamisensa mukaan.

LÄHTEET

Painetut lähteet

Forsberg, K., Mooz, H., Cotterman, H. 2003. Projektin hallinta – malli kaupalliseen ja tekniseen menestykseen. Jyväskylä: Edita Publishing Oy

Granlund M. & Malmi T. 2004. Tietotekniikan mahdollisuudet taloushallinnon kehittämisessä. Jyväskylä: WSOY.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. 15., uudistettu painos Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.

Huhtala, P. & Pulkkinen, A. (toim.) 2009. Tuotettavuuden kehittäminen. Tampere: Tegnologiteollisuus Ry.

Jahnukainen, J., Lahti, M., & Luhtala, M., 1996. Tilausohjautuvien toimitusketjujen kehittäminen. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus Oy.

Kettunen J., Simons M. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä, Teknologiaalähtöisestä ajattelusta kohti tiedon ja osaamisen hallintaa. Espoo: Valtion teknillinen tutkimuskeskus.

Koskinen, I., Alasuutari, P. & Peltonen, T. 2005. Laadulliset menetelmät kauppateieteissä. Tampere: Vastapaino.

Karjalainen, J., Blomqvist, M. & Suolanen, O. 2001. Kehittyvä toiminnanohjaus. Helsinki: Metalliteollisuuden kustannus.

Lehtonen, J-M. (toim.) 2004. Tuotantotalous. Helsinki: WSOY.

Laamanen, K. & Tinnilä, M. 2009. Prosessijohtamisen käsitteet. 4., uudistettu painos Espoo: Redfina.

Laamanen, K. 2005. Johda suorituskykyä tiedon avulla – ilmiöstä tulkintaan. Tampere: Suomen Laatukeskus Oy.

Nuutila, E., Sinkkonen, I. & Törmä S. 2009. Helppokäyttöisen verkkopalvelun suunnittelu. Hämeenlinna: Tietosanoma Oy.

Peltonen, H., Martio, A. & Sulonen, R. 2002. PDM – Tuotetiedonhallinta Helsinki: Edita Prima Oy.

Pulkkinen, M., Rajahonka, M., Siurulainen, R., Tinnilä, M., Wendelin, R., 2005. Liiketoimintamallin arvonluojina – ketjut, pajat ja verkot. Helsinki: Teknologiateollisuus ry

Sakki, J. 2001. Tilaus-toimitusketjun hallinta – logistinen b to b -prosessi. 5., uudistettu painos. Espoo: Jouni Sakki Oy

Elektroniset lähteet

Autodeskin Internet-sivut [viitattu 10.1.2012]. Saatavissa:

<http://www.autodesk.fi/adsk/servlet/home?siteID=448412&id=514927>

Digitoday Internet-artikkeli [viitattu 12.1.2012]. Saatavissa:

<http://www.digitoday.fi/bisnes/2008/07/03/pdf-hyvaksyttiin-iso-standardiksi/200817730/66>

Häkkinen, K. 2003. Tuotannonohjaus pk-konepajateollisuuden alihankintaprosessissa – Käytäntöjä suomalaisessa pk-konepajateollisuudessa vuonna 2003.

VTT. [viitattu 24.1.2012]. Saatavissa:

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/tiedotteet/2003/T2225.pdf>

Ketola, J. 2009. ERP -järjestelmät - tulevaisuuden teknologiat ja kehityssuunnat Tietojärjestelmätieteen kandidaattitutkielma. Jyväskylän yliopisto, Tietojenkäsittelytieteiden laitos. [viitattu 10.1.2012]. Saatavissa:

<https://jyx.jyu.fi/dspace/bitstream/handle/123456789/21761/Juhana.Ketola.pdf?s>

Logican Internet-sivut [viitattu 10.1.2012]. Saatavissa:

<http://public.logica.com/~C9000/>

Suomisanakirja.fi Internet-sivut [viitattu 18.12.2011]. Saatavissa:

<http://suomisanakirja.fi/konepaja>

Tilastokeskus - Suomen virallinen tilasto (SVT): Teollisuustuotanto [verkköjulkaisu]. ISSN=1798–6389. 2010. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 19.1.2012].

Saatavissa: http://tilastokeskus.fi/til/tti/2010/tti_2010_2011-11-23_tie_001_fi.html.

Toiminnanohjaus.fi Internet-sivut [viitattu 10.1.2012]. Saatavissa:

<http://www.toiminnanohjaus.fi/>

Vertex.fi Internet-sivut [viitattu 10.1.2012]. Saatavissa:

http://www2.vertex.fi/web/fi/toimialat_ja_tuotteet

Webopedia.com Internet-sivusto.[viitattu 31.1.2012]. Saatavissa:

<http://www.webopedia.com/TERM/D/DXF.html>

Suulliset lähteet

Heikkinen, P. 1.2.2012. Yhteyshenkilö, Logica Suomi Oy.

Jortikka, H. 9.12.2011, 19.1.2012, 30.1.2012. Myyntipäällikkö, PP-Metal Oy.

Salminen, M. 15.12.2011, 20.12.2011, 30.1.2012. Tuotantovastaava, PP-Metal Oy.

Tolvanen, T. 9.12.2011. Toimitusjohtaja, Plytec Oy.

LIITE 2 – Työsuunnittelijan työohje (PP-Metal Oy, 2011)

TYÖNSUUNNITTELIJAN / OSTAJAN TOIMENKUVA

Työntekijän nimi: XXXXXXXXXX
Toimi: Työsuunnittelija / ostaja
Yksikkö:

1. Päätehtävä ja siihen kuuluvat työt:

Päätehtäviin kuuluu:

- Kappalemäärien ja projektinumeroiden lisääminen piirustuksiin.
- Materiaalilistojen teko Exel taulukkoon ja liittäminen projekti tiedostoon.
- Kappaleiden valmistustavan lisääminen piirustuksiin, ohjeen mukaan.
- Materiaalien ja aihoiden tilaus projektiakataulun mukaan.
- Sähköisesti saapuvien kuvien tallentaminen projekteille, kuvien tulostus.

2. Muut kuin päätehtävään sisältyvät työt:

Muihin tehtäviin kuuluu:

- ~~- Puhelinvaihteen hoito.~~
- ~~- Laskujen tarkastus ja syöttö ATK-järjestelmään.~~
- ~~- Tuntilappujen syöttö ATK-järjestelmään.~~
- ~~- Piirtäminen VERTEX-ohjelmalla tarvittaessa.~~
- ~~- Varmuuskopioiden ajo ATK-järjestelmästä.~~

3. Tehtävän edellyttämä osaaminen, tiedot, taidot ja koulutus:

-Tehtävä edellyttää:

- Koneenpiirustusten kuvanluku taitoa.
- ATK- ohjelmien hallintaa.
- Valmistusmenetelmien tuntemusta.
- Järjestelmällisyyttä, tarkkuutta ja organisoinnin osaamista.

4. Tehtävää koskevat ohjeet:

Yleiset työturvallisuus-määräykset sekä pelastus- ja paloturvallisuusohjeet.

5. Tehtävään kuuluvat vastuut, valtuudet ja velvollisuudet:

- Vastuu alueisiin kuuluu:
- Materiaalilistojen teko.
- Laskujen tarkastus.
- Varmuuskopioiden ajo.



28.01.2009

1/1

TYÖNSUUNNITTELU OHJE.

Myyjä merkkää piirustuksiin tai toimittaa tiedon miten on laskenta vaiheessa suunnitellut kappaleen valmistettavaksi esim AH ja paikka mistä tilataan sekä hinta.

Merkataan kuvaan tai osaluetteloon levyleikkeet seuraavalla tavalla.

MEK = mekaaninen leikkaus , mahdollista PL 8 sankka
LASER= laserleike
PLASMA= plasmaleike
POLTOL= polttoleike

Jos aihiot meiltä alihankintaan merkataan kuvaan.

AH KON sekä katkaisulistaan **AH KON**

Alihankinnasta tuleviin kuviin merkataan **AH**.

Jos aihiot tulee valmiiksi sahattuna merkataan sahaus listaan Sahaus sarakkeeseen.
SAHATTUNA

Sorville ja jysintään menevät merkataan katkaisulistaan **Sorvi tai jysintä**
Kuvat toimitetaan koneistajille.Merkataan kuvaan **sovaus ta jysintä**.

Lahovuolle menevät koneistukset:

- merkataan kuvaan Lahovuole ja viikko koska aihiot pitää olla valmis ja koska koneistus pitää olla valmis .Lahovuolella kuormitetaan koneita tämän mukaan .
- faksataan kuva Lahovuolelle .
- kokoonpanon työnjärjestelijälle myös kuvat kappaleista.
- Lahovuole ei kannata toimittaa pelkkiä aihiota ,voivat ostaa itse ja on myös varastoa.

Padasjoen Metalliin menevät koneistukset ja maalaukset.

- kuten Lahovuole mutta tehtävä ostotilaus .Sekä maalausohje mukaan .

Sinkitykseen , karkaisuun ja muihin erikois käsittelyihin tehdään tilaus ja se sekä piirustukset kokoonpanon työnjärjestelijälle .

Piirustuksiin merkataan värisävy tai sinkitys .

OSAVALMISTUS.

Kun osa valmis , merkkää kuvaan **OK**. Ja toimita kuva ~~Mietalle~~

Alihankinta koneistukseen menevät valmiit kappaleen ilmoitus ~~Mietalle~~

Kuvat ja tilaus ~~Mietalle~~, myös sinkitys osista.

LIITE 4 – Tietuekuvaus-esimerkit Cad- ja Solid-tiedostoista (Heikkinen 2012)

CAD-SIIRRON TIETUEKUVAUS		
Kun rivi alkaa numerolla 1		
Järjestys	Selitys	Muoto
1	1=Tilausrivi	N
2	Positionumero	N
3	Piirustusnumero	AN
4	Position nimi	AN
5	Position määrä	N
Kun rivi alkaa numerolla 2		
Järjestys	Selitys	Muoto
1	2=Position ainerivi	N
2	Tuotetunnus	AN
3	Määrä	N
4	Pituus	N
5	Leveys	N
Kenttien eroitinmerkkinä käytetään ; (puolipiste)		

SOLID-TIETUEKUVAUS				
Jos tiedostossa position tiedot				
Tuotetunnus	Rivin nimi	Rivin tilausmäärä		
Tuotetunnus	Tuotenimi	Aine rivin määrä	Pituus	Leveys
.				

Ensimmäisellä rivillä on position tiedot ja seuraavilla riveillä position aineiden tiedot

Erötin merkkinä jokaisen kentän välissä puolipiste (;)

Yksi tiedosto per positio

Siirtotiedosto nimetään tilausnumero_positionumero

```

500398_1.txt - Notepad
File Edit Format View Help
TT11223344;TUKIJALKA CV21;21
1302310;Pyöröteräs d=40mm S355J0;21;876
1303850;Pyöröteräs d=500mm S355J2G3;42;12
2121076;Kuva levy 4x1400x4200 S235JRG2;21;245;265
    
```

Jos tiedostossa vain aine tiedot				
Tuotetunnus	Tuotenimi	Aine rivin määrä	Pituus	Leveys
.				

Erötin merkkinä jokaisen kentän välissä puolipiste (;)

Yksi tiedosto per positio

Siirtotiedosto nimetään tilausnumero_positionumero

Tilausrivi on pitänyt tehdä ennen siirtoa

```

500398_2.txt - Notepad
File Edit Format View Help
1302310;Pyöröteräs d=40mm S355J0;21;876
1303850;Pyöröteräs d=500mm S355J2G3;42;12
2121076;Kuva levy 4x1400x4200 S235JRG2;21;245;265
    
```

C9000.ini tiedostoon kirjoitettava seuraavat rivit:

[Solidworks]

Polku=\\server\control\solid

<= rivi osoittaa paikkaan, missä siirtotiedot ovat