

Opinnäytetyö (AMK)

Kone- ja Tuotantotekniikka

Tuotantopainotteinen konetekniikka

2013

Kalle Viljanen

TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO PK-YRITYKSESSÄ

– Konekapasiteetin hallintaan



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Kone- ja tuotantotekniikka | Tuotantopainotteinen konetekniikka

Huhtikuu 2013 | 33 Sivua

Ohjaajat: Mikko Syrjälä, Matti Väänänen

Kalle Viljanen

TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄN KÄYTTÖÖNOTTO PK-YRITYKSESSÄ

Tässä insinööriyössä käsitellään tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottoa yrityksessä nimeltä Forssan LVI- Valmiste Oy. Yritys toimii korkealaatuisten levymekaniikkatuotteiden valmistuksessa. Käyttöön otettava järjestelmä oli Adjutant, joka toimii osana Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmää.

Työn tavoitteena oli parantaa Forssan LVI- Valmisteen tuotannonohjausta tuotantokoneiden osalta ja pyrkiä luopumaan paperiaikakaudesta. Adjutant ohjelmistolla pyrittiin saamaan reaaliaikaista tietoa työkoneiden kapasiteetista ja tuotannon läpivirtauksesta sekä helpottaa tuotannosuunnittelua, ohjaamista ja kuormittamista

Työn tarkoituksena oli päivittää Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmä, käyttöönottaa Adjutant tuotannonohjausjärjestelmä ja kouluttaa henkilöstö käyttämään sitä.

ASIASANAT:

Tuotannonohjausjärjestelmä, Levymekaniikkatuotteet, Control 9000, Adjutant ohjelmisto

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Bachelor of Engineering | Mechanical engineering

April 2013 | 33 pages

Instructors: Mikko Syrjälä, Matti Väänänen

Kalle Viljanen

INTRODUCING PRODUCTION CONTROL SYSTEM IN SM ENTERPRISE

This thesis describes the process of implementing a production control system in a company called Forssan LVI- Valmiste Oy. The company manufactures high quality metal mechanic products. Adjutant, the program that needed to be implemented is part of the enterprise's resource planning system Control 9000.

The aim of this engineering work was to improve the production control of the enterprise's machines and upgrade the system up-to-date. The purpose of implementing Adjutant software was to get current information of the capacity of the working machines and flow-through of the manufacturing line as well as to facilitate the production planning, controlling and loading.

The purpose of this work was to update enterprise resource planning system Control 9000 and to implement Adjutant production control system and educate the employees to use the system.

KEYWORDS:

Production control system, Metal mechanics product, Control 9000, Adjutant software

SISÄLTÖ

1 JOHDANTO	5
2 FORSSAN LVI-VALMISTE OY	6
3 TYÖN ALOITTAMINEN	7
3.1 LÄHTÖKOHDAT	7
3.2 TAVOITE JA RAJAUS	8
4 TOIMINNAHOAJAUSJÄRJESTELMÄT	9
4.1 CONTROL 9000	10
4.2 C9000 PÄIVITYS	11
5.2.1 RAKENTEIDEN LUOMINEN	12
5 TUOTANNONHOJAUS	17
5.1 ADJUTANT	19
5.2 OHJELMISTOJEN KÄYTÖN HARJOITTELU	21
6 OHJAUSTAVAT	23
6.1 TYÖNTÖOHJAUS	23
6.2 IMUOHJAUS	23
6.3 KANBAN-IMUOHJAUS	25
6.4 TUOTANNON SOVELTUMINEN	27
6.5 KÄYTTÖÖNOTTOON LIITTYVIÄ ONGELMIA	29
7 YHTEENVETO	30
LÄHTEET	32

1 JOHDANTO

Forssan LVI-Valmiste Oy on Forssassa sijaitseva yritys, joka palvelee asiakkaitaan kahdella alalla LVI- Urakointi ja levymekaniikkakomponenttien valmistajana. Opinnäytetyön tuotannonohjausjärjestelmä toteutettiin levymekaniikkakomponenttien tuotantoon hyödyntämään huipputeknologiaa sisältävien työstökoneiden käyttöä. LVI- Valmiste toimii alihankinta yrityksenä isoille rakennusteollisuuden komponenttien jälleen myyjille.

Tuotantokoneiden lisääntyessä ja toiminnan laajentuessa nähtiin tarpeelliseksi ottaa käyttöön tuotannonohjausjärjestelmä, jolla saadaan reaaliaikaista tietoa työkoneiden kapasiteetista ja tuotannon läpivirtauksesta sekä voidaan helpottaa tuotannon suunnittelua, ohjaamista ja kuormittamista. Adjutant tuotannonohjausjärjestelmä on hankittu yritykseen jo muutama vuosi sitten, mutta käyttöönotto on viivästynyt erinäisistä syistä. Yrityksellä ei ole ollut käytössään minkäänlaista tuotannonohjausta, vaan tuotannon ja varaston kirjanpito on pidetty ajan tasalla Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmällä. Adjutant on yhteensopiva toiminnanohjauksen kanssa ja toimii osana sitä. Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin helmikuun lopulla 2013. Järjestelmätoimittaja oli jo aikaisemmin luonut perustietoja ohjelmaan, jotka päivitimme muuttuneen konekannan ja henkilöstön osalta.

Opinnäytetyön tavoitteena oli päivittää toiminnanohjausjärjestelmä, saattaa tuotannonohjausjärjestelmä käyttöönottoasteelle sekä opastaa henkilökunta käyttämään Adjutant tuotannonohjausjärjestelmää.

2 FORSSAN LVI-VALMISTE OY

Forssan LVI-Valmiste on Forssaan vuonna 1976 perustettu perheyritys. Yritys aloitti toimintansa valmistamalla LVI- rakentamisen komponentteja ja tekemällä asennusurakointia. Vielä tänäkin päivänä LVI- Valmisteen levysepät tekevät urakointikohtaisia komponentteja käsin ns. mittatilaustyönä. LVI- Urakointi tekee noin puolet yrityksen liikevaihdosta ja onkin yksi alueen työllistetyimmistä urakoitsijoista.

Forssan LVI-Valmisteen toimitusjohtajana toimii Mika Lehtonen, joka edustaa jo kolmatta sukupolvea. Viime vuosina yritys on kasvattanut toimintaansa huomattavasti hienomekaniikkakomponenttien valmistajana. Yrityksellä on paljon alihankintatuotteita ja se pystyy valmistamaan ohutlevystä monenlaisia tuotteita. LVI-Valmisteella on myös kokoonpanoa, jossa se kokoonpanee erilaisia ilmankäsittelylaitteita. Pystyäkseen vastaamaan markkinoilla olevaan kilpailuun on yritykseen hankittu viimeistä teknologiaa edustavia levytyöstökoneita. Automatisoitujen koneiden käyttöaste on suuri, mikä on eduksi yritykselle jolta vaaditaan nopeita toimitusaikoja. Kilpailua aiheuttaa toimitusaikojen lisäksi hinta ja toimitusvarmuus.

LVI- Valmisteen suurimpia asiakkaita ovat Fläktwood Oy, Chiller Oy sekä Wurth Oy. Yhdessä nämä työllistävät hienomekaniikkakomponenttipuolen 85 prosenttisesti.



Kuvio 1. Forssan LVI-Valmiste Oy.

3 TYÖN ALOITTAMINEN

3.1 LÄHTÖKOHDAT

Forssan LVI-Valmisteella on menestyksekkäästi valmistettu levymekaniikkatuotteita ilman tuotannonohjausjärjestelmää jo monet vuodet. Jokainen menestyvä yritys tarvitsee kuitenkin toimivan tuotannonohjauksen jatkaakseen kasvuaan ja tämä on asia, johon Forssan LVI-Valmiste on törmännyt. Tähän asti yrityksen tuotantoa on ohjattu vuosien tuomalla kokemuksella ja ns. ”mututuntumalla”.

Reaaliaikaista tietoa tuotteen läpimenoista, työkuormasta ja vapaasta kapasiteetista ei ole. Tilaukset jumpataan valmiiksi kun ehditään, jotta tuotteet saadaan ajoissa asiakkaalle. Tämän prosessin aloittamisesta, työvaiheista, siihen käteystystä ajasta, resursseista ja valmistumisesta ei saada talteen arvokasta tietoa. Yrityksellä on paljon tuotteita ja sen kasvaessa tuotteet vain lisääntyvät ja niiden valmistuminen on ihmismuistin varassa. Tällaisesta käytännöstä haluttiin luopua ja päivittää toimintamalli nykyaikaan.

Muutamia vuosia sitten yritykseen hankittua Adjutant tuotannonohjausjärjestelmää ei ole erinäisistä syistä saatu imlementoitua yrityksen käyttöön. Adjutant voidaan integroida toimimaan osana yrityksessä olevaa Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmää. Control 9000 sisältää yrityksen kirjanpidon, laskutuksen, tilauksien käsittelyn ja tuotetiedot. Kiireen ja resurssien puutteen vuoksi suurimmasta osasta tuotteita ovat tuoterakenteet, allokoinnit ja työvaiheet kesken tai tekemättä. Nämä tiedot ovat välttämättömiä Adjutant tuotannonohjausjärjestelmän toimivuuden takaamiseksi.

Aloitin työni tutustumalla yritykseen, tuotteisiin, valmistukseen ja sen toimintapoihin. Tutustumistani helpotti hieman se, että olin ollut yrityksessä kesätöissä muutamia vuosia aiemmin. Yritys ja henkilökunta tulivatkin nopeasti tutuiksi, mikä helpotti työn aloittamista suuresti. Aloitin yhteistyön työntekijöiden ja etenkin koneidenkäyttäjien kanssa, sillä koin toimivan vuorovaikutuksen helpottavan työtäni.

Olin alustavasti perehtynyt aiheeseen kirjallisuuden ja netistä löytämieni projektien avulla. Tutustumisen ja saatujen lähtötietojen pohjalta olin tehnyt suunnitelman siitä, kuinka työ etenisi tavoitteeseen. Työ aloitettiin hyvässä yhteishengessä ja jo muutamien viikkojen jälkeen olimme paljon viisaampia. Aiemmin tekemäni suunnitelma työn etenemisestä oli saanut uusia ideoita eteen tulleiden haasteiden myötä. Nämä haasteet hieman laajensivat työnkuvaani. Olin tehnyt oman suunnitelmani lähtötietojen ja perehtymisen pohjalta, jotka eivät kuitenkaan osoittautuneet riittäviksi. Yrityksen valmistustoiminnan perustiedot eivät olleet sillä tasolla kuin tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto olisi vaatinut.

3.2 TAVOITE JA RAJAUS

Työn tavoite on käyttöönottaa Adjutant tuotannonohjausjärjestelmä osana Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmää, päivittää Control 9000 tarvittavien tietojen osalta sekä luoda Adjutant yritystä vastaavaksi. Lisäksi tavoitteena on opastaa järjestelmän käyttö LVI-Valmisteen henkilöstölle ja valvoa sen käyttöä.

Tärkeänä seikkana mainittakoon, että työssä käsitellään tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönottoa, joka on täysin eri asia, kuin samalta kuulostava toiminnanohjausjärjestelmä. Tämä jälkimmäisenä mainuttu termi on huomattavasti laajempi asiakokonaisuus, joka sisältää lähes kaiken yrityksen toimintaan liittyvän. Tässä tapauksessa kuitenkin pääpaino on toiminnanohjausjärjestelmässä sen tietojen puutteiden vuoksi, jotka ovat oleellisia tuotannonohjauksen toiminnan kannalta.

4 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen eri toimintojen ja tehtävien jokapäiväistä ohjausta ja koordinointia. Toiminnanohjauksen käsitettä käytetään nykyään yleisesti tuotannonohjauksen sijaan, koska yrityksen toiminnan hallinta edellyttää tuotannon lisäksi muidenkin toimintojen, kuten myynnin, jakelun, tuotesuunnittelun ja hankintojen ohjausta. (Haverila, 2003, 342.)

Seuraavan sukupolven yritystoimintaa (nimenomaan tuotantoa) tukevien tietojärjestelmien kehityksen voidaan katsoa alkaneen 1970-luvun alussa, jolloin alettiin kehittämään MRP-järjestelmiä (Material Resource Planning). Ohjelmistojen tarkoituksena oli tuottaa materiaalitarvelaskentoja varasto- ja hankintatoimintoja varten eli ohjata ostotoimintaa sekä automatisoida tilausten tekemistä mm. erilaisten hälytysten muodossa (ReOrder Point). MRP-ohjelmistojen toiminnallisuuteen kuului myös taloudellisen eräkoon määrittäminen tuotannosuunnitelua varten. Kaiken kaikkiaan MRP-järjestelmät olivat melko kankeita ja toiminnallisesti vaatimattomia verrattuna nykypäivän kehittyneisiin ERP-järjestelmiin. 1970-luvun loppupuolella kaupallisten standardiohjelmistojen valmistus alkoi lisääntyä. Kaikkia ohjelmistoja ei räätälöity pelkästään yhden yrityksen käyttöön vaan ajatukseksi muodostui ohjelmistojen ”paketointi”. (Kettunen & Simons 2001,48)

1980-luvulla varaston- ja tuotannonhallintaan alettiin kehittää MRP 2 –konseptia, joka perustui aikaisempaan MRP-järjestelmään, mutta sisälsi uusia toimintoja mm. lattia-tason toiminnanohjauksen sekä jakeluhallinnan osa-alueita. MRP 2 –ohjelmistojen kehittymistä ja levinneisyyttä lisäsi myös PC-koneiden yleistymisen ja kehittyminen. (Kettunen & Simons 2001,46)

MRP-konseptien päälle alettiin liittää 1990-luvun alussa yrityksen muiden osa-alueiden järjestelmiä ja ohjelmistoja, kuten esimerkiksi taloushallinnon ja henkilöstöhallinnan osa-alueet. Tällä tavalla päädyttiin nykyiseen ERP konseptiin ja siten ERP:n pääasiallisena kehityksen pohjana voidaan pitää MRP- ja MRP II ohjelmistoja. (Kettunen & Simons 2001, 47.)

ERP-järjestelmien (Enterprise Resource Planning) kehitys alkoi 1960-luvulla, koska silloin varastojen seurantaan alettiin kehittää ohjelmistoja. Ensimmäiset ohjelmistot olivat

yksinkertaisia ja yleensä ne olivat räätälöityjä ja yritykselle itselleen kehitettyjä. Ohjelmistokehityksestä vastasivat ohjelmistotalot tai yritykset itse. (Kettunen & Simons 2001, 46.)

ERP –järjestelmien avulla ylläpidetään yrityksen perustietoja sekä eri tapahtumiin liittyviä tapahtumatietoja. Järjestelmien avulla hoidetaan yrityksen eri toimintojen vaatimaa tietojenhallintaa, suunnittelua ja ohjausta. ERP –järjestelmät sisältävät kaikki tavallisimmat toiminnanohjauksessa ja tietojenhallinnassa tarvittavat atk-ohjelmistot. (Haverila, 2009, 430.)

ERP –järjestelmässä keskeisenä ideana on tietojenkäsittelyn ja toiminnanohjauksen pitkälle viety integrointi. Tietojenkäsittelyssä tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmään kerran syötetty tieto on kaikkein käytössä eikä kyseistä tietoa tarvitse luoda toistamiseen. tietoteknisen integroinnin avulla voidaan välittää missä tahansa järjestelmän piirissä syntyvä tieto kaikille osapuolille. Suurien, monessa toimipisteessä toimivien yritysten tietojenkäsittely voi tapahtua yhdessä ainoassa järjestelmässä. Esimerkiksi eri maiden myyntikonttoreiden tilaustiedot välittyvät suoraan valmistusyksiköille. Myyntikonttorit voivat omilta päätteiltään tarkastella tuotteiden tietoja, seurata tilausten valmistumista, sekä analysoida toimitusten katteita. (Haverila, 2009, 430.)

Tietojärjestelmien rooli yrityksen tietojen hallinnassa ja toiminnanohjauksessa on kasvanut jatkuvasti. Nykyaikainen, suuri tai keskikokoinen yritys ei yksinkertaisesti pysty enää toimimaan ilman toiminnanohjauksen tietojärjestelmää. (Haverila, 2009, 430.)

4.1 CONTROL 9000

Control 9000 (C9000) on suomalainen Windows-pohjainen toiminnanohjausjärjestelmä eli ERP-ohjelmisto. Ohjelma sisältää tuotannonohjauksen, taloushallinta-ohjelmistot ja palkanlaskennan. Ohjelmiston on kehittänyt CGI Suomi Oy. C9000:sen moduulirakenteinen kokonaisratkaisu antaa yritykselle mahdollisuuden valita käyttöönsä vain tarvitsemansa osat. Tämä mahdollistaa ohjelmiston

ominaisuuksien kasvamisen yrityksen tarpeiden mukaisesti. C9000 soveltuu tilausohjautuvan, omia tuotteita valmistavan sekä alihankintaa harjoittavan yrityksen tarpeisiin sen parametriohtavuuden ansiosta. C9000 sisältää kattavat raportit ja tulosteet. Ne on saatavilla usealla eri kielellä ja käyttäjä voi itse muokata niitä. C9000 sisältää myös yrityksen laatu järjestelmää tukevia toimintoja.



Kuvio 2. Control9000.

4.2 C9000 PÄIVITYS

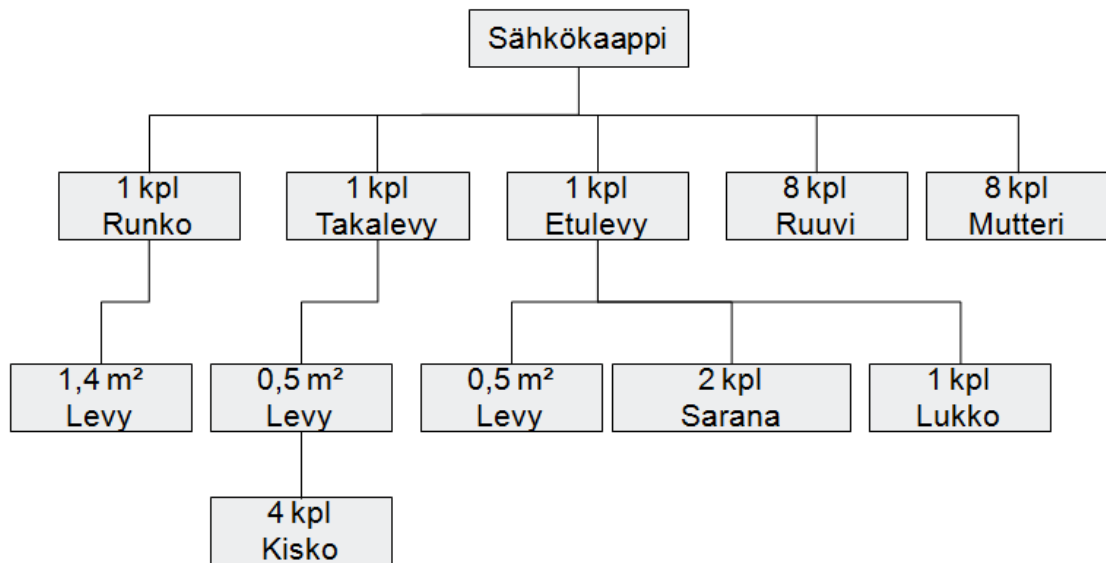
Kun lähtökuopat oli kaivettu, tutustuin Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmään ja Adjutant tuotannonohjausjärjestelmään. Nämä ohjelmistot eivät olleet minulle ennestään tuttuja ja tämän vuoksi perehtymiseen kului jonkin aikaa. Oman perehtymisen lisäksi sain koulutusta molempien järjestelmien käyttöön järjestelmätoimittajilta.

Toiminnanohjausjärjestelmän päivittämiseen kuului vanhojen tuoterakenteiden päivitys, uusien rakenteiden luominen sekä turhien tietojen poistaminen. Control 9000 oli ollut yrityksessä jo jonkin aikaa, joten tuoterakenteita oli jo jonkin verran luotu. Tuoterakenteiden puutteellisuus olikin yksi jo esiin tulleista asioista, jotka vaikuttivat työn kulkuun. Rakenteiden luominen ja päivittäminen osoittautui erittäin aikaa vieväksi. Uusia tuotteita oli tullut nopealla tahdilla, jolloin rakenteita ei ollut ehditty tekemään tai ne olivat vajavaisia. Osa vanhempien tuotteiden rakenteista oli vanhentunut tuotekehityksen myötä, joten ne täytyi päivittää työvaiheiden ja kuvien osalta.

5.2.1 RAKENTEIDEN LUOMINEN

Tuoterakenne määrittelee tuotteiden ja puolivalmisteiden valmistuksessa tarvittavat raaka-aineet ja komponentit. Tuoterakenteeseen liittyvä työvaiherakenne kuvaa valmistuksen työvaiheet ja erivaiheiden vaatiman kapasiteetin. Tavallisesti tuoterakenteen materiaali- ja kapasiteettitarpeet määritellään yhtä valmistunutta lopputuoteyksikköä kohden. (Haverila, 2009, 433.)

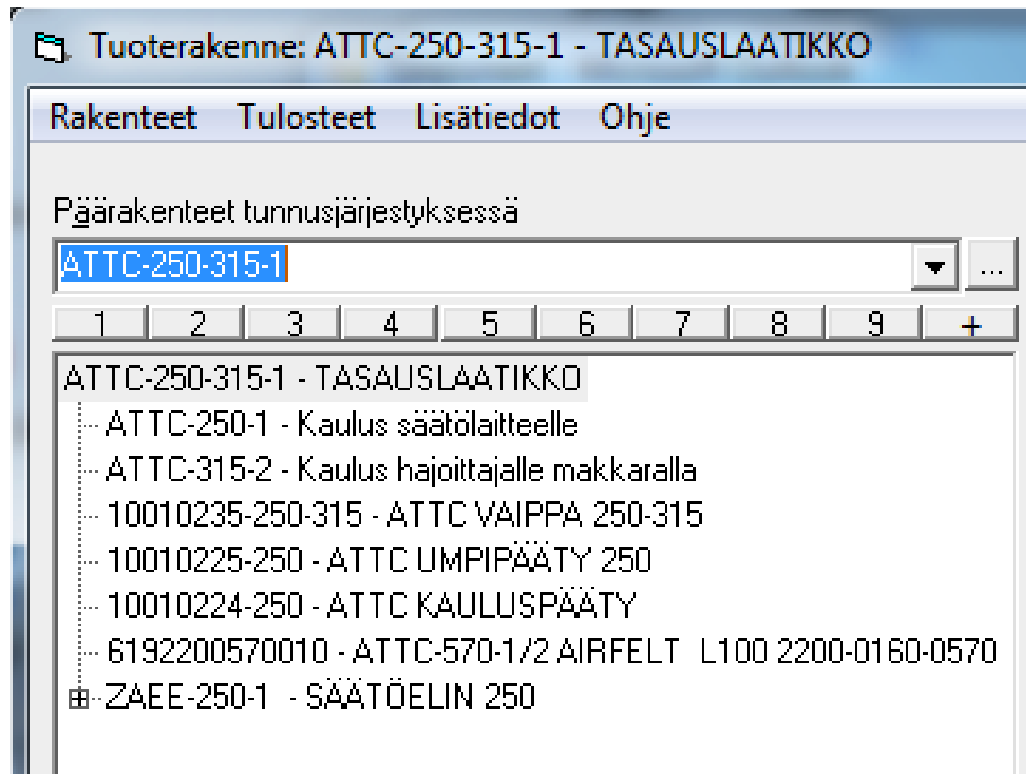
Tuoterakennetta käytetään tuotteen valmistuksen vaatiman materiaalin ja kapasiteetin laskemisessa. Tuoterakentessa voi esiintyä puolivalmisteita, joilla on oma tuoterakenteensa. Tuoterakenteessa olevan puolivalmisteen rakenne muodostaa oman rakennetasonsa. Rakennetasojen määrän mukaan puhutaan kaksi-, kolme tai useampitasoisesta rakenteesta. (Haverila, 2009, 433.)



Kuvio 3. Tuoterakenteen periaatekuva. (Teollisuustalous 2009, Matti Haverila, muokattu.)

Kun tuotteeseen luodaan uusi rakenne tai päivitetään vanhaa, on oltava olemassa siihen vaadittavia tietoja. Näitä tietoja ovat mm. materiaalitiedot, dokumentit, työvaiheet, työstöajat, asetus aika. Nämä tiedot saadaan selville kuvista joiden mukaan tuote valmistetaan, prototyypin suunnittelussa ja valmistuksessa havaitut oikeat työkoneet ja työvaiheet.

Työaika on usein oletus työn vaatimasta ajasta, mutta työkoneilla se saadaan koneen työstöraporteista. Asetusaika on työn valmisteluun kuluva aika ennen varsinaisen työstön alkua. Kun nämä tiedot ovat selvillä, saamme aikaiseksi rakenteen jonka perusteella tuotannonohjaus voidaan toteuttaa. Jos tuotteen valmistuksessa tapahtuu muutoksia tulee se heti päivittää tuoterakenteisiin. Päivittäminen on erittäin tärkeä osa toimivaa tuotantoa.



Kuvio 4. Tuoterakenne.

OsaNro	Tunnus	Nimi	Määrä	Pituus	Leveys	Teksti	Ryhmä
1	ATTC-250-1	Kaulus säätölaitteelle	1,00	0,0	0,0		939
2	ATTC-315-2	Kaulus hajoittajalle makkaralla	1,00	0,0	0,0		939
3	10010235-250	ATTC VAIPPA 250-315	1,00	0,0	0,0		931
4	10010225-250	ATTC UMPIPÄÄTY 250	1,00	0,0	0,0		931
5	10010224-250	ATTC KAULUSPÄÄTY	1,00	0,0	0,0		931
8	61922005700	ATTC-570-1/2 AIRFELT L100 2	1,00	0,0	0,0		960
9	ZAE-250-1	SÄÄTÖELIN 250	1,00	0,0	0,0		959

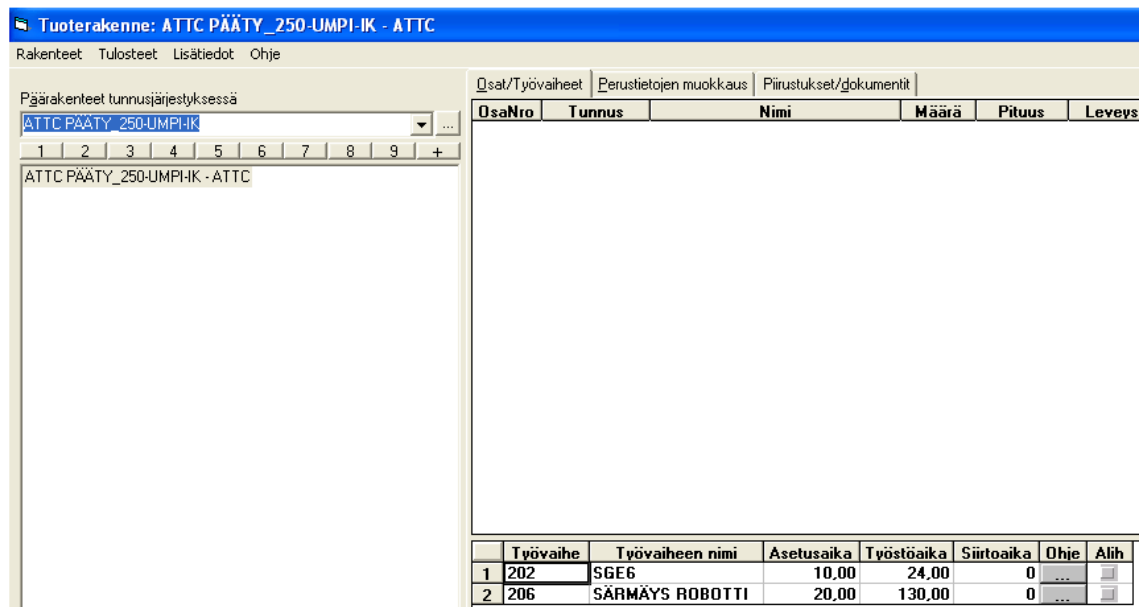
Kuvio 5. Tuoterakenne.

Kuvioissa 4 ja 5. esitellään ATTC- tasauslaatikon tuoterakenne, joka koostuu osto-osista ja puolivalmisteista. Tuotteen alle on allukoitu osat, joista tuote koostuu. Tämä on tärkeää sen valmistuksen ja materiaalihallinnan kannalta. Jokaisella rakenteeseen kuuluvalla osalla on järjestelmässä oma tuotetieto/rakenne, mikäli osaa varastoidaan on osalla myöskin varastosaldo. Kun tilaus syntyy, järjestelmä poistaa yhden kutakin varastossa olevaa osaa varastosaldoilta.

Alemmasta kuvasta voidaan todeta osista tarkempia tietoja kuten:

- **Määrä** eli montako kappaletta kutakin osaa yksi ATTC- laatikko käyttää kokonaisuudessaan ja
- **Ryhmä**, joka antaa kyseiselle osalle tarkempia tietoja esim. ostopaikka, materiaali, asiakas.

Kuviosta 5. nähdään myös palkki, jossa lukee Piirustukset/Dokumentit. Tähän voidaan liittää tuotteen piirustukset ja dokumentit, mikäli se on tarpeellista. LVI-Valmisteella pyrittiin liittämään piirustukset ja dokumentit jokaisen tuotteen rakenteisiin, jotta ne olisi helposti löydettävissä, käytettävissä ja aina samassa paikassa.



Kuvio 6. Työvaihe.

Kuviossa 6. esitellään ATTC PÄÄTY_250-UMPI-IK tuoterakenne, joka on luotu imuohjauksen toteutukseen tuotannonohjausjärjestelmässä. (ks.kuvio12). Tämä oli ratkaisu johon päädyttiin, jotta imukorttiajoja olisi helppompia ohjata tuotannonohjausjärjestelmän työjonossa. Ideana on että yksi kortti avautuu yhdeksi työksi ja varaa kapasiteetista kortin kappalemäärän mukaan annetun ajan. Esimerkiksi 1kpl = 2min, kortissa 50kpl= 100min.

Kuviosta 6. nähdään luodut työvaiheet, työvaiheen nimi, asetus aika ja työstöaika. Näillä tiedoilla tuote siirtyy oikealle tuotantokoneelle ja varaa koneen kapasiteetista valmistukseen kuluva aika.

Työvaihe on järjestelmissä tuotantokoneelle annettu numeerinen tunnus.

Asetusaika on ennen varsinaisen tuotteen valmistuksen aloittamista tehtävien toimenpiteiden aika.

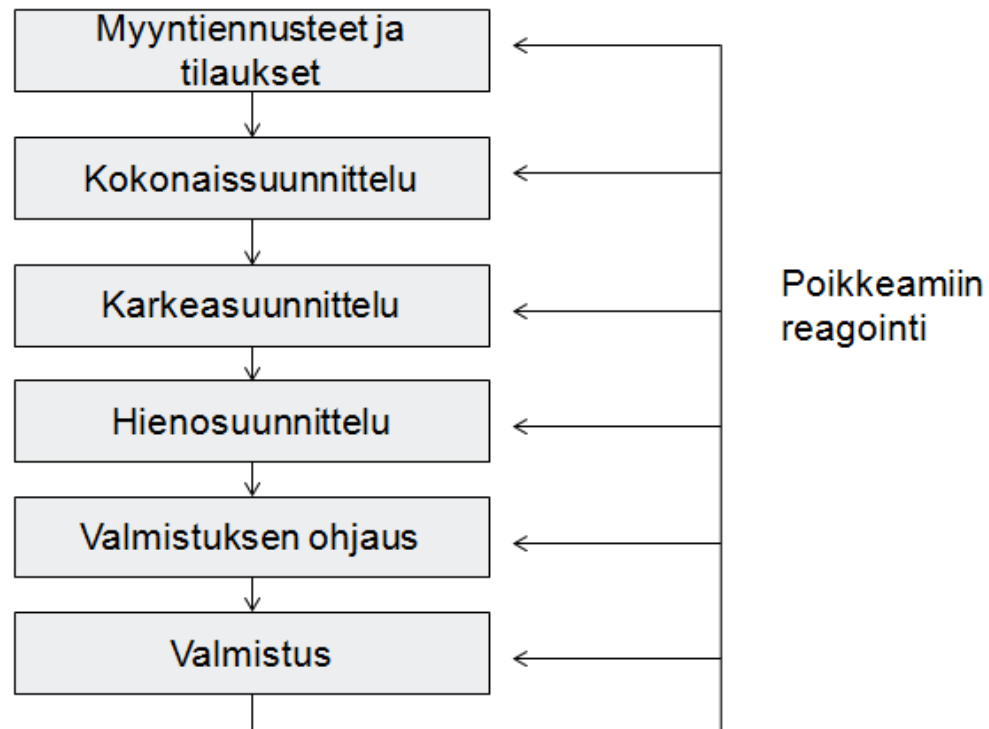
Työstöaika on tuotteen valmistamiseen kuluva aika.

5 TUOTANNONOHJAUS

Tuotannonohjaus on menettely, jolla yritys pyrkii ohjaamaan tuotantoa, jotta se pystyisi täyttämään tilattujen tuotteiden valmistamisen vaatimukset laadusta, määrästä ja toimitusajasta. Tuotannon ohjaukseen on perinteisesti kuulunut tuotannon ajoitus, varastojen valvonta ja tuotantokapasiteetin tehokas hyödyntäminen. Nykyään tuotannonohjaukseen sisällytetään koko toimitusketjun kustannusten ja laadun hallinta, sekä tavaravirtojen lisäksi myös informaatiovirrat. Tuotannonohjauksen tehtävänä on toteuttaa yrityksen valitsemaa tuotantostrategiaa. (Tuotannonohjaus, Wikipedia)

Tuotannonohjausta ja sen pääperiaatteita on valmistavassa teollisuudessa käytetty jo vuosi kymmeniä. Suuret massatuotanto yritykset ja eritoten autoteollisuudessa toimiva TOYOTA, ovat luoneet käsityksen nykyaikaisesta tuotannonohjauksesta ja sen tavoitteista. TPS (Toyota Production System) on maailman kuulu tuotannonohjausmalli, jonka taustalla on LEAN ajattelu. Tietokoneiden yleistyessä on pienyrityksillekin tullut mahdollisuus helpottaa tuotannonohjausta tuotannonohjausjärjestelmillä. Tuotannonohjausjärjestelmät on tehty helppokäyttöiseksi, visuaaliseksi ohjelmiksi niiden päivittäisen käytön helpottamiseksi. Näitä järjestelmiä on monen tasoisia ja jotkut vaativat manuaalista töiden prosessointia ja järjestelmän päivittämistä, joka on välttämätöntä sen toiminnan takaamiseksi. Kun tuotannonohjausjärjestelmiin asetetaan riittävästi resursseja, saadaan informaatiota tehokkaan johtamisen tueksi.

Tuotannonohjausjärjestelmillä haettu ja saatu hyöty eivät välttämättä aina kohtaa. Usein nämä vaativat tuotannonprosesseihin pieniä muutoksia, vaikkakin järjestelmät ovat taipuvia monenlaiseen tuotantoon. On kuitenkin syytä varmistua järjestelmän ja tuotannon yhteen sopivuudesta ja mahdollisuuksista tulevaisuuden muokkauksien varalle. Usein vasta muutaman vuoden käytön jälkeen tuotannonohjausjärjestelmistä saadaan paras hyöty tuotannon ohjaamiseen. Järjestelmien käyttöönottoprosessit ovat raskaita ja vaativat paljon resursseja, jotta lopputulos olisi paras mahdollinen.



Kuvio 7. Tuotannonohjausprosessin vaiheet (Haverila, 2009, 409.)

Kuviossa 7 on esitetty yleinen tuotannonohjausprosessi. Sitä tarkasteltaessa on muistettava, että näennäisesti selkeästi etenevässä ohjauksessa tapahtuu koko ajan uudelleensuunnittelua ja eri suunnittelutehtävien välistä koordinoitua. Uudelleensuunnittelun ja koordinoinnin määrä on sitä suurempi, mitä yksityiskohtaisempia suunnitelmat ovat ja mitä monimutkaisempi suunnittelutilanne on. (Haverila, 2009, 409.)

MES (Manufacturing execution system) -taso on käytännön vaatimuksista syntynyt tuotannonohjausohjelmisto ERP-järjestelmien ja tuotantoautomaation välillä. MES-tasolle siirretään ERP-järjestelmästä tilaukset, jossa niiden valmistusjärjestystä voidaan optimoida. MES-tasolta tilaukset siirtyvät automaatiolle tai manuaalisissa työtehtävissä työn-

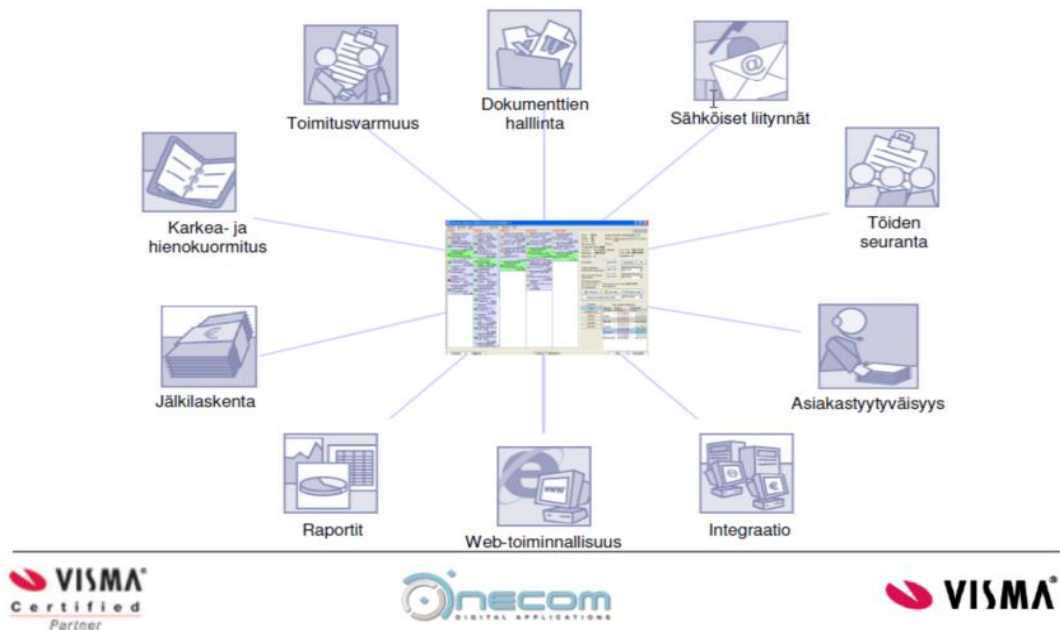
tekijöille siinä muodossa, kun automaatio tai tuotanto ne vaatii. Automaatiosta tai työpisteistä kerätään takaisin tietoa tuotantomääristä, ajoarvoja laadunvalvontaa varten, raaka-aineiden ja energian kulutustietoja. Osasta näistä tiedoista laaditaan raportteja MES-tasolla ja osa siirtyy ERP-tasolle, jossa seurataan koko yrityksen taloudellista tulosta (Tuotannonohjaus, Wikipedia)

5.1 ADJUTANT

Adjutantin työjono-moduuli mahdollistaa yrityksen tilaustöiden projekti- ja resurssikohtaisen ohjauksen, hallinnan ja seurannan. Dokumenttienhallinta-moduulilla tilauksiin liittyvät dokumentit (CAD-piirustukset, työohjeet, NC-ohjelmat jne.) seuraavat sähköisesti projektin mukana ja ovat nopeasti noudettavissa ja tulostettavissa koko tuotantolaitoksen sisäisen verkon alueella. Työvaiheikaseurannalla saadaan jälkilaskentaan tietoa etenivätkö työt suunnitellulla aikataululla ja saatiinko ne valmiiksi suunnitellun ajan puitteissa.

Vahvuuksina ohjelmistossa ovat helppokäyttöisyys, visuaalisuus ja keskittyminen oleelliseen. Ohjelmiston avulla saavutetaan selkeitä kustannusetuja ja yrityksen toiminta tehostuu tuotannon pullonkaulojen vähetessä. Ohjelmiston hankkiminen ei vaadi suuria atk-laiteinvestointeja ja sen saumaton yhteensovittaminen tietokantapohjaisten toiminnanohjaus- ja taloushallinto-ohjelmien kanssa. (VIDIS FINLAND OY)

Adjutant - vahva perustoiminnallisuus



KUVIO 8. Adjutant tuotannonohjauksen toiminnot (Visma 2011)

Adjutant oli ollut yrityksessä jo jonkin aikaa ja sen luominen yritystä vastaavaksi oli jo tehty, ohjelmistoa päivitettiin yrityksen konekannan ja henkilöstön osalta. Adjutant on tuotannonohjaukseen kehitetty MES-ohjelmisto, joka toimii Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmän eli ERP-ohjelmiston pohjalta. Adjutant tuotannonohjausjärjestelmä ei ennen käyttöönottoa tarvitse mitään erikoisia toimenpiteitä, mutta ohjelmiston käyttö vaatii resursseja toimiakseen.

5.2 OHJELMISTOJEN KÄYTÖN HARJOITTELU

Ohjelmistojen käytön harjoittelu käytiin yhdessä läpi ohjelmistojen valmistajien kanssa. Sain opastuksen työhön vaadittavien toimintojen osalta joita olivat raken- teiden luominen, dokumentointi, tilauksien käsittely, töiden siirtäminen C9000:sta Adjutanttiin, työn nostaminen työjonoon, työnkulku aloituksesta lopetukseen.

Minun oli saatava ohjelmasta käytännön esimerkki ymmärtääkseni kuinka se to- dellisuudessa toimii. Tein käytännön harjoittelun itse luomalla tilauksen Control 9000 toiminnanohjausjärjestelmään. Käsittelin tilauksen, jotta se avautuu työksi Adjutant tuotannonohjausjärjestelmässä. Siellä nostin työn työjonoon, jolloin se avautuu tehtäväksi työksi. Aloitin ja lopetin työn kyseisen työkoneen näyttöpäät- teeltä, johon olin sen vaiheistanut. Käytännön harjoittelussa olivat mukana konei- den käyttäjät, jotka saivat samalla opastusta ohjelman käyttöön.

Adjutant Työjono Konepaja Työjono Työntekijät v1.0 Control yhteydellä 90 pv käyttöoikeus

MAZAKFH680	KITAMURA
960006 1 OY ASIAK tarvikkeet yleen 9.3.2005	960002 2 OY ASIAK osa 1 25.2.2005
960003 1 HANDY SY sopimustuote 14.3.2005	960002 1 OY ASIAK runko 1.3.2005
960007 1 HANDY SY runko 18.3.2005	960007 4 HANDY SY sopimustuote 18.3.2005
10000001 01 ASIAKAS holkkeja 100 kpl 19.4.2005	960008 1 HANDY SY fe 37b 33.7x2.6 25.3.2005
960005 3 HANDY SY tuote 1 20.3.2005	960007 3 HANDY SY tuote 1 18.3.2005
960005 1 HANDY SY runko 20.3.2005	960009 2 KONEPAJA fe360bfn13x3 1.4.2005
960007 2 HANDY SY runko 18.3.2005	960005 1 HANDY SY runko 20.3.2005
960005 2 HANDY SY runko 20.3.2005	960013 1 OY ASIAK fe360bfn15/16
960005 1 HANDY SY runko 20.3.2005	
960013 1 OY ASIAK fe360bfn15/16 20.5.2005	
960012 1 KONEPAJA fe360bfn15/16 22.4.2005	
960019 1 OY ASIAK holkki 29.4.2005	

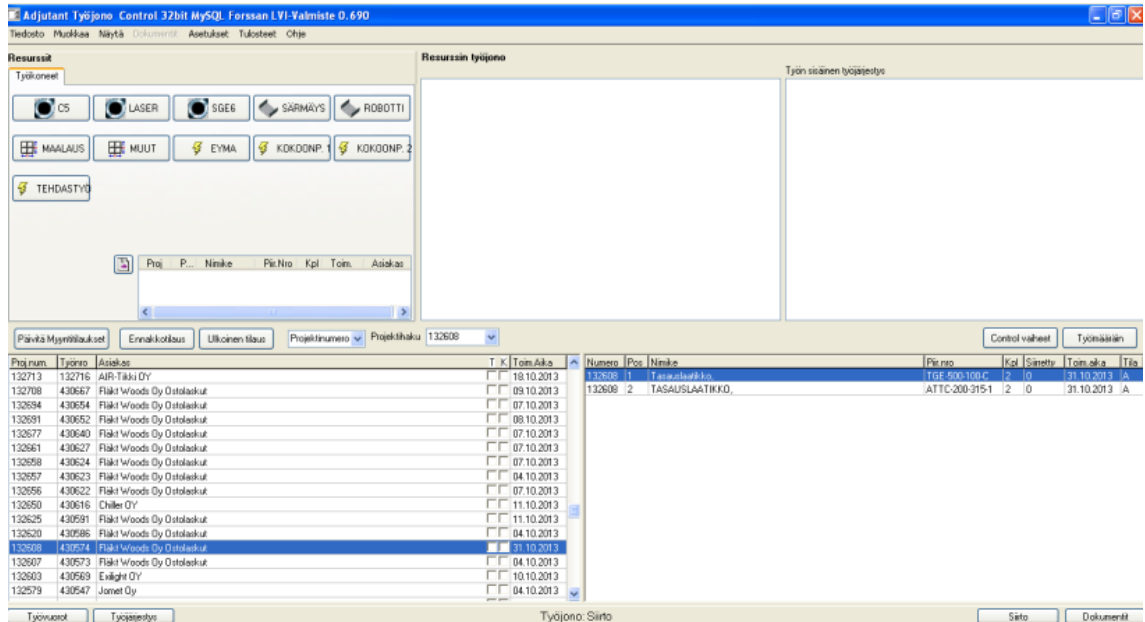
Työnumero 960006 Asiakas OY ASIAKAS AB
 Positio 1 Nimike TARVIKKEET YLEENSÄ
 TK_ID 19 Määrä 50 Toim.Aika 9.3.2005
 Sijoitus jonossa 2 Nippu nro.

TYÖRYHMÄT

Työntekijä	Sorvi1	Sorvi2
Muu työstö	Sahaus	Työstökeskus

Työnäkö Työ Valmis

Kuvio 9. Esimerkkikuva työkoneneiden työjono näkymästä työntekijöille. (Vidis Finland Oy)



Kuvio 10. Työnjohdon näkymä työjonoon asetus ikkunasta.

6 OHJAUSTAVAT

6.1 TYÖNTÖOHJAUS

Työntöohjauksella tarkoitetaan erillisin suunnittelijan tai suunnitteluorganisaation tekemää valmistussuunnitelmaa. Suunnitelmalla ohjataan ja kordinoidaan eri valmistustehtäviä ja ”työnnetään” tuotantoerä tuotannon läpi. Se on eniten käytetty ohjausmenetelmä ja soveltuu kaikkiin tuotantomuotoihin. (Haverila, 2009, 422.) LVI-Valmisteella työntöohjauksella ohjataan isompien kokonaisuuksien valmistusta, joissa on monia valmistustehtäviä.

6.2 IMUOHJAUS

Imuohjaus perustuu siihen ideaan, että tuotteita ja osia valmistetaan ainoastaan todellisen välittömän tarpeen verran. Osia ”imetään” kokoonpanoon ainoastaan välittömän tarpeen verran. Valmistusketjussa tarveimpulssit etenevät lopusta alkuun päin. Käytännössä imuohjaus toteutetaan pienten nopeasti kiertävien välivarastojen avulla. Tilausimpulssi syntyy, kun osia käytetään tästä imuohjauspuskurista. Tilausimpulssi voidaan välittää imuohjauskortin eli kanbanin avulla. Tyhjä kuljetuslaatikko, joka palaa osavalmistusosastolle, voi vastaavasti toimia valmistusimpulssina. Imuohjaus soveltuu vakio-osille ja materiaaleille, joilla on suhteellisen tasainen menekki; imuohjauspuskureiden rakentaminen olisi muutoin mahdotonta. Imuohjaus edellyttää valmistukselta lyhyttä läpäisyaikaa ja virheetöntä laatua. Yhdenkin valmistusvaiheen ongelmat pysäyttävät koko tuotantoprosessin. (Haverila, 2009, 422.)

Imuohjausperiaatteesta on olemassa monia eri sovelluksia. Sitä käytetään toimittajien ja omien osavalmistusosastojen ohjauksessa. Tehtaissa, jotka toimivat työntöohjausperiaatteella, voidaan käyttää imuohjausta esimerkiksi vakio-osien tai –osakokoonpanojen ohjauksessa. Työntöohjauksella suunnitellaan koko tilauksen aikataulu ja tilauskohtaiset valmistustehtävät. Kokoonpanon vakio-osien valmistus voidaan ohjata imuohjauksella. Imuohjausta käytetään usei sen toimintavarmuuden vuoksi. Materiaalikirjanpidon virheet

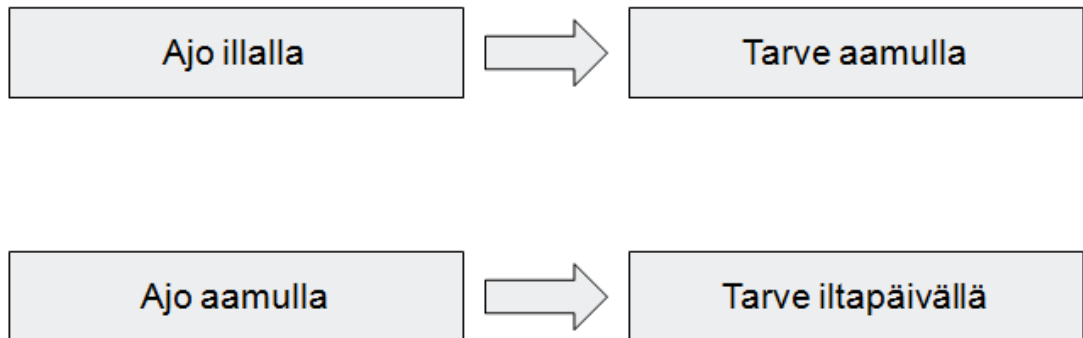
tai valmistuksenohjauksen ongelmat eivät häiritse imuohjausjärjestelmää. (Haverila, 2009, 423.)

Yritys valmistaa puolivalmisteita omaan kokoonpanoon ja suoraan asiakkaalle. Kun valmistetaan aihioita, puolivalmisteita omaan tuotantoon, käytetään yrityksessä visuaalista ohjausmenetelmää eli ns. Imukorttia. Aikaisemmin tarpeen tullessa se valmistettiin täytteenä muiden tuotteiden kanssa. Yrityksen tuotannon ohjattavuutta oli parannettava joidenkin valmistusmenetelmien ja kulttuurin osalta tuotannonohjausjärjestelmään sopivammaksi.

Imuohjaus soveltuu erinomaisesti alihankintayrityksen, vakiotuotteiden ja pienten valmistuserien ohjaustavaksi. Forssan LVI- Valmisteella suurin osa tuotantoajasta käytetään vakiotuotteiden valmistamiseen. Suurimman osan ajasta käytetään kuitenkin kanban-ohjausta, joka on samantyylinen menetelmä. Imuohjausta sovelletaan tuotannossa vakiotuotteiden osalta, joiden tuotantomäärät ovat joka päivä tai viikko lähes samat.

LVI-Valmisteella imuohjauksen piirissä olevien tuotteiden ohjaus tuotannonohjausjärjestelmässä tehtiin siten, että tuotteen valmistusmäärästä riippuen luotiin järjestelmään tuotteen ajopäivät/tunnit. Esimerkiksi jos tilausimpulssi syntyy ja valmistukseen tulee 50 kpl kyseistä tuotetta, niin ajon aikana valmistetaan (ime-tään) vain 50 kpl vaikka aikaa olisi enemmän. Tämä siksi, että tuotannonohjauksellisesti tarveimpulssien huomioiminen työkoneen työkuormassa oli helpoin ja parhaaksi nähty tapa toteuttaa. Niin kuin edellä on mainittu, imuohjausta sovellettiin tuotannon tarpeen mukaiseksi, jolloin saatiin paras lopputulos.

Nämä ajoajat sijoitetaan työjonoon osien käyttöajankohdan mukaan.



Kuvio 11. Tuotannon havainnollistamiskuva.

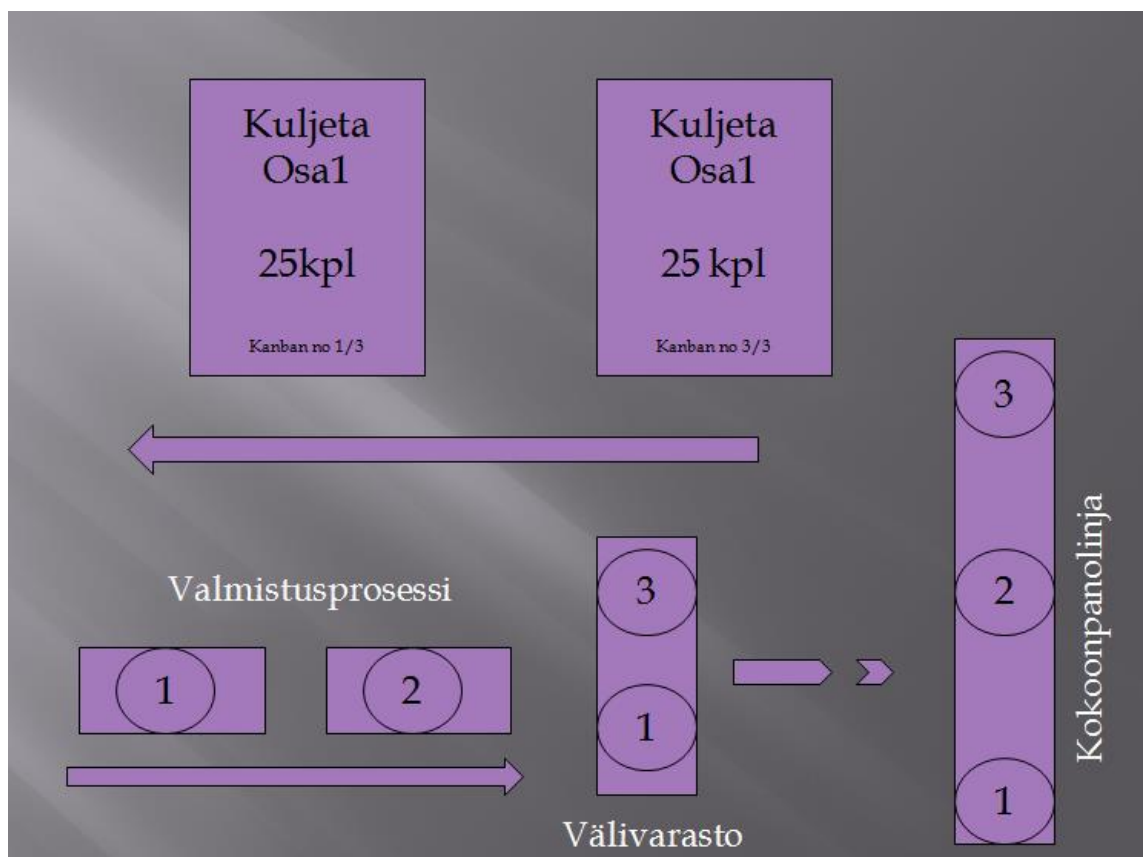
Jos tilausimpulssia ei synny niin kyseinen työ kirjataan työjonosta valmistuneeksi ja aloitetaan seuraava työ.

6.3 KANBAN-IMUOHJAUS

Kanban-ohjaus on imuohjaustekniikka, joka perustuu merkinantokortteihin eli kanbaneihin. Kanban- imuohjauskortteja on kahta tyyppiä, kuljetuskanbaneita sekä valmistuskanbaneita. Kuljetuskanban on komponenttilaatikon kyljessä laatikon saapuessa kokoonpanopisteeseen. Kun laatikko otetaan käyttöön, siirretään kuljetus-kanban keräilypisteeseen, josta se välitetään komponenttien valmistajalle. Osavalmistajalla on omat tuotantokanbaninsa. Nämä kanbanit ovat asoalvistajan varastossa komponenttilaatikoiden kyljessä. Kun komponentteja pakataan lähetettäväksi kokoonpanoon, vapautuvat nämä kanbanit. Tuotantokanbanit siirretään tuotantoprosessin alkupäähän, jossa aloitetaan tuotantokanbanin määrittelemä tuotantoerä. Erän valmistuttua kanban kiinnitetään komponenttilaatikon kylkeen ja siirretään varastoon. Tuotantokanbaneja on kierrossa monia kappaletta, mikä varmistaa riittävät välivarastot tuotantomäärien vaihdellessa. (Haverila, 2009, 424.)

Kakeasuunnitteluvaiheessa lasketaan tarvittavien kanbanien määrä sekä kuljetus- ja tuotantoerien koko. Menekin muuttuessa kanbanien määrä ja erä koko muutetaan. Ohjauksen optimointi toteutetaan vähentämällä vähitellen kanbanien määrää ja pienentämällä kanbanien määrittelemiä eräkokoja. Kanban-järjestelmistä on yrityskohtaisesti monia erilaisia sovelluksia, mutta pääperiaatteet noudattavat edellä kuvattua Toyotan mallia. (Haverila, 2009, 424.)

Kanban-ohjausta toteutetaan LVI-Valmisteella lähes kaikkissa vakiotuotteissa. Kanban on yksinkertainen ja toimintavarma ohjaustapa yrityksen sisäiseen tuotannonohjaukseen. Sen toimintavarmuus perustuu sen käytännölläisyyteen. Esimerkiksi kun särmäyskoneella ahiolavalta sadasta ahiosta 50 kpl on käytetty, on välissä Kanban-kortti. Kortti toimitetaan työnjohdolle, joka avaa sen työksi ja asettaa työjonoon ahiota valmistavalle tuotantokoneelle. Näin ahiot eivät pääse loppumaan.



Kuvio 12. Kanban-ohjaus. (Teollisuustalous, Matti Haverila 2011, muokattu.)

6.4 TUOTANNON SOVELTUMINEN

Tuotanto pitää suunnitella siten, että tilausten ja tuotantoerien läpäisyajat ovat mahdollisimman lyhyet. Lyhyet läpäisyajat vähentävät keskeneräiseen tuotantoon sitoutunutta pääomaa, kehittävät toimitusvarmuutta ja laatua sekä helpottavat kapasiteetin suunnittelua. (Haverila, 2009, 402.)

Tuotannonohjausta vaikeuttaa suuresti perustavoitteiden keskinäinen ristiriitaisuus. Hyvä toimitusvarmuus edellyttää tuotteiden, puolivalmisteiden ja raaka-aineiden varastointia sekä valmiutta pienten tuotantoerien joustavaan valmistukseen. (Haverila, 2009, 402.)

Koneiden ja laitteiden korkeaa kuormitusastetta tavoitellaan usein valmistamalla vakio- tuotteita suurina sarjoina. Tuote-erää vaihdettaessa menetetään tuotantokoneen seisoessa uuden tuotteen asetusajan verran. Tuottavuus paranee, mikäli samanlaisia tuotteita tehdään pidempinä sarjoina, jolloin asetusajat eivät hukkaa kapasiteettia. (Haverila, 2009, 403.)

Moni pieni valmistava organisaatio toimii varsinkin elinkaarensa alussa alihankkijana. Tällöin keskitytään valmistamaan asiakkaan suunnittelemaa ja tilaamia tuotteita. Yrityksen osaaminen liittyy valmistustehtäviin muiden toimintajoen ollessa vähemmän kehittyneitä. Toiminnan ohjaaminenkin keskittyy tuotannon operatiiviseen ohjaamiseen. Strateginen ohjaus on käytännössä rajattu töiden riittävyyden varmistamiseen ja potentiaalisten asiakkaiden kartoittamiseen. Erityisesti pienemmän kokoluokan pk-yrityksissä strategisen ajattelun taso on usein melko vaatimatonta. Toiminassa korostuu dynamiikka ja nopeus, jolloin pitkäjänteistä toimintaa ei kovin paljon suunnitella. (Kettunen & Simons 2001, 43.)

LVI-Valmiste on yritys, joka myy tuotantokoneaikaa ja ammattitaitoa tuotteen valmistamiseen isommille yrityksille. Näin ollen on tärkeää, että tuotteiden valmistus on tuotantokoneiden osalta hyvin ohjattua. Jotta aika saadaan käytettyä tuottavasti, reaaliaikainen kuorma ja kapasiteetti ovat tärkeä tieto annettaessa toimitusaikaa asiakkaalle.

LVI-Valmisteen tuotannon soveltuminen Adjutant tuotannonohjausjärjestelmään oli alusta asti tiedossa oleva haaste. Minulla ei ollut mahdollisuutta vaikuttaa tuotannonohjausjärjestelmän valintaan, koska Adjutant oli hankittu yritykseen jo muutama vuosi sitten. Oli siis mietittävä, miten nopean ja joustavan alihankintayrityksen tuotanto saataisiin soveltumaan hieman toisenlaiseen tuotantoon tarkoitettuun Adjutanttiin. Yrityksessä oli huomattu, että tilauksen prosessointi järjestelmästä toiseen vei usein niin paljon aikaa että valmis tuote oli jo maailmalla ennen kuin prosessointi oli valmis. Tämä tapahtui varsinkin uusien tuotteiden osalta, joille rakenteita ei oltu luotu.

Yrityksen tulisi asettaa resursseja tuotannosuunnitteluun ja järjestelmien hallintaan. Resursseja tulisi asettaa varsinkin uusien tuotteiden valmistukseen saattamisessa, jolloin tuoterakenteet ja muu valmistukseen liittyvä data olisi kunnossa. LVI-Valmisteella tulisi hyödyntää paremmin sen nopeaa läpimenoaikaa esim. Lopettamalla puolivalmisteiden valmistus täyteenä toisen tuotteen valmistuksen yhteydessä ja valmistaa vain tuotetta jolle on tilaus.

Yrityksen tuotannonohjattavuutta voitaisiin parantaa nostamalla asiakasrajapintaa ja pyrkimällä saamaan isompia asiakkaita. Tämä tarkoittaisi pienten asiakkaiden tuotteiden valmistuksesta luopumista, joka antaisi paremmat neuvottelulähtökohdat suurten asiakkaiden toimitusajoista. Tällöin valmistettavia tuotteita olisi vähemmän, jolloin voitaisiin keskittyä enemmän yrityksen valmistusprosessien ja tuotannonohjauksen parantamiseen. Tässä tapauksessa saataisiin myöskin tuotannonohjausjärjestelmästä sen tarjoama hyöty paremmin irti ja sen käyttöön-otosta tulisi ajankohtaisempaa.

6.5 KÄYTTÖÖNOTTOON LIITTYVIÄ ONGELMIA

Lähtökohtaisesti tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotossa on yrityksen tietojärjestelmät, tuotannonprosessit ja materiaalivirrat oltava tuotannonohjauksenjärjestelmän toiminnan vaatimalla tasolla. Toiminnanohjausjärjestelmän päivittäminen kuuluu pienten muokkauksien osalta työn sisältöön, mutta pohjatyön tulisi olla kunnossa.

Control 9000 ohjelmiston päivittäminen osoittautui työn työläimmäksi vaiheeksi. Tuotannossa oli paljon tuotteita, joiden rakenteita ei ollut järjestelmässä ollenkaan. Käytännössä rakenteiden tekeminen on datan syöttämistä järjestelmään, joka on jo itsessään aikaa vievää. Lisäksi data, jota järjestelmään syötetään, on ensin löydettävä, tarkistettava ja jalostettava. Toiminnanohjausjärjestelmän päivittäminen oli tärkeää ja muodostui ongelmalliseksi, koska siihen kului paljon aikaa. Näin ollen tuotannonohjausjärjestelmän imlementointiin jäi hyvin vähän aikaa.

Ongelmia tuotti myös Control 9000 ja Adjutantint integroinnin suppeus. Tiedonkulku näiden ohjelmien välillä on yksisuuntaista ja kankeaa. Kankeus tuli esille esimerkiksi tilauksien ja dokumentoinnin siirtämisessä ohjelmien välillä. Esimerkiksi C9000 järjestelmän tuoterakenteisiin lisätty dokumentti ei siirtynyt Adjutant tuotannonohjausjärjestelmään rakenteen mukana.

LVI-Valmisteella on myös ongelmia jotka liittyivät yrityksen tuotannon prosesseihin. Jo olemassa olevia prosesseja ei noudateta niin kuin kuuluisi, jolloin asiat jäävät keskeneräisiksi. LVI-Valmisteella toiminta on suoraviivaista ja ns. ylimääräisiä prosesseja ei ole, joten olemassa olevien noudattaminen ei olisi mahdollista. Tällaisessa PK- yrityksessä kuten Valmiste yhdellä työntekijällä ei voi olla kapeaa toimintasektoria vaan töitä tehdään yhdessä ja organisoidusti.

7 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli käyttöönottaa Adjutant tuotannonohjausjärjestelmä Forssan LVI-Valmiste nimisessä yrityksessä. Tuotannonohjausjärjestelmällä oli tarkoitus helpottaa tuotannon suunnittelua, kuormittamista, ohjaamista sekä saada reaaliaikaista tietoa työkoneiden kapasiteetista ja tuotannon läpivirtauksesta. Tuotannonohjauksen kehittämällä pyrittiin helpottamaan toimihenkilöiden ja etenkin tuotantopäällikön työtä.

Vaikka työ oli alusta asti haasteellista ja eteneminen takkuilevaa, oli työn tekeminen määrätietoista ja palkitsevaa kun tavoitteisiin päästiin. Työn tekeminen oli mielenkiintoista sillä opin koko ajan uutta ja vastaan tulevat ongelmat oli itse ratkaistava. Alussa huomattavissa oleva kriittinen asenne työntekijöiden ja joidenkin toimihenkilöiden suunnalta Adjutant tuotannonohjausjärjestelmää kohtaan muuttui työn edetessä mielenkiintoa osoittavaksi. Projektin läpinäkyvyys antoi kaikille mahdollisuuden esittää omia ajatuksia ja ideoita. Työn aikana yhteydenpito järjestelmien toimittajiin oli aktiivista ja sain heiltä paljon apua. Annoin heille myös palautetta asioista, joihin en ollut tyytyväinen ja sainkin heiltä tarjouksen järjestelmien uudelleen ohjelmointiin.

Adjutant tuotannonohjausjärjestelmän käyttöönotto oli minun työni osalta mahdollinen. Järjestelmien perustiedot ja sen käyttöön vaadittavat lähtötiedot ja koulutus oli käyttöönoton vaatimalla tasolla. Tuotannonohjausjärjestelmän käyttöön tarvittava koulutus tuli sitä käyttävälle henkilöstölle projektin yhteydessä, sillä pidin jatkuvaa vuorovaikutusta tärkeänä osana projektia. Adjutantien käytön opastukseen laadittiin käyttöohje, jota lukemalla käyttö on vaivatonta.

Kyseisten järjestelmien käyttöönotto vaatii yritykseltä paljon resursseja, jotta ensiaskeleet saadaan otettua tarvittavalla voimalla. LVI-Valmisteella oli työni aikana käynnissä muitakin projekteja. Yrityksessä oli turvauduttu konsultointiin valmistuksen ohjattavuuden, menetelmien ja työnteon kulttuurimuutoksien osalta. Tämä osaltaan aiheutti vaikeuksia resurssien käyttämiseen täysipainoisesti tuotannonohjauksen käyttöönottoprojektissa. Lisäksi yrityksessä oltiin siirtymässä parake-

palkkausjärjestelmään, joka perustuu työnvaatimustason mukaiseen palkkaukseen. Tämä oli yksi käynnissä oleva muutos, joka osaltaan sekoitti opinnäytetyön tekoa.

Opinnäytetyön aikataulu oli tiukka, sillä työ aloitettiin helmikuun lopulla ja lopetettiin toukokuun lopussa. Adjutanttiin käyttöönotto oli koko työni ajan käynnissä, mutta lopulliseen käyttöönottoon tarvittavaa vaihdetta ei löytynyt. Aikaa ei myöskään ollut jäädä odottamaan mahdollista järjestelmien lisäintegrointia, eikä se ollut tarkoituskaan. Tuotannonohjausjärjestelmää käytettiin muutaman viikon ajan yrityksen vakiotuotteilla. Adjutanttiin loppullinen käyttöönotto tullaan tekemään mahdollisimman nopealla aikataululla.

Työ oli erittäin opettavaista. Työssä paneuduttiin toiminnanohjaus- tuotannonohjausjärjestelmiin, niiden toimintaan ja käyttöönottoon. Työn aikana selvisi minkä vuoksi yritykset ottavat tällaisia järjestelmiä käyttöönsä ja mitä ongelmia niiden käyttöönotossa voi olla. Opinnäytetyön aikana sain arvokasta kokemusta toiminnanohjaus- ja tuotannonohjausjärjestelmien käytöstä, josta on varmasti hyötyä myös tulevaisuudessa.

LÄHTEET

[1] (Teollisuustalous 2009, Matti Haverila, Erkki Uusi-Rauva, Ilkka Kouri, Asko Miettinen)

[2] (Teollisuustalous 2003, Matti Haverila, Erkki Uusi-Rauva, Ilkka Kouri, Asko Miettinen)

[3] [WWW-dokumentti]. VIDIS FINLAND OY, Viitattu 20.02.2013, Saatavilla:

<http://www.vidis.fi/vidis/tuotteet/tyojonot.php>

[4] [WWW-dokumentti]. VIDIS FINLAND OY, Viitattu 20.02.2013, Saatavilla:

<http://www.vidis.fi/vidis/yritys/>

[5] [WWW-dokumentti]. TUOTANNONOHJAUS, Viitattu 05.03.2013, Saatavilla:

<http://fi.wikipedia.org/wiki/Tuotannonohjaus>

[6] [WWW-dokumentti]. TOIMIVAA TUOTANNONOHJAUSTA, Viitattu 15.03.2013, Saatavilla:

http://public.logica.com/~c9000/esitteet/C9000_yleis2.pdf

[7] [WWW-dokumentti]. Jari Kettunen & Magnus Simons 2001, Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä, Viitattu 23.03.2013, Saatavilla:

<http://www.vtt.fi/inf/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>

[8] (Toyotan tapaan, Jeffrey K. Liker)

[9] (Tehokkuutta tuotannon tietojärjestelmiin, Inka Vilpola, Katri Terho)