

Timo Uurinmäki

Tuotannonohjaus tilausohjautuvassa tuotannossa

Opinnäytetyö

Kevät 2013

Tekniikan yksikkö

Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Koulutusyksikkö: Tekniikan yksikkö

Koulutusohjelma: Kone- ja Tuotantotekniikan koulutusohjelma

Tekijä: Timo Uurinmäki

Työn nimi: Tuotannonohjaus tilausohjautuvassa tuotannossa

Ohjaaja: Markku Lahti

Vuosi: 2013

Sivumäärä: 45

Liitteiden lukumäärä:2

Tämän opinnäytetyön toimeksiantaja oli Nordic Tank Oy. Työssä perehdytään Logica V-10 -toiminnanohjausjärjestelmän käyttöön Nordic Tank Oy:n tuotannonohjauksessa.

Opinnäytetyön teoriaosuudessa perehdytään toiminnanohjauksen teoriaan sekä peruskäsitteisiin. Teoriaosuuden jälkeen kuvataan kohdeyrityksen tuotannonohjauksessa käytettävä ohjelmisto sekä keskeiset yrityksen tuotantoon ja tuotannonohjaukseen liittyvät käsitteet.

Kokeellisessa osiossa havainnollistetaan kohdeyrityksen tuotannonohjausta esimerkin avulla ja kuvataan, miten toiminnanohjausjärjestelmää voi hyödyntää tuotannonohjauksessa. Esimerkkinä oleva Case hakeperävaunu on täysin kuvitteellinen perävaunuprojekti, joka on luotu vain tätä työtä varten eikä sillä ole odotettavissa minkäänlaista teollista tulevaisuutta. Case toteutettiin ohjelman testiversiossa.

Työn lopussa on pohdintoja sekä näkemyksiä mahdollisista ongelmakohtista sekä jokunen kehitysehdotus.

.

Avainsanat: tuotanto, tuotannonohjaus,

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Faculty: School of Technology

Degree programme: Mechanical and Production Engineering

Author: Timo Uurinmäki

Title of thesis: Production control in make to order production

Supervisor: Markku Lahti

Year: 2013

Number of pages:45

Number of appendices:2

This thesis was made for Nordic Tank Oy. In the thesis we focus on the Locica V-10-operation management system and how it is used in Nordic Tank Oy.

In the theory section of the thesis we focus on the theory of the operation management and some basic concepts. After the theory section we learn about the theory of the target company production control system.

The experimental section of the study illustrated the production management system of the wood chip trailer of the target company. The wood ship trailer is the imaginary trailer project which was created only for this study. The case of the wood chip trailer project was carried out in the test version of the program.

At the end of the thesis some thoughts of the author are presented. There are also some views of the author and a couple of proposals for improvement for the future.

Keywords: production, production control

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä.....	2
Thesis abstract.....	3
SISÄLTÖ.....	4
Kuvio- ja taulukkoluetelo.....	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO.....	8
1.1 Työn tausta.....	8
1.2 Työn tavoitteet.....	8
1.3 Yritysesittely.....	8
2 TOIMINNANOHJAUS.....	10
2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät.....	10
2.2 Tuotannon muodot.....	12
2.3 Tuotantojärjestelmän ohjattavuus.....	15
2.4 Tuotannosuunnittelu.....	16
2.5 Läpäisy aika.....	18
2.6 Materiaalihallinta.....	21
3 TOIMINNAOHJAUS KOHDEYRITYKSESSÄ.....	23
3.1 Ohjelman esittely.....	23
3.2 Nimike ja tuoterakenne.....	25
3.3 Mallivaiheketju ja valmistusmalli.....	26
3.4 Myyntitilaus ja tilausvahvistus.....	27
3.5 Työkortti ja aikalappu.....	27
3.6 Valmistuspyynnöt.....	29
3.7 Hienosuunnittelu.....	29
4 CASE HAKEPERÄVAUNU.....	30
4.1 Työn suoritus.....	30
4.2 Nimikkeiden luominen.....	31
4.3 Myyntitilaus.....	32

4.4 Osaluettelo.....	34
4.5 Mallivaiheketju.....	35
4.6 Kuormitus.....	35
4.7 Rakenteiden kytkentä työvaiheisiin	37
4.8 Tehtävien ajoitus.....	38
4.9 Hienosuunnittelu	38
4.10 Materiaalien saatavuus	40
4.11 Tehtäväksi anto ja työkortintulostus	41
4.12 Työn valmiiksi kuittaus	42
5 YHTEENVETO JA POHDINTA	43
LÄHTEET	45
LIITTEET	46

Kuvio- ja taulukkoluetelo

KUVIO 1. Kipattava autosäiliö K28A1A ja kipattava siiloperävaunu K45V1A4 (Nordic Tank 2012)	9
KUVIO 2. Käyttöönottoprojektin päävaiheet. (Perustuu: Holmström 2004. 135) ...	11
KUVIO 3. Tuotantomuodot. (Haverila ym. 2009, 354.).....	13
KUVIO 4. Tuotannon muodot. (Perustuu Browne ym. 1996, 18.)	14
KUVIO 5. Tuotannonohjattavuuden keskeisimmät keinot (Haverila ym. 2009, 405)	15
KUVIO 6. Tuotannosuunnittelun ja toteutuksen prosessi. (Perustuu: Lehtonen 2004, 72).....	17
KUVIO 7. Esimerkki läpäisyajan muodostumisesta. (Haverila ym. 2009, 407.)	19
Kuvio 8. Materiaalihallinnan kokonaiskustannusten muodostuminen. (Haverila ym. 2009, 444.).....	22
KUVIO 9. Ohjelman osiot ja toiminnot.....	24
KUVIO 10. Apurungon tuoterakenne (1.1.2013)	25
KUVIO 11. Kipattavan säiliörakenteen mallivaiheketju.(1.1.2013)	26
KUVIO 12. Työkortti (Nordic Tank Oy 2.1.2013).....	28
KUVIO 13. Prosessikuvaus.....	31
KUVIO 14. Nimikkeen perustiedot	32
KUVIO 15. Myyntitilausotsikko ja -rivit	33
KUVIO 16. Osaluettelon luominen	34
KUVIO 17. Mallivaiheketjun luominen.....	35
KUVIO 18. Kuormittaminen.....	36
KUVIO 19. Rakenteiden kytkentä työvaiheisiin	37
KUVIO 20. Tehtävien ajoitus.....	38
KUVIO 21. Hienosuunnittelun valintaikkuna	39
KUVIO 22. Hienosuunnittelu	39
KUVIO 23. Materiaalien saatavuus	40
KUVIO 24. Työkortin tulostus.....	41
KUVIO 25. Työn valmiiksi kuittaus	42

Käytetyt termit ja lyhenteet

ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä.
MRP	Materials Requirements Planning, materiaalitarpeen suunnittelu
MRP II	Manufacturing Resource Planning. MRP:n seuraava kehitysaskel, joka huomio materiaalihallinnan lisäksi tuotteen reitin, valmistuksen vaatiman ajan sekä käytössä olevan kapasiteetin.

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Kohdeyrityksessä on käytössä Logica V-10 -toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmän käyttöönotossa on keskitytty lähinnä myynnin ja taloushallinnon tarpeisiin, mistä johtuen tuotannonohjaus ei ole tällä hetkellä halutulla tasolla. Nyt yrityksessä on päätetty saattaa ohjelman tuotannonohjausosio vastaamaan yrityksen nykyisiä tarpeita.

1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena on kartoittaa, miten nykyistä toiminnanohjausohjelmaa voidaan hyödyntää paremmin yrityksen tuotannonohjauksessa. Toisena tavoitteena on saada yhtenäinen toimintaohje konsernitasolle, koska ohjelmisto tullaan ottamaan käyttöön koko konsernissa. Ohjelman toiminnan kannalta yhteinen toimintamalli ja sen tarkka noudattaminen on välttämätöntä, silloin ohjelmasta saadaan paras hyöty. Kolmantena tavoitteena on saada yrityksen tuotannonohjaus sellaiselle tasolle, että järjestelmän avulla voidaan luotettavasti ennustaa toimitusaikoja sekä tarkastella mahdollisia tuotannon pullonkauloja.

1.3 Yritysesittely

Nordic Tank Kuortane Oy on vuonna 2010 perustettu säiliön päällirakenteita ja säiliöperävaunuja valmistava yritys. Yrityksen edellinen nimi on Site Oy. Se on toiminut alalla vuodesta 1975. Yrityksen tuotteita ovat polttoainesäiliöt, kemiansäiliöt, elintarvikesäiliöt sekä matriisisäiliöt räjähdysainekuljetuksiin. Yritys on osa Nordic Tank Oy -konsernia. Konsernilla on tehtaat Oulussa, Kuortaneella ja Fal-

kenberkissa. Huoltopisteitä konsernilla on Oulussa, Jyväskylässä, Liedossa, Haminaassa, Nyköpingissä, Falkenbergissä ja Oslossa. Lisäksi konsernilla on myyntiyhtiö Pietarissa. Henkilöstöä konsernilla on tällä hetkellä noin 250, joista Kuortaneella työskentelee 49 henkilöä. Liikevaihto on noin 30 MEUR. (Nordic Tank 2012.) Kuviossa 1 on esimerkkinä esitetty Nordic Tank Oy:n valmistama kipattava säiliöajoneuvoyhdistelmä.



KUVIO 1. Kipattava autosäiliö K28A1A ja kipattava siiloperävaunu K45V1A4 (Nordic Tank 2012)

2 TOIMINNANOHJAUS

2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmien voidaan katsoa yleistyneen vasta 1990-luvulla, vaikka 1980-luvulla yritykset rakensivat omia MRP-I ja MRP-II sovelluksia, sekä irrallisia taloushallinnon järjestelmiä. Suomessa alettiin 1990-luvun loppupuolella ottaa käyttöön standardisoituja koko yrityksen toiminnanohjausjärjestelmiä, kuten saksalainen SAP R/3 -ohjelma. (Holmström 2004, 128)

Nykyään ERP-toiminnanohjausjärjestelmät eli (Enterprise Resource Planning) kattavat käytännössä kaikki yrityksen perustoiminnot. Toiminnanohjausjärjestelmällä ohjataan yrityksen resursseja mahdollisimman tehokkaasti eli saadaan yritys tuottamaan asiakkailleen laadukkaita tuotteita taloudellisesti kannattavasti. Eräs toiminnanohjausjärjestelmän perustehtävistä on tallentaa sekä jakaa tietoa. Toiminnanohjausjärjestelmät kuvaavat yrityksen toimintaa prosessina, jota voidaan ohjata automaattisesti. (Holmström 2004, 128.)

Toiminnanohjausjärjestelmän hankinta ja käyttöönotto on yritykselle suuri ja paljon resursseja sitova projekti, eikä siitä aina selvitä pelkästään omin voimin, vaan joudutaan turvautumaan ulkopuolisten konsulttien apuun. Projektin laajuuden vuoksi onkin tärkeää, että se toteutetaan tavallisena liiketoimintaan liittyvä projektina. Projektin laajuuteen toki vaikuttavat yrityksen lähtökohdat, kuten yrityksen rekisterijärjestelmät ja niiden ajantasaisuus. Rekistereitä uuteen järjestelmään viettäessä on oltava tarkkana, jotta järjestelmään vietävä tieto on varmasti ajan tasalla ja oikeanlaista. Rekisteriin tallennettu vääränlainen tieto on vaikeaa korjata jälkeenpäin, koska sama tieto saattaa olla monessa eri rekisterissä ja vaikuttaa useaan prosessiin. (Holmström 2004, 136.)

Riittävän koulutuksen järjestäminen kaikille järjestelmän kanssa työskenteleville on eräs projektin onnistumisen perusedellytyksistä. Projektin kustannuksista itse ohjelman osuus on usein alle kolmasosa kaikista kustannuksista, suurin osa kustannuksista koostuu projektin eteen tehtävästä työstä sekä järjestelmän vaatimasta koulutuksesta. Kustannusten ylittymisen lisäksi epäonnistuneeseen projektiin liittyy myös yrityksen toimintaan liittyviä riskejä, kuten toimitusvarmuuden heikkeneminen. (Holmström 2004, 136.) Kuviossa 2 on kuvattu yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprojektin päävaiheet.

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprojektin päävaiheet.

- Määritellään toiminnanohjausjärjestelmän tarkka kuvaus.
- Kehitetään määrittelyn mukainen tietotekninen sovellus.
- Testataan erillisten toimintojen toimivuutta yksittäisinä elementteinä.
- Testataan erillisten elementtien muodostamaa kokonaisuutta prosessissa sekä järjestelmän yhteen sopivuus muiden käytössä olevien ohjelmien kanssa.
- Järjestetään käyttäjille riittävä koulutus sekä järjestelmään, että uusille toiminta tavoille.
- Käyttöönotto vaihe. Aloitetaan vaiheittain.
- Järjestetään ylläpito ja käyttäjätuki.

KUVIO 2. Käyttöönottoprojektin päävaiheet. (Perustuu: Holmström 2004. 135)

2.2 Tuotannon muodot

Yrityksen tuotantomuoto muodostuu tuotteen jakelutien, valmistusmäärän, konstruktion sekä valmistustekniikan perusteella. Yleensä tuotantoprosessi perustuu useampaan tuotantomuotoon. (Haverila ym. 2009, 353.)

Tuotteet jaetaan vakio- ja tilaustuotteisiin. Vakiotuotteen konstruktion asiakas ei pysty vaikuttamaan juuri ollenkaan. Tilaustuotteen rakenteen asiakas voi määritellä hyvinkin tarkasti. (Haverila ym. 2009, 353.)

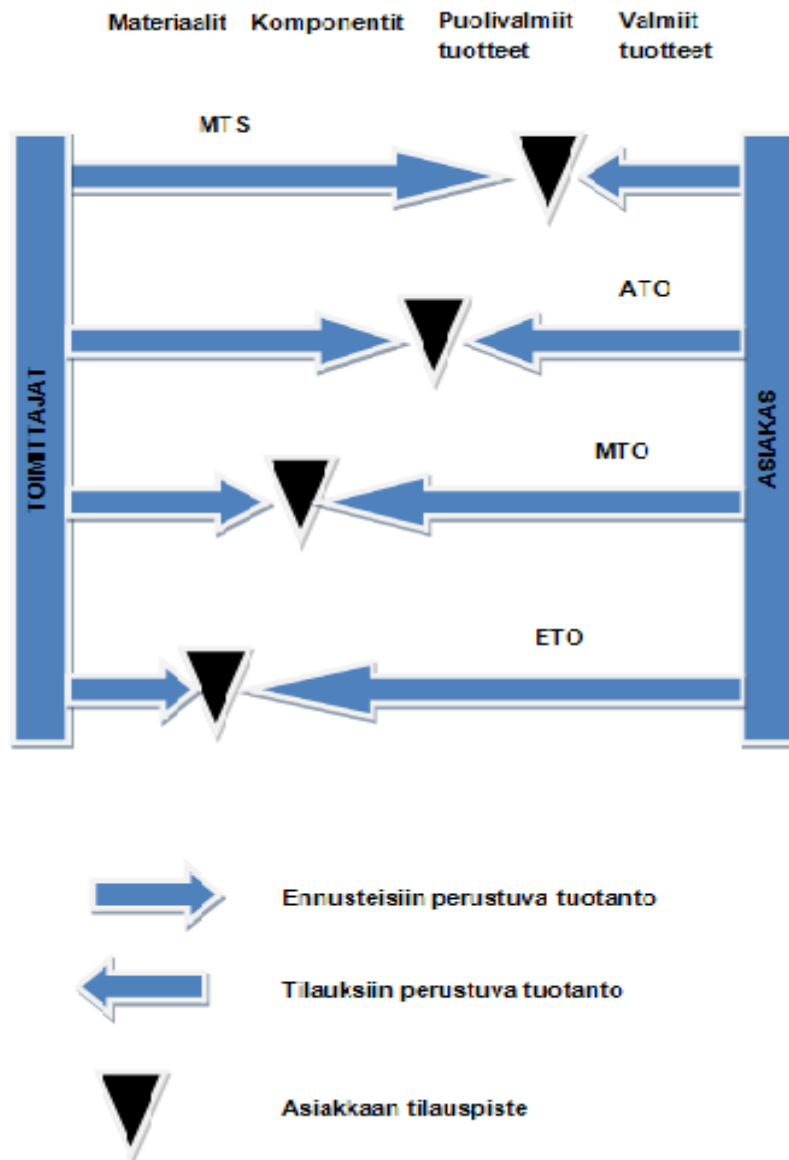
Valmistusaloitteen mukaan tuotanto jaetaan varasto- ja asiakasohjautuvaan tuotantoon. Asiakasohjautuvassa tuotannossa tuotteen valmistus aloitetaan, kun asiakas on tehnyt tilauksen. Asiakkaalla on mahdollisuus määritellä tuotteen rakenne hyvinkin tarkasti. Varasto-ohjautuvassa tuotannossa tuotetta aletaan valmistaa, kun tuotteen varastosaldo saavuttaa ennalta määritellyn hälytysrajan, asiakas ei pysty vaikuttamaan tuotteen rakenteeseen. Varasto-ohjautuvan tuotannon vahvuus on ehdottomasti toimitusnopeus. Asiakasohjautuvan tuotannon vahvuus on mahdollisuus vaikuttaa tuotteen rakenteeseen. (Haverila ym. 2009, 353.)

Tuotantoerän koon perusteella tuotanto jaetaan yksittäis-, sarja- ja yhtenäistuotantoon. Yksittäistuotannossa jokainen tuote voi olla rakenteeltaan erilainen. Tyypillisesti tuotteet ovat suuria tai vaikeasti varastoitavia tuotteita, kuten talot ja laivat. Sarjatuotannossa tuotteita valmistetaan ennalta sovittu sarja. Sarjatuotanto perustuu toistuviin työvaiheisiin ja niistä oppimiseen sekä tuotannon tehostumiseen. Tuotteen menekin lisäksi sarjakokoon vaikuttaa tuotantokoneiston asetusajat. Mitä suuremmat asetusajat, sitä suurempi sarja. Yhtenäistuotanto voidaan jakaa suurisarja- ja prosessituotantoon. Suursarjatuotannossa valmistetaan yksittäiskappaleita jatkuvana prosessina. Prosessituotannossa ei ole mahdollista erottaa toisistaan erillisiä tuotteita eikä erillisiä työvaiheita, vaan tuote valmistuu yhtenä jatkuvana prosessina. (Haverila ym. 2009, 354.) Kuviossa 3 on kuvattu tuotannon muodot.



KUVIO 3. Tuotantomuodot. (Haverila ym. 2009, 354.)

Kuviossa 4 tuotannonmuodot on esitetty asiakkaan tilauspisteen mukaan, eli missä vaiheessa tuotteen valmistusta asiakas tekee tilauksen. MTS (make to stock) -tuote valmistetaan varastoon pelkästään myyntiennusteiden perusteella. ATO (assemble to order) -tuotteen kokoonpano suoritetaan tilauksen perusteella. MTO (make to order) -tuote valmistetaan tilauksenperusteella. ETO (engineer to order) tuote suunnitellaan tilauksen perusteella. (Browne, Harhen & Shivnan, 1996, 15-18.)

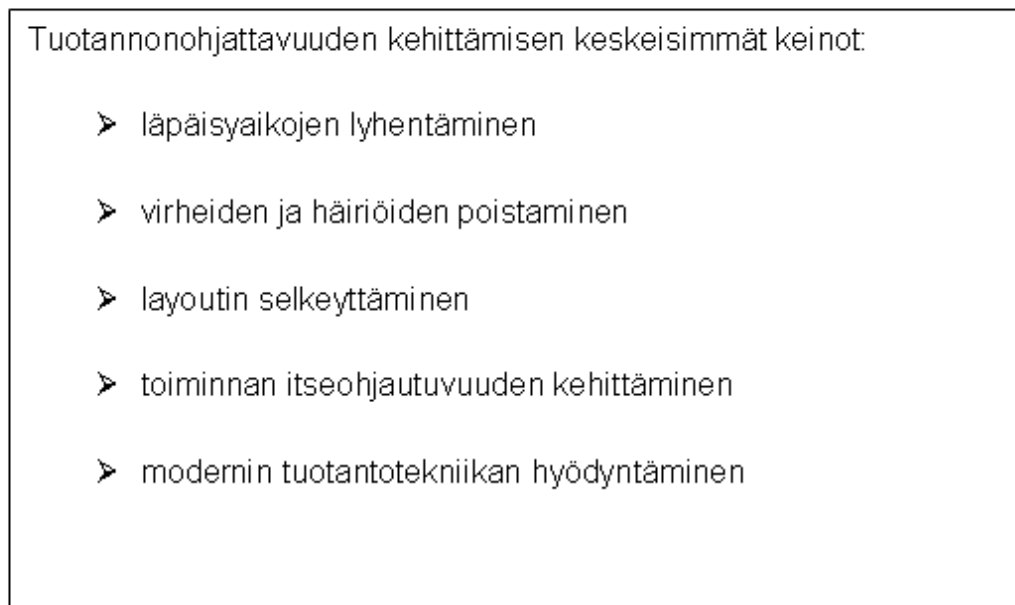


KUVIO 4. Tuotannon muodot. (Perustuu Browne ym. 1996, 18.)

2.3 Tuotantojärjestelmän ohjattavuus

Tuotantojärjestelmää ja sen ohjausta on aina käsiteltävä kokonaisuutena. Tuotantojärjestelmän ominaisuudet vaikuttavat mm. tuotannon tehokkuuteen, tuotannon tavoitteiden saavutettavuuteen, ohjauksen tehtäviin sekä tuotannonohjausmenetelmiin ja periaatteisiin. Tuotantojärjestelmän ominaisuuksien kehittämisen onkin olennainen osa toiminnanohjausjärjestelmän kehittämistä. (Haverila ym. 2009, 405.)

Tuotantoa kehitettäessä on saavutettu hyviä tuloksia nimenomaan tuotannonohjattavuutta parantamalla. Kun yrityksen tuotannonohjattavuus on kunnossa, voidaan resursseja hyödyntää paremmin, mikä vähentää välillisiä kustannuksia sekä toiminnan virheitä. (Haverila ym. 2009, 405.) Kuviossa 5 on kuvattu tuotannonohjattavuuden keskeisimmät keinot.



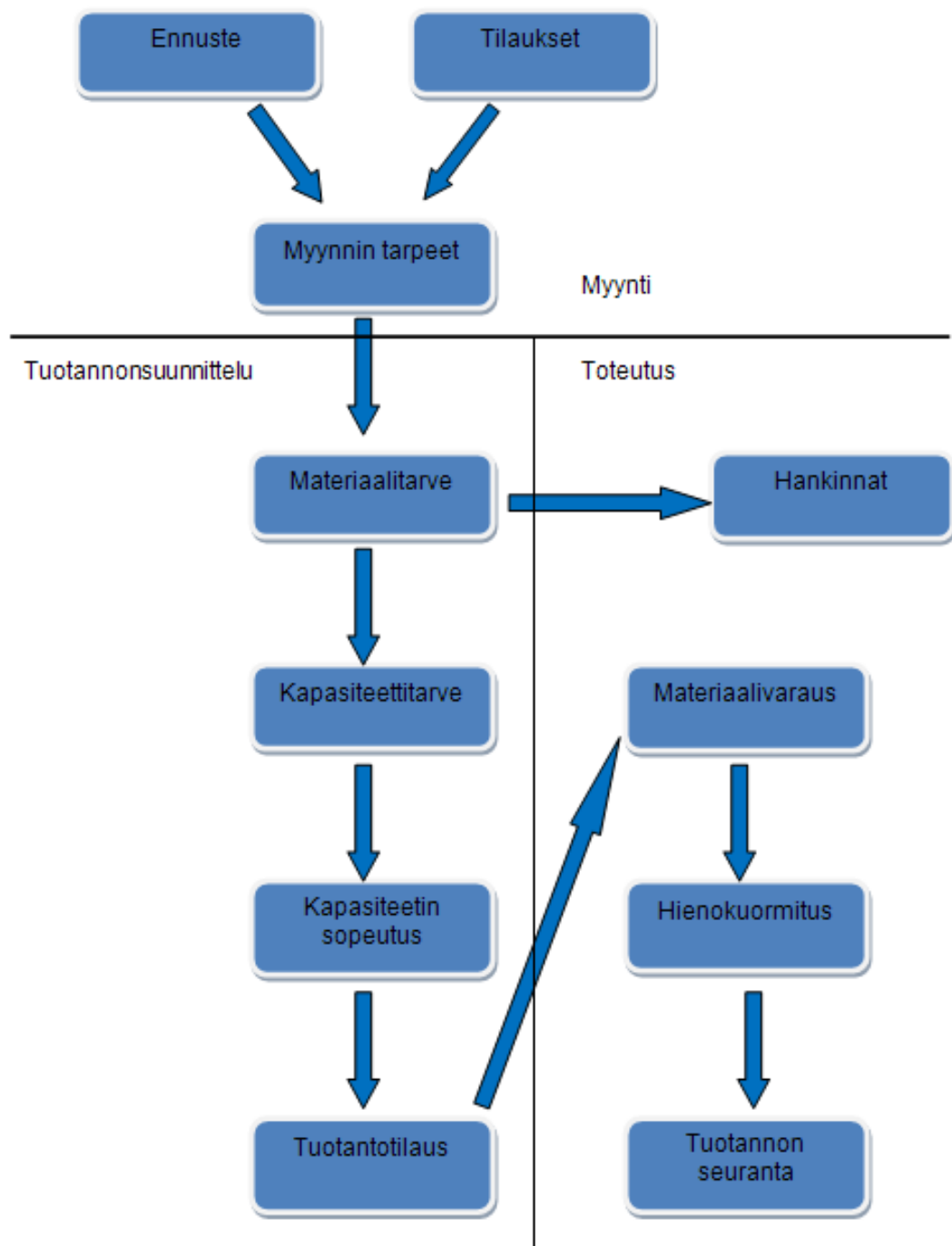
KUVIO 5. Tuotannonohjattavuuden keskeisimmät keinot (Haverila ym. 2009, 405)

2.4 Tuotannonsuunnittelu

Scheerin mallissa (kuvio 6) tuotannonsuunnittelun perustana on myynnin tarpeet. Niiden pohjalta luodaan tuotannon materiaalilaskelmat sekä tilataan tarvittavat materiaalit. Seuraavaksi lasketaan suunnitellun tuotannon kapasiteettitarve. Kapasiteetin sopeutuksella tarkoitetaan vaihetta, missä pyritään järjestämään tuotannon vaatima kapasiteetti. Kapasiteetin sopeutuksen keinoina voidaan käyttää esim. ylitöitä, alihankintaa tai osa töistä voidaan järjestää tehtäväksi myöhemmin. (Lehtonen 2004, 72-73.)

Tässä mallissa tuotannonsuunnittelun tuloksena syntyy tuotantotilaus. Tietojärjestelmä varaa tarvittavat materiaalit tuotantotilauksen perusteella. Tuotantotilaus voidaan hienokuormittaa ja siitä tehdään työn mukana kulkeva työmääräin. Seuraavaksi on vuorossa työn toteutus ja sen seuranta. (Lehtonen 2004, 72-73.)

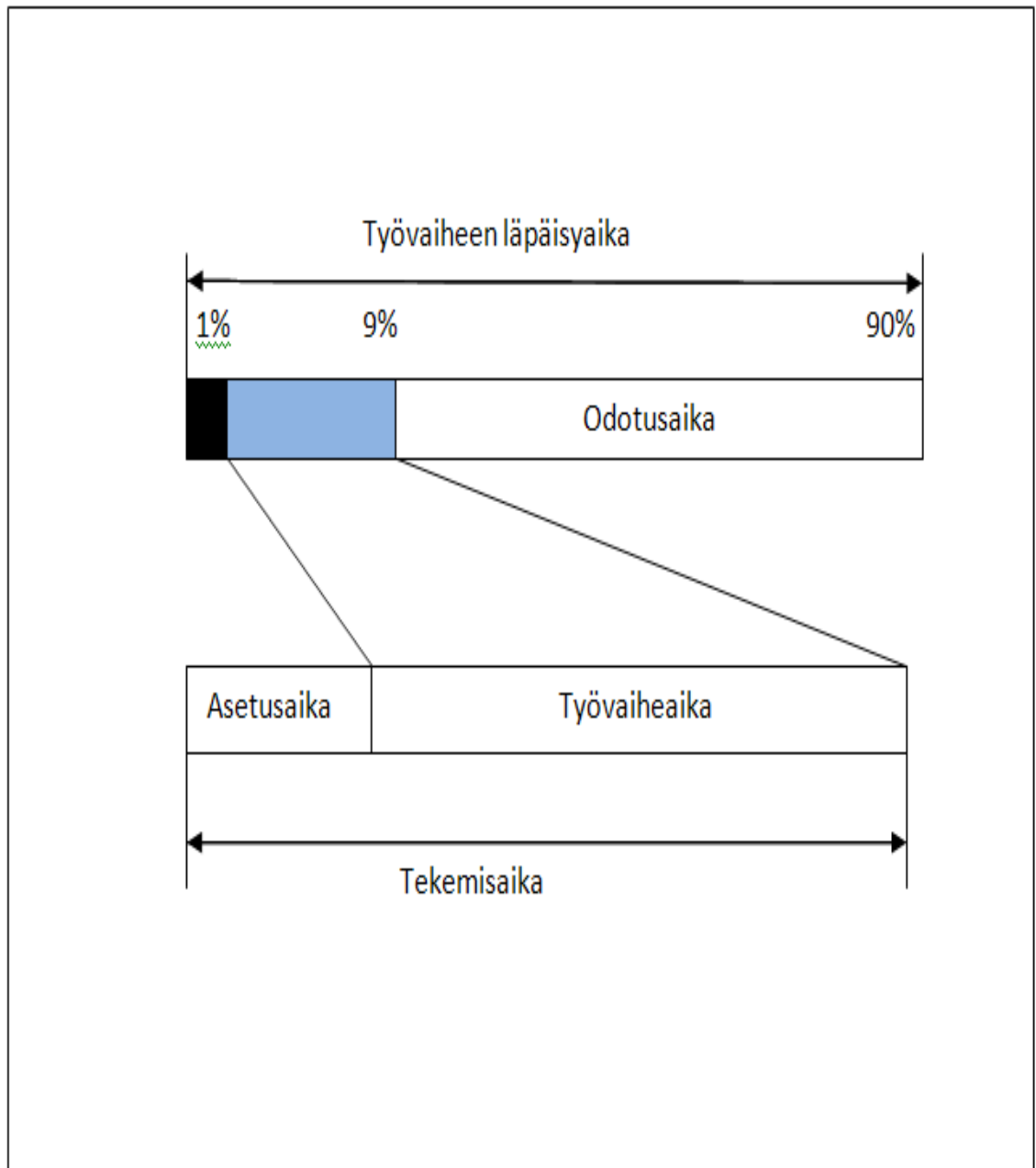
Eri vaiheita kannattaa käytännössä tehdä eri rytmeillä. Hienokuormitus kannattaa tehdä päiväksi tai viikoksi kerrallaan, kun taas myyntiennusteita kannattaa ehkä päivittää vain kuukauden välein. (Lehtonen 2004, 72-73.)



KUVIO 6. Tuotannosuunnittelun ja toteutuksen prosessi. (Perustuu: Lehtonen 2004, 72)

2.5 Läpäisy aika

Läpäisy aika kuvaa aikaa, joka kuluu tuotteen valmistuksen aloittamisesta tuotteen valmistumiseen. Läpäisy aika voidaan määrittää joko kokonaiselle tilaukselle, työvaiheelle, osavalmistukselle tai kokoonpanolle. Läpäisy ajan määrittää oman valmistuksen vaatima aika ja materiaalien hankintaan kuuluva aika. Myös tuotesuunnittelu on tärkeässä osassa läpäisy aikaa määritettäessä. Jos suunnittelu ei ole kunnossa tilauksen saapuessa, saattaa suunnittelun vaatima aika vaikuttaa ratkaisevasti läpäisy ajan pituuteen. Odotusajat muodostavat usein huomattavan suuren osuuden läpäisy ajasta, varsinkin jos työvaiheiden määrä on suuri. (Lapinleimu ym.1997, 53.) Kuviossa 7 on kuvattu läpäisy ajan muodostuminen.



KUVIO 7. Esimerkki läpäisyajan muodostumisesta. (Haverila ym. 2009, 407.)

Läpäisyajan merkitys. Lyhyt läpäisy aika helpottaa tuotannon ajoitusta ja parantaa sen ohjattavuutta. Läpäisy aika on myös erinomainen tuotannon toimivuuden mittari, koska läpäisy aikaa ei saa lyhyeksi ellei tuotanto toimi kunnolla. Tuotannon tarvitseman läpäisy ajan ollessa lyhempi kuin asiakkaan toimitusaika niin jäljellä oleva aika voidaan käyttää tuotannon tasoittamiseen. Asiakasohjautuvassa tuotannossa läpäisy ajan lyhentäminen vähentää tuote- ja puolivalmisteverastojen tarvetta. Lyhyen valmistusajan mallissa valmistetaan tuotteita vähemmän rinnakkain, mikä vähentää keskeneräiseen tuotantoon sitoutunutta pääomaa sekä helpottaa tuotannon ohjattavuutta. (Lapinleimu ym.1997, 55.)

Läpäisyajan lyhentäminen. Läpäisy aikaa lyhentämällä saavutetaan seuraavia toiminnanohjauksen tavoitteita: sitoutunut pääoma pienenee, kuormitusaste sekä toimituskyky paranevat. Koska suuren osan läpäisy ajasta muodostavat odotusajat, on tuotannon välivarastojen poistaminen ja eräkoon pienentäminen tehokkaita keinoja läpäisy ajan lyhentämisessä. Esimerkiksi valmistettaessa suuria eriä kasvavat läpäisy ajat samassa suhteessa kuin erä koko, koska työvaiheiden väliset odotusajat kasvavat samassa suhteessa. Myös vaiheiden välisiä kuljetuseriä pienentämällä sekä selkeyttämällä tehtaan materiaalivirtoja saadaan hyviä tuloksia. (Haverila ym.2009,406.)

Lyhentyneet läpäisy ajat vaikuttavat myös tuotteen laatuun, koska virheet ja puutteet havaitaan välittömästi nopeatempoisessa tuotannossa. Virheiden heijastuessa nopeasti koko tuotantoon myös henkilökunta kiinnittää niihin helpommin huomiota ja pyrkii ratkaisemaan mahdolliset ongelmat. Koska materiaalinhallinta ja toiminnan ohjaaminen vaativat vähemmän työtä, myös välilliset kustannukset pienenevät. (Haverila ym.2009,407.)

2.6 Materiaalihallinta

Omat merkittävät haasteensa materiaalihallinnalle tuo tuotannon verkostoituminen. Kansainvälisten yritysten yhdeksi merkittävimmistä toiminnoista onkin nousemassa toimitusketjujen hallinta (Supply Chain Management), mikä yhdessä tietotekniikan kehittymisen ja yritysten välisen tiedonsiirron lisääntymisen kanssa luo uusia mahdollisuuksia materiaalien ohjaukseen vaativassa toimitusketjussa. (Haverila ym.2009, 443.)

Materiaalihallinta käsittää yrityksen kaikkien materiaalivirtojen, kuten raaka-aineiden, puolivalmisteiden sekä lopputuotteiden hallinnan toimittajilta aina asiakkaalle saakka. Koska materiaalihankintojen osuus yritysten kustannuksista on kasvanut vuosien aikana, on materiaalihallinnan merkitys kasvanut. Myös tilaus-toimitusprosessin aikajänteiden lyhentäminen ja varastokokojen pienentäminen vaatii materiaalin hallinnan tehokasta hallintaa ja organisointia. (Haverila ym.2009, 443.) Kuviossa 8 on kuvattu materiaalihallinnan kokonaiskustannusten muodostuminen.

Materiaalihallinnan kokonaiskustannusten muodostuminen

1. Ostettavien materiaalien hinta
2. Oston kustannukset
3. Kuljetus, vastaanotto ja tarkastuskustannukset
4. Varastointikustannukset
5. Jakelukustannukset
6. Materiaalivirheiden aiheuttamat kustannukset tuotannossa
7. Puutekustannukset
8. Reklamaatiokustannukset

Kuvio 8. Materiaalihallinnan kokonaiskustannusten muodostuminen. (Haverila ym. 2009, 444.)

Materiaalihallinnolla voidaan katsoa olevan kaksi päätavoitetta: halutun palvelutason ylläpito ja kokonaiskustannusten minimointi. Yksi yrityksen tärkeimpiä strategisia päätöksiä onkin materiaalitoiminnoilta edellytetty palvelun taso. Materiaalihallinnan tulee pystyä palvelemaan sekä omaa tuotantoa että loppuasiakasta sovitulla tavalla ottaen huomioon tuotteiden saatavuus ja mahdolliset toimitusajat. Materiaalitoimintojen ja hankintojen kustannuksia on aiheellista tarkastella aina kokonaisuutena. Esimerkiksi jos hankintapäätös tehdään pelkän ostohinnan perusteella saattaa, ratkaisu lopulta johtaa kokonaiskustannusten nousuun oman tuotannon kustannusten noustessa. (Haverila ym.2009, 443.)

3 TOIMINNAOHJAUS KOHDEYRITYKSESSÄ

3.1 Ohjelman esittely

V-10-toiminnanohjausjärjestelmä yhdistää yrityksen koko arvoketjun. Ohjelma perustuu ERP-toiminnanohjausjärjestelmään. Ohjelmalla voidaan seurata reaaliaikaisesti kaikkia yrityksen toimintoja, kuten myyntiä, suunnittelua, valmistusta ja taloutta. Ohjelman avulla voidaan reagoida hyvissä ajoin mahdollisiin ongelmiin, esimerkiksi resurssien ylikuormitukseen tai myöhästyneisiin myyntisaataviin. Ohjelmassa voi hallita erilaisia yrityksen toiminnan kannalta tärkeitä tiedostoja, kuten asiakasrekisteriä, nimikkeiden hallintaa ym. V-10-ohjelma on mahdollista integroida toimimaan yrityksessä käytössä oleviin muihin ohjelmiin, kuten suunnitteluohjelmiin ja taulukkolaskentaohjelmiin. (Lociga 2011.) Kuviossa 9 on esitetty ohjelman eri osiot ja toiminnot sekä niiden reititys.

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Valikko

Tiedosto Muokkaa Näytä Toiminnot Suosikit Työkalut Ikkuna Ohje

V10

Alku Edellinen

Etusivu

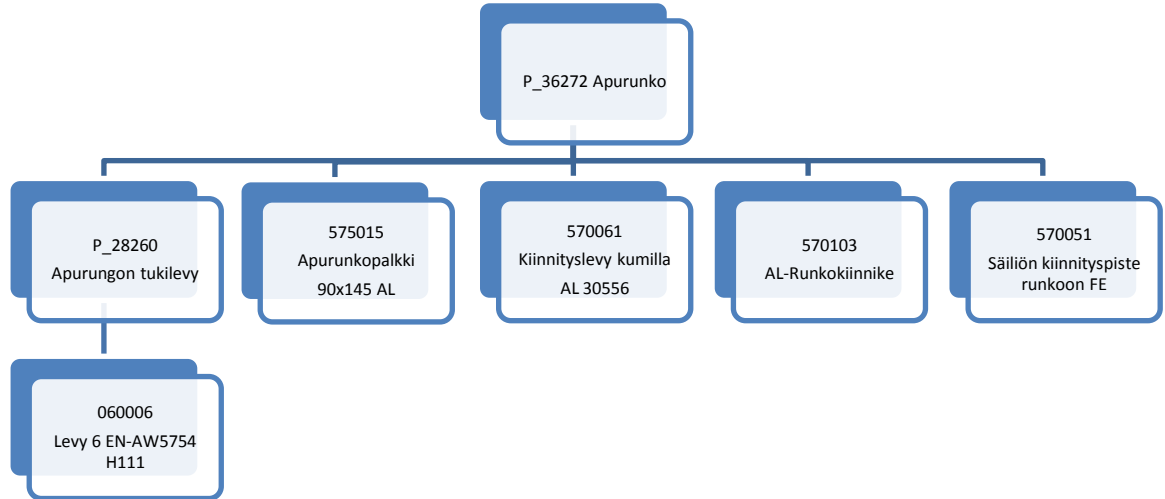
TERVETULOA - Timo Uurinmäki

<ul style="list-style-type: none"> Prosessit Myynti Suunnittelu Tuotanto Osto Varasto Lähetys Projektit Perustiedot Palkat Operatiivinen laskenta Työaikatiedonkeruu Esimies Suosikit 	<p>Myynti</p> <ul style="list-style-type: none"> Asiakkaiden hallinta Tarjouslaskenta <ul style="list-style-type: none"> Myyntitilaukset Laskutustehtävät Maksupostilaskut Toteumalaskupohjat Myyntiprovisiot Perustiedot Raportit Selaimet <ul style="list-style-type: none"> Myyntiprosessi Myyntitarjoukset <p>Suunnittelu</p> <ul style="list-style-type: none"> Osaluettelot Laitteet Laitetapahtumat Nimike osaluetteloriveinä Suunnitteluprosessi Osaluetteloiden tuonti Piirustuslaskutus Osaluettelon tuonti csv 	<p>Tuotanto</p> <ul style="list-style-type: none"> Työjono Valmistumisten raportointi Valmistuspyynnöt Hienosuunnittelu Valmistusasetit Esikäsittely Valmistusmallit Perustiedot Aputoiminnot Kuormitus tilanne Leimaustilanne Raportit ja selaukset Valmistusprosessi Toteumalaskutus <p>Osto</p> <ul style="list-style-type: none"> Tehtäväjono Hankintarivit Ostotilaukset Ostolaskut Vuosisopimukset Tarjouspyynnöt Perustiedot Raportit Selaimet <ul style="list-style-type: none"> Ostoproessi 	<p>Varasto</p> <ul style="list-style-type: none"> Saapuminen Keräys Varaston tapahtumat Saldoprofiili Saldoselaus Varaston täydennys Nimikkeen suunnitelma Inventointi Perustiedot Aputoiminnot Raportit Kaikki saapumisrivit Selaimet <ul style="list-style-type: none"> Varastoproessi <p>Perustiedot</p> <ul style="list-style-type: none"> Yritykset Henkilöt Nimikkeet Hinnastot Organisaatiot Yleiset perustiedot Taloushallinto Dokumentinhallinta Aputoiminnot <ul style="list-style-type: none"> Omat tiedot Oma hyväksyntäjono
---	---	---	---

KUVIO 9. Ohjelman osiot ja toiminnot

3.2 Nimike ja tuoterakenne

Tuoterakenteella kerrotaan tuotannolle, mitä nimikkeitä tuotteen valmistamiseen tarvitaan. Tuoterakenne kuvataan hierarkkisesti. Kuviossa 10 on esimerkkinä kuvattu apurungon tuoterakenne. Nimike on kuudesta kahdeksaan merkkiä pitkä numerosarja, joka voi sisältää myös kirjaimia. Nimikkeet on järkevää lajitella materiaalityypin mukaan, jolloin niiden hakeminen järjestelmästä on huomattavasti helpompaa. Materiaalityypit erotetaan toisistaan nimikkeen kolmen ensimmäisen numeron perusteella. Esimerkiksi 800-alkuiset nimikkeet sisältävät vain hydraulikkatarvikkeita jne.



KUVIO 10. Apurungon tuoterakenne (1.1.2013)

3.3 Mallivaiheketju ja valmistusmalli

Mallivaiheketjuilla kuvataan tuotteen tyypilliset etenemisreitit tuotannossa. Useat tuotteet voivat käyttää samaa mallivaiheketjua. Valmistusmalleilla kytketään yhteen nimike, nimikkeen valmistamiseen tarvittava työmalli ja valmistuksen aiheuttama kuormitus vaihetta, valmistettavaa kappaletta ja valmistuserää kohti. (V10-ohje [viitattu 26.3.2013].) Kuviossa 11 on kuvattu kipattavan säiliörakenteen mallivaiheketju.



KUVIO 11. Kipattavan säiliörakenteen mallivaiheketju.(1.1.2013)

3.4 Myyntitilaus ja tilausvahvistus

Myyntitilauksella kerrotaan tuotannolle valmistettava nimike, nimikkeiden määrä sekä toimitusaika. Talousosastolle myyntitilauksella kerrotaan myydyn nimikkeen hintatietojen lisäksi tilaajan laskutus- sekä toimitusosoitteet. Myyntitilausosiolta tulostetaan myös tilausvahvistus, joka sisältää tuotteen tarkat tekniset tiedot, toimitus- ja maksuehdot. Tilausvahvistuksella kerrotaan myös mahdolliset seuraamukset toimitusajan myöhästymisestä. Autosäiliön tilausvahvistuksessa määritellään myös koska alusta täytyy viimeistään toimittaa tehtaalle, jotta toimitusaika on mahdollista toteuttaa. Tilausvahvistus on esitetty liitteessä 1.

3.5 Työkortti ja aikalappu

Työkortilla kerrotaan työn suorittajalle valmistettava tuote/nimike, työnnumero sekä vaihenumero. Työkortilla kerrotaan myös vaiheen suunniteltu kesto tunneissa sekä valmistuksen aloitus- ja valmistumispäivämäärä. Tuotteen valmistamiseen tarvittavat materiaalit ja tarvikkeet (nimikkeet) ovat työkortilla. Työkortille voidaan myös lisätä työohjeita ja piirustusnumeroita. Työkortin alareunassa on rivi, jonne työntekijä lisää kuittauksen ja päivänmäärän kun työvaihe on valmis. Työntekijä myös tarkistaa tuoterakenteen ja tekee tarvittavat muutokset työkorttiin. Työn valmistuttua työkortti palautetaan työnjohdolle, joka kirjaa muutokset järjestelmään. Työkortti on esitetty kuviossa 12.

Aikalappu on näistä vähemmän käytetty, aikalapulla kerrotaan resurssi, työnnumero, tilaaja, nimike sekä aloitus- ja valmistumisviikko. Aikalappu on esitetty liitteessä 2.

01674001/1		TYÖKORTTI		Sivu 1/1 Pvm 2-1-2013	
Työnumero	01674001/1	01674 KIPATTAVA AUTOSÄILIÖ SITE K28A1A			
Nimikoodi	SITE K28A1A-1	SITE K28A1A SÄILIÖN VAIPAN VALMISTUS	Perusmäärä	1,0	
Piirustus			Tarvepäivä	121212	
Valhenumero	Kuvaus	Rseursat	Aloitettava työ		
1	SITE K28A1A / Säiliön vaipan valmistus	1110 Säiliön piennahitsaus	21303		
		Aloituspvm	12-12-12		
		Loppupvm	12-12-12		
		Valheen suunniteltu tuntimäärä	8,0h		
Tehtävät: - Säiliön vaipan hitsaus ja mankelointi					
Osasto	Tuotekoodi	Nimi	Määrä	Yksikkö	
	Piirustus	Mitat	Kappaleet	Hyllypaikka	
		Info			
0010	SITE K28A1A-1	SITE K28A1A SÄILIÖN VAIPAN VALMISTUS	1,0	KPL	
0010	080105	LEVY 5 EN-AW 5083-H111	34,01125	M2	
		8050*4225	1,0	H2-E	
<p>Huom! Korjaa työkorttiin virheelliset määrät / materiaaillaadut / puuttuvat nimikkeet. Musta palauttaa työkortti työnohtajalle.</p>					
	Pvm	Henk.nro	Kulutus		
	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		

KUVIO 12. Työkortti (Nordic Tank Oy 2.1.2013)

3.6 Valmistuspyynnöt

Valmistuspyynnöt ovat luettelo, jonka perusteella tuotanto toimii. Valmistuspyynnöt syntyvät esim. myyntitilauksen perusteella, varaston täydennysehdotusten perusteella, projektihankintojen takia tai niitä voidaan tehdä käsin. Valmistuspyyntöjä ovat sellaiset hankintaehdotukset, joiden prosessi (hankintatapa) on valmistus. (V-10-ohje [viitattu 26.3.2013].)

3.7 Hienosuunnittelu

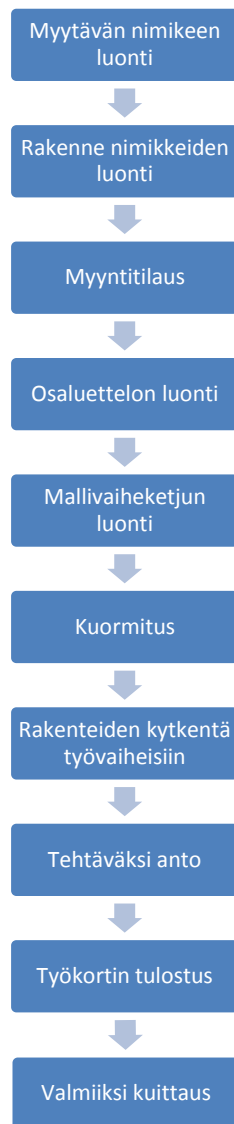
Hienosuunnittelun tavoitteena on tarkka tuotantosuunnitelma. Tuotteet valmistetaan hienosuunnittelussa syntyneen tuotantosuunnitelman mukaan. Hienosuunnittelijan täytyy tietää eri työvaiheiden vaiheajat sekä suorittavat resurssit, koska hienosuunnittelussa suunnitellaan järkevät tuotantoerät sekä oikeat resurssit tehtäville. (Haverila ym.2009, 417.)

4 CASE HAKEPERÄVAUNU

4.1 Työn suoritus

Opinnäytetyön toteutuksen osalta päädyttiin seuraavaan ratkaisuun: Rakennetaan V-10-ohjelman testiversiossa kuvitteellinen perävaunuprojekti, joka tehdään tuotannonohjausjärjestelmässä. Testiversion käyttöön päädyttiin, koska oli tarkoitus, että työssä käydään läpi kaikki projektin tuotannon suunnitteluun liittyvät vaiheet aina tarjouslaskennasta valmiin tuotteen luovutukseen saakka. Testiversio on kopia ohjelman tuotantoversiosta, mutta sitä ei päivitetä. Testiversiossa on kaikki perustiedot, kuten asiakasrekisteri, nimikkeet, toimittajarekisteri, peruskalenteri sekä resurssit. Projektille tarvittavia rakenteita ja malleja ei kuitenkaan ole valmiina kopiotavaksi, vaan ne on luotava työn edetessä. Ohjelman tuotantoversiossa tietyssä vaiheessa tehdyt virheet ovat osoittautuneet mahdottomiksi korjata, mikä myös puoltaa osaltaan testiversion käyttöä työssä. Pääpaino työssä on kuitenkin tuotannon ajoituksen sekä materiaalin luovutustoimintojen saattaminen ajan tasalle sekä edellä mainittujen toimintojen luotettava reaaliaikainen seuranta.

Työn kohteeksi valittiin kuvitteellisen yrityksen tilaama 16 m³ hakeperävaunu. Perävaunussa on 1 akseli ja se on tarkoitettu traktorilla vedettäväksi. Kuorman purku perävaunussa tapahtuu mekaanisesti siirtoruuvien avulla, ruuvi saa voimansa traktorin voiman ulosottoakselilta erillisen nivelakselin välityksellä. Perävaunu suunniteltiin pelkästään tätä opinnäytetyötä varten eikä sitä tulla koskaan valmistamaan. Kuviossa 13 on kuvattu nimikkeen valmistamiseen tarvittava prosessi



KUVIO 13. Prosessikuvaus

4.2 Nimikkeiden luominen

Ennen valmistuspyyntöä täytyy myytävälle tuotteelle perustaa nimike eli tässä tapauksessa hakkeen kuljetukseen tarkoitettulle perävaunulle. Nimikkeen perustiedoissa määritellään nimikekoodi, kuvaava nimi tuotteelle sekä perusyksikkö. Nimikkeen perustiedoissa määritellään myös kustannuslaji eli onko kyseessä työkustannus vai materiaalikustannus. Myös työvaiheille luodaan ns. rakennenimikkeet,

jotka kytetään myytävän nimikkeen osaluetteloon, näin nimikkeelle syntyy valmistusrakenne. Kuviossa 14 on kuvattu nimikkeen perustiedot.

The screenshot shows a software window titled "V10 7.1 TESTI * Site Oy * Nimikkeet - <HAKE 16 M3 HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS>". The main content area is titled "Nimikkeet - HAKE 16 M3 HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS". Below the title, there are tabs for "Nimikeselaus" and "Nimiketiedot". A menu bar includes "Perustiedot", "Nimike", "Tuote", "Päristus", "Hinnat", "Yksiköt", "Variaatiot", "Työmalli", "Kustannusmalli", "Toimittajat", and "Asiakka.". A toolbar contains icons for "Lisää", "Muokkaa", "Tallenna", "Peru", "Poista", "Sela...", and navigation arrows. A search bar contains the text "Hae arvo kenttään (Ctrl-J)".

The main form area contains the following fields and options:

- Nimikekoodi:** HAKE 16 M3
- Tyyppi:** Nimike
- Mallinimike:** (empty)
- Nimi:** HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS
- Aktiivi
- Teksti
- Versio:** (empty)
- Hakemisto:** MR
- Maitosäiliöiden osat
- Variaatiotyyppi:** Nimike
- Nimikeryhmä:** Erikoisajoneuvot
- Alkuperämaa:** FI
- STD Luokka:** Määrittelemätön
- Kustannusosa
- Kustannuslaji:** Työkustannus
- Tuoteryhmä:** (empty)
- Toimenpidekielto:** Ei kieltoa
- Materiaaliryhmä:** (empty)
- Toimitusmuoto:** Ei toimiteta
- Korvaava nimike:** (empty)
- Tarkista saatavuus
- Vastaanottotarkistus
- Hintaoletus
- Määrää hintavariaation
- Toim. nimikekoodi:** (empty)
- Tullinimike:** (empty)
- Perusyksikkö:** KPL
- Prosessi:** MAN
- VALMISTUS

At the bottom of the form, there are five buttons: "Käännös", "Varastot", "Osaluettelo", "Saldoprofiili", and "Saldoselaus".

KUVIO 14. Nimikkeen perustiedot

4.3 Myyntitilaus

Myyntitilauksen otsikkosivulla annetaan tilaajan osoite, toimitusosoite sekä laskutusosoite. Myös toimitus- ja maksuehdot määritellään tällä välilehdellä. Myyntitila-

uksen rivit -välilehdellä määritellään myytävä nimike, tilattu määrä, yksikköhinta sekä verokoodi. Tarvittavien tietojen syöttämisen jälkeen myyntitilauksen Otsikko-välilehden Muokkaa-valikosta käydään muuttamassa tilauksen tila hyväksytyksi. Kun myyntitilauksen tila muutetaan hyväksytyksi, niin ohjelma luo tilaus-, projekti- ja työnumeron järjestelmään. Edellä mainittujen toimenpiteiden jälkeen Otsikko-välilehdeltä voidaan tulostaa tilausvahvistus. Kuviossa 15 on kuvattu myyntitilaus-otsikko ja -rivit.

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Myyntitilaukset - <1200640 NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY>
Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Myyntitilaukset - 1200640 NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY

Myyntitilausselaus **Myyntitilaus**

Otsikko Laskutustiedot Toimitustiedot **Rivit** Rivin lisätiedot Dokumentit Yhteensä Maksuposti Seurannat Provis

Lisää Muokkaa Tallenna Peru Poista Muut

Tilausnumero: 1200640 **Tilausvahvistus**
Tilauksen tyyppi: Varaosa
Tilaaaja: 2323 NIEMEN
Tilauspäivä: 04-01-13
Toimitusosoite: 2323 NIEMEN
Toimituspäivä: 02-04-13
Laskutusosoite: 2323 NIEMEN
Vahvistettu toimitusaika: 02-04-13

Viitteemme:
Asiakkaan viite:
Yhteyshenkilö:

Toimitusehto: 110 FOB Vapaasti toimittajalla
INCOTERMS 1990
Maksuehto: 61 60 pv - 4 %, 75 pv netto

Kiinteä eräpäivä:
Toimitustapa: Kaukokäito

Määräpaikka:
Myyjä: TU Timo Uurinmäki
Käsittelijä: TU Timo Uurinmäki
Laskija:
Sopimuskoodi:

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Myyntitilaukset - <1200640 NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY>
Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Myyntitilaukset - 1200640 NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY

Myyntitilausselaus **Myyntitilaus**

Otsikko Laskutustiedot Toimitustiedot **Rivit** Rivin lisätiedot Dokumentit Yhteensä

Lisää Muokkaa Tallenna Peru Poista Muut Siir

Positio	Nimikekoodi	Nimi	Määrä	Yks	Yksikköhinta EUR
10	HAKE 16 M3	HAKEPERÄVAUN	1,0	KPL	18500,00

Toimitusmuoto: Haetaan nimikkeeltä
Teksti
Muut ehdot:

KUVIO 15. Myyntitilausotsikko ja -rivit

4.4 Osaluettelo

Nimikkeen osaluettelo luodaan suunnitteluosion osaluettelo-toiminnolla. Osaluettelon ylläpito -välilehden Osaluettelo-otsikko-lehdelle haetaan avainhaulla nimike, jolle osaluettelo halutaan tehdä. Rivit-välilehdellä lisätään nimikkeet rakennevaiheiden alle. Osaluetteloriveillä sivun alareunassa lisätään osan nimike, suunniteltu määrä, kappalemäärä sekä prosessi. Kaksoisnapsauttamalla osaluettelorivillä nimiketikettiä aukeaa nimikehaku-toiminto. Kuviossa 16 on kuvattu osaluettelon luominen.

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Osaluettelot - <HAKE 16 M3 >

Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Osaluettelot - HAKE 16 M3

Osaluettelo-otsakeselaus Osaluetteloylläpito Hierarkinen osaluettelonäkymä

Osaluettelo-otsikko Dokumentit Rivit

Lisää Muokkaa Tallenna Peru Poista Muut Siirry Asetukset

[+3] [+4] [+5] ++

Osanumero	Nimiketiketti	Nimi	Määrä	Yksikkö	Kpl	Vaihe	Mitat	Prosessi
[] HAKE 16 M3 HAK	HAKE 16 M3	HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS	1,0	KPL	0,0			
[] 0010	HAKE 16 M3-1	SÄILIÖN VALMISTUS	1,0	KPL	0,0	1		RAK
[] 0010	010109	LEVY 3 S235JRG2 POHJAMAALATTU	45,0	M2	1,0			STO
[] 0020	030085	LATTA 10 X 40 S235JRG2	24,0	M	1,0			STO
[] 0030	030925	U NP 80 S235JRG2	24,0	M	1,0			STO
[+] 0020	HAKE 16 M3-2	RUNGON VALMISTUS	1,0	KPL	0,0	2		RAK
[+] 0030	HAKE 16 M3-3	RYHJENNYSRUUVIN VALMISTUS	1,0	KPL	0,0	3		RAK
[+] 0050	HAKE 16 M3-4	SÄILIÖN VARUSTELU	1,0	KPL	0,0	4		RAK
[+] 0060	HAKE 16 M3-5	PINTAKÄSITTELY	1,0	KPL	0,0	5		RAK
[+] 0070	HAKE 16M3-6	LOPPUKOKOONPANO	1,0	KPL	0,0	6		RAK
[+] 0080	HAKE 16M3-7	SÄHKÖTYÖT	1,0	KPL	0,0	7		RAK
[] 0090	HAKE 16M3-8	OSIEN VALMISTUS	1,0	KPL	0,0	8		RAK

Osaluettelorivi

Lisää Muokkaa Tallenna Peru Poista Siirry

Osa: 0090 Versio:

Nimiketiketti: HAKE 16M3-8 Osan revisio:

OSIEN VALMISTUS

Standardi:

Info:

Mitat:

SuunnMäärä: 1,0 Kpl: 0,0

Prosessi: RAK Vaihtoehto

Järjestelmä:

Ajoitustyyppi: Määrittelemätön

Ajoituspiste

0 0 % Vaihenumero: 8

Tuontijärjestys:

Dokumentointi Ainestodistus Luokka:

KUVIO 16. Osaluettelon luominen

4.5 Mallivaiheketju

Mallivaiheketju luodaan Tuotanto-osion mallivaiheketjut-toiminnolla. Mallivaiheketjut-toiminnolla lisätään valmistusvaiheet järjestyksessä ja työn suorittava resurssi. Myös työvaiheeseen kuuluva aika päivinä sekä vaiheen alkamispäivä lisätään tässä vaiheessa. Järjestelmän toiminnan kannalta on erittäin tärkeää, että mallivaiheketju ja valmistusmalli vastaavat toisiaan vaiheiden määrältä ja sisällöltään. Kuviossa 17 on kuvattu mallivaiheketjun luominen.

Kuvaus	Työvaihe	Resurssi	Alku	Kesto	Osoite
[-] MALLIVAIHEKETJUT			0	1.414	
[-] HAKE			1	5	
[] Säiliön valmistus		11100	1	2	
[] Rungon valmistus		21000	1	2	
[] Tyhjennys ruuvien valmistus		31900	1	1	
[] Säiliön varustelu		41200	2	1	
[] Pintakäsittely		52000	3	1	
[] Loppu kokoonpano		61550	4	1	
[] Sähkötyöt		71700	4	1	
[] Osien valmistus		81900	0	3	

KUVIO 17. Mallivaiheketjun luominen

4.6 Kuormitus

Tuotanto-osion valmistuspyynnöt-toiminnossa valmistuspyynnöt haetaan Hae rajatut -painikkeen avulla. Haku voidaan rajata nimikkeen, projektin, työnumeron tai tuoteryhmän mukaan. Hakua voidaan rajata myös valmistuspyynnön tilan mukaan. Kun valmistuspyyntö on haettu, se aktivoidaan ja kuormitetaan. Kuormita-

ikkunassa (kuvio 18 kohta A) valitaan käytettävä mallivaiheketju. Ikkunassa voidaan myös valita laskeeko ohjelma työn keston mallivaiheketjun, resurssimäärän, kokonaiskapasiteetin vai vapaan kapasiteetin mukaan. Myös työn loppupäivämäärää voidaan muuttaa tässä ikkunassa. Kun työ kuormitetaan (Kuormita-painike), ohjelma hakee työlle suunnitellun valmistusrakenteen ja työ muuttuu tilaksi ”kuormitettu” (kuvio 18 kohta B).

The screenshot displays the V10 7.1 TESTI software interface. The main window is titled "Valmistuspyynnöt" (Production Requests) and contains various search filters and a "Tee valmistuspyyntö" (Create production request) button. Below this, there is a table with columns for "TY", "Ta", "Nimikekoodi", "Nimi", "Työ", "Määrä", "Yksikö", "Valmistunut määrä", "Tarve päivä", "Alku päivä", "Valmist päivä", "Tila", and "Tila". A red circle highlights the "Avoim" (Open) status in the "Tila" column of the first row.

An inset window titled "Kuormita" (Load) is shown, which is used to load a request. It contains fields for "Nimike" (Name), "Määrä" (Quantity), "Työ" (Job), "Päivä" (Date), "Malli" (Model), "Vaihtoehto" (Option), "Loppupäivä" (End date), and "Kesto" (Duration). The "Kesto" section has radio buttons for "Mallivaiheketju" (Model-based), "Resurssimäärä" (Resource-based), "Kokonaiskapasiteetti" (Total capacity), and "Vapaa kapasiteetti" (Free capacity). A red circle highlights the "Kuormita" button in the top left corner of the inset window.

KUVIO 18. Kuormittaminen

4.7 Rakenteiden kytkentä työvaiheisiin

Rakenteiden kytkentä työvaiheille suoritetaan myös Tuotanto-osion valmistuspyynnöt-toiminnolla. Nimikkeen ollessa aktiivinen napsautetaan Osaluettelo vs hankinnat -painiketta. Osaluettelo vs hankinnat -ikkunassa tarkistetaan, että Nimike-sarake ja Ajoitettu tehtävästä -sarake vastaavat toisiaan. Kytkentä suoritetaan rivi kerrallaan (Kytke valmistustehtävään -painike). Rakenteiden ja työvaiheiden vastaavuus on erittäin tärkeää järjestelmän toiminnan kannalta. Kuviossa 19 on esitetty Osaluettelo vs hankinnat -ikkuna.

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Osaluettelo vs hankinnat - <Projekt: 01697, Nimike: HAKE 16 M3 - HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS, Määrä: 1 KPL>

Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Osaluettelo vs hankinnat

Muokkaa Tallenna Peru Poista Muut Siirry Asetukset

Muokkaa (Ctrl-O)

Tee hankintapyyntö ajoitustyyppin mukaan Ajoituspiste: 0 0 %

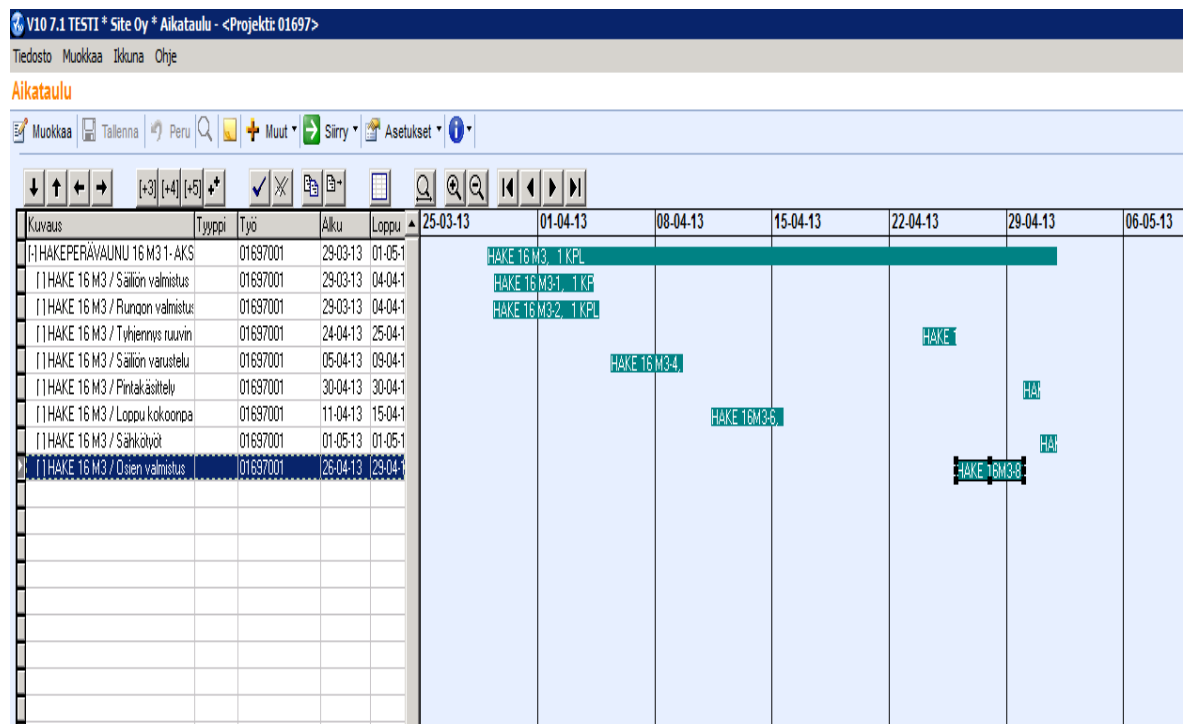
Kytke valmistustehtävään Kuormita

Nimike	Nimikekoodi	miteltu Yksi	Hankinnat	Tarvej	Prosessi	Tulos	Ajoitettu tehtävästä	Osoitte
[] HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS	HAKE 16 M3	1 KPL	1,0	30-05-	MAN	29		KOK
[+] 0010 SÄILIÖN VALMISTUS	HAKE 16 M3-1	1 KPL	1,0	29-03-	RAK	-8	1 - HAKE 16 M3 / Säiliön valmistus	KOK
[+] 0020 RUNGON VALMISTUS	HAKE 16 M3-2	1 KPL	1,0	29-03-	RAK	-8	2 - HAKE 16 M3 / Rungon valmistus	KOK
[+] 0030 TYHJENNYSRUUVIN VALMISTUS	HAKE 16 M3-3	1 KPL	1,0	24-04-	RAK	-1	3 - HAKE 16 M3 / Tyhjennys ruuvini	KOK
[+] 0050 SÄILIÖN VARUSTELU	HAKE 16 M3-4	1 KPL	1,0	05-04-	RAK	-4	4 - HAKE 16 M3 / Säiliön varustelu	KOK
[+] 0060 PINTAKÄSITTELY	HAKE 16 M3-5	1 KPL	1,0	30-04-	RAK	OK	5 - HAKE 16 M3 / Pintakäsittely	KOK
[+] 0070 LOPPUKOKOONPANO	HAKE 16M3-6	1 KPL	1,0	11-04-	RAK	-6	6 - HAKE 16 M3 / Loppu kokoonpano	KOK
[+] 0080 SÄHKÖTYÖT	HAKE 16M3-7	1 KPL	1,0	01-05-	RAK	OK	7 - HAKE 16 M3 / Sähkötyöt	KOK
[] 0090 OSIEN VALMISTUS	HAKE 16M3-8	1 KPL	1,0	26-04-	RAK	-3	8 - HAKE 16 M3 / Osien valmistus	KOK

KUVIO 19. Rakenteiden kytkentä työvaiheisiin

4.8 Tehtävien ajoitus

Valmistuspyynnöt-osiossa nimikkeen päätason ollessa aktiivinen avataan Aikataulu-toiminto. Aikataulu-ikkunassa valmistusaikataulua voidaan tarkastella Gantt-kaaviona tai taulukkona. Gantt-kaavionäkymässä työvaiheiden ajoitusta voidaan muokata antamalla uusi alku tai loppuaika. Gantt-kaaviossa voidaan tehtävien ajoitusta muuttaa myös ”vetämällä” työvaiheen palkki halutulle aikavälille. Kuviossa 20 on esitetty tehtävien ajoitus.



KUVIO 20. Tehtävien ajoitus

4.9 Hienosuunnittelu

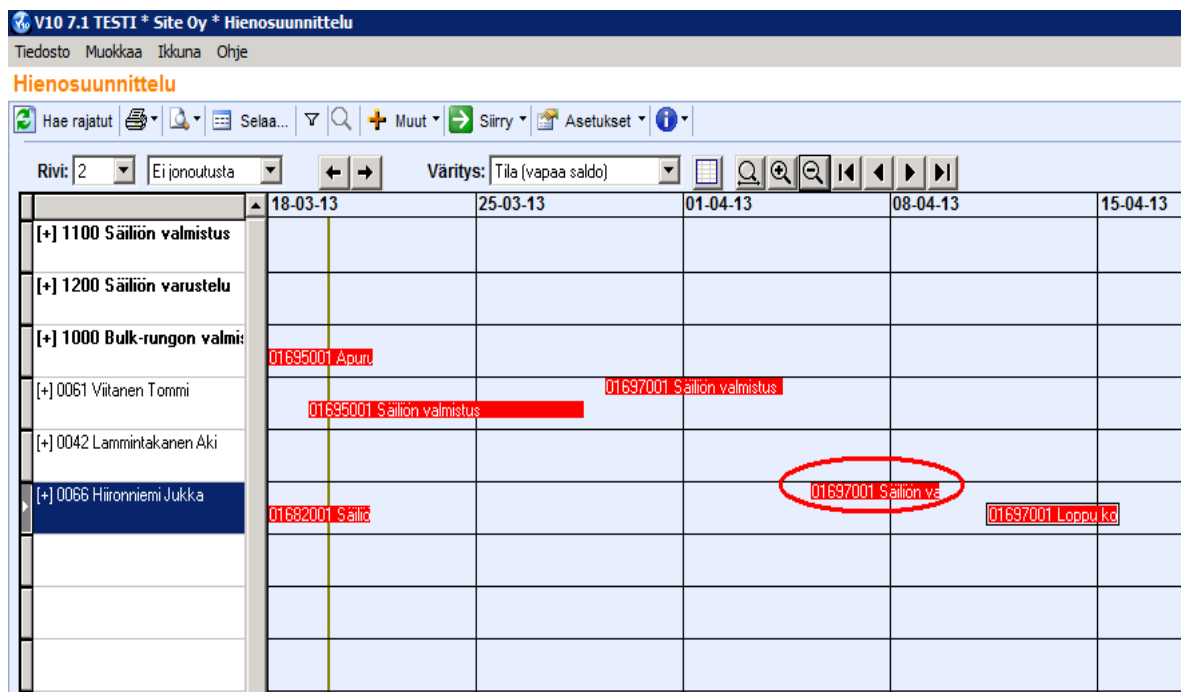
Valmistuspyynnöt-osion hienosuunnittelu-toiminolla tehtävät jaetaan resursseilta henkilöille. Ensin valintaikkunassa valitaan resurssit ja henkilöt joiden kuorma halutaan hienosuunnitella. Valintaikkunan Asetukset-valikosta voidaan tallentaa valitut resurssit ja henkilöt omaksi tarkasteluryhmäksi. Kun tarkasteluryhmä on tallen-

nettu, ohjelma ehdottaa valmista ryhmää valintaikkunaa avattaessa. Kuviossa 21 on esitetty hienosuunnittelun valintaikkuna.



KUVIO 21. Hienosuunnittelun valintaikkuna

Kaikkia resursseja ei kannata välttämättä hienosuunnitella. Hienosuunnittelussa kannattaa keskittyä lähinnä tehtaan pullonkaula- ja ydinprosesseihin. Jakaminen voidaan tehdä vetämällä tehtäväpalkki resurssilta henkilön kohdalle haluttuun ajankohtaan. Kuviossa 22 on esitetty hienosuunnittelutoiminto.



KUVIO 22. Hienosuunnittelu

4.11 Tehtäväksi anto ja työkortintulostus

Tehtäväksi anto suoritetaan Valmistuspyynnöt-toiminnon Työjonoon-painikkeella nimikkeen päätason ollessa aktiivinen. Toimenpiteellä järjestelmä siirtää työvaiheet resurssien työjonoon. Tässä vaiheessa työ- ja vaihenumerot voidaan lukea resurssien työjonosta tuotannon kirjauspäätteiltä.

Työkortti-toiminnossa Tulostus-painikkeella näyttöön aukeaa valintaikkuna, valittavana on työkortti tai aikalappu. Esimerkissä valitaan työkortti. Työkortti voidaan tulostaa päänimikkeelle tai yksittäiselle työvaiheelle. Käytännössä työkortit tulostetaan lähes aina työvaiheittain. Jos työkortti on tulostettu aiemmin, niin Valmistuspyynnöt-välilehdellä on rasti sarakkeessa "T" (kuvio 24 kohta A), tällöin on tärkeää laittaa rasti Työkortti-ikkunassa uusintatulostusruutuun.

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Valmistuspyynnöt

Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Valmistuspyynnöt

Hae rajatut Muut Siirry Asetukset

Rajaus

Valmistaja: TU TU Prosessi: RAK

Tarvepäivä: Ajoituspelivara

Alkupäivä: Tee valmistuspyyntö

Valmistuspäivä: Projekti: 01697

Työnumero: Nimike: Sisältää nimikkeen:

Tuoteryhmä: **Tila**

- Avoin
- Työjonossa
- Keskeytetty
- Hyväksynnässä
- Valmis

Lajittelu

- Tarvepäivä
- Alkupäivä
- Valmistuspäivä
- Nimike
- Aakkosnimi
- Työnumero
- Setti

Avoin = Ei kuormitettu ja kuormitettu (tuotannon suunnittelussa)
Työjonossa = Annettu tehtäväksi (näkyvä kirjauspäätteillä)
Valmis = Työ/työvaihe kuitattu valmiiksi
Kaikki = Kaikki tilat

Kuormita >> Rakenne >> Työvaiheet >> **Työkortit >>** Työjonoon >> Kuittaa työ valmiiksi Tilaaja: Tilausnumero:

"Ei kuormiteta" Osaluettelo vs hankinnat Palauta avoimeksi Aikataulu

	TY	Ta	Nimikekoodi	Nimi	Työ	Määrä	Yksikö	Valmistunut määrä	Tarve päivä	Alku päivä	Valmistumis päivä	Tila
X		1	HAK16M3-1	SÄILIÖN VALMISTUS	01697001/1	1,0	KPL	0,0	290313	290313	040413	Kuormitettu
		1	HAK16M3-2	RUNGON VALMISTUS	01697001/1	1,0	KPL	0,0	290313	290313	040413	Kuormitettu
		1	HAK16M3-4	SÄILIÖN VARUSTELU	01697001/1	1,0	KPL	0,0	050413	050413	090413	Kuormitettu
		1	HAK16M3-6	LOPPUKOKOONPANO	01697001/1	1,0	KPL	0,0	110413	110413	150413	Aloitettu
X		1	HAK16M3-3									Kuormitettu
		1	HAK16M3-8									Kuormitettu
		1	HAK16M3-5									Kuormitettu
		1	HAK16M3-7									Kuormitettu

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Työkortit

Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Työkortit

Rajaus

Nimikekoodi: HAKE 16M3-7 SÄHKÖTYÖT

Perusmäärä: 1,0

Työnumero: 01697001

Uusintatulostus

Myös rakenteen alapuoliset valmistuspyynnöt

KUVIO 24. Työkortin tulostus

4.12 Työn valmiiksi kuittaus

Kun työkortti on palautettu ja työntekijän tekemät muutokset ja korjaukset on muu- tettu työvaiheen rakenteelle, työ kuitataan valmiiksi Kuittaa työ valmiiksi - painikkeella. Valmistumisen raportointi -välilehdellä lisätään valmistunut määrä ja tallennetaan. Tässä vaiheessa ohjelma poistaa varastosta rakenteella olevat ni- mikkeet. Jos nimikkeellä ei ole saldoa, niin ohjelma siirtää varaukset jälkipoiston puutteet tilaan. Kuviossa 25 on kuvattu työn valmiiksi kuittaus.

V10 7.1 TESTI * Site Oy * Valmistumisen raportointi

Tiedosto Muokkaa Ikkuna Ohje

Valmistumisen raportointi

Lisää Tallenna Peru

Osoite: KOK Päivä: 20-03-13

Resurssi: Aika: 21:18

Koodi: PRO-21277-1 HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1-AKS

Määrä: 1,0 KPL Hukka Lopetettu

Nimike: HAKE 16 M3 HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1-AKS

Variaatio:

Työ: 01697001

Tavaraerä:

Hylly:

Mitat:

Materiaalitapahtumat

Lisää Tallenna Peru Muut Siirry Asetukset

Tyyppi	Päivä	Nimikekoodi	Nimi	Osoite	Määrä	Yksikkö	H	Työ
Valmistuminen	10-01-13	HAKE 16M3-6	LOPPUKOKOONPANO	KOK	1,0	KPL		01697001

KUVIO 25. Työn valmiiksi kuittaus

5 YHTEENVETO JA POHDINTA

Tämän työn tavoitteena oli kartoittaa miten nykyistä toiminnanohjausjärjestelmää voidaan hyödyntää paremmin yrityksen tuotannonohjauksessa. Tässä työssä on esitetty yksi malli, kuinka järjestelmää voidaan hyödyntää yrityksen tuotannonohjauksessa. Toisena tavoitteena oli saada yhtenäinen toimintaohje konsernitason tasolle. Tämän tavoitteen saavuttamista ei kuitenkaan pidetty kovin tärkeänä, koska ohjelmasta on tulossa uusi päivitetty versio. Kolmantena tavoitteena oli saada yrityksen tuotannonohjausjärjestelmän toiminta sellaiselle tasolle, että sen avulla voidaan luotettavasti ennustaa tuotannon toiminta-aikoja kapasiteettiin suhteutettuna. Tämän tavoitteen suhteen olemme mielestäni onnistuneet vähintäänkin tyydyttävästi. On kuitenkin muistettava, että järjestelmä vaatii toimiakseen jatkuvaa ylläpitoa ja päivittämistä. Toimiva ja ajan tasalla oleva toiminnanohjausjärjestelmä on todella kätevä, ellei jopa välttämätön työkalu yrityksen tuotantoa suunniteltaessa.

Ohjelman toiminnan kannalta on erittäin tärkeää, että yrityksessä on sovittuna yhteinen toimintamalli minkä mukaan asiat hoidetaan. Yhteistyön merkitystä tässäkin aiheessa ei voi tarpeeksi korostaa. Yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän voidaankin ajatella olevan kuin ketju ja ketjuhan on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki.

Työn edetessä varaston toiminta osoittautui usein ongelmaksi tuotannonohjauksen näkökulmasta, koska osapuutteet saattaa vaikuttaa ratkaisevasti työvaiheiden ajoittamiseen. Edellä mainitusta syistä johtuen varastotoimintojen kehittämiseen kannattaisi panostaa. Koko varaston uudelleen järjestäminen on tietenkin valtava urakka, joka vaatii paljon resursseja. Kun nimikkeillä on omat hyvin merkityt hyllypaikat on materiaalien seuraaminen huomattavasti helpompaa. Lisäksi varaston uudelleenjärjestelyn yhteydessä olisi luonnollista poistaa käyttämättömät nimikkeet varaston arvoa kasvattamasta. Varaston henkilöresurssien kasvattaminen myös pysyvästi olisi tuotannonohjauksen kannalta välttämätöntä, koska nykyisillä resursseilla varastolla ei ole mahdollista kerätä nimikkeitä ja toimittaa niitä työpisteille tuotannon vaatimassa aikataulussa ja samaan aikaan huolehtia muusta varaston ylläpitämisestä. Edellä mainituilla toimenpiteillä pystyttäisiin pitämään varasto

siistinä ja toimivana, mikä helpottaisi myös varastokirjanpidon ajan tasalla pitämistä. Lisäksi työntekijät hallissa voisivat keskittyä tavaroiden etsimisen sijaan työn suorittamiseen.

Toinen resursseja vähemmän kuormittava muutos on aikalapun käyttöönotto. Aikalappu voisi kulkea säiliön mukana koko valmistusketjun läpi. Aikalappu helpottaisi säiliön tunnistamista etenkin kun samanlaisia säiliötä on työn alla useita samaan aikaan. Lisäksi aikalapussa on merkitty projektin alku- ja luovutuspäivä, minkä avulla kokeneet ammattimiehet osaavat tarvittaessa valmistautua mahdollisiin korjaustoimenpiteisiin.

Työ itsessään on ollut erittäin haastava ja opettavainen. Vasta työn edetessä minulle on selvinnyt ohjelman laajuus. Olenkin sitä mieltä, että vielä opinnäytetyön jälkeenkin voin sanoa oppivani joka päivä jotain uutta. Työ ja oppiminen ohjelman parissa tulevat luonnollisesti jatkumaan tulevaisuudessakin.

LÄHTEET

Browne, J., Harhen, J. & Shivnan, J. 1996. Production management systems. Second Edition. Addison-Wesley Publishers Ltd.

Haverila, M., Uusi-Rauva, E., Kouri, I. & Miettinen, A. 2009. Teollisuustalous. Infacs Johtamistekniikka Oy. 6. p. Tampere: Infacs Oy.

Holmström, J. 2004. Toiminnanohjauksen tietojärjestelmät. Teoksessa: J.-M. Lehtonen (toim.) Tuotantotalous. Helsinki: WSOY. 127-140

Lapinleimu, J., Kauppinen, V. & Torvinen, S. 1997. Kone- ja metallituoteteollisuuden tuotantojärjestelmät. Helsinki: WSOY


Logica. 2011. Askel kohti toiminnallista tehokkuutta. [www-lähde]. Cgi,logica.[viitattu 19.1.2013]. Saatavissa: <http://www.logica.fi/we-are-logica/media-centre/factsheets/2011/v10---toiminnanohajusratkaisut/>

Logica. V-10 ohje. [ohjelmadokumentti]. Logica. Saatavissa: Saatavissa vain ohjelman mukana

Nordic Tank. 2012. Skandinavian suurin.[www-sivu]. Nordic Tank. [viitattu 12.3.2013]. Saatavissa: <http://www.nordictank.fi/fi/tiedotteet/nordic-tank-konserni-yhden-nimen-alle.html>

LIITTEET

Liite 1: Tilausvahvistus

		TILAUSVAHVISTUS 05-01-2013 01696 04-01-2013		1(1)	
Asiakas NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY 2323 TIMO UURINMÄKI VUORENMAANTIE 9 63600 TÖYSÄTÖYSÄ		Laskutusasiakas NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY TIMO UURINMÄKI VUORENMAANTIE 9 63600 TÖYSÄTÖYSÄ			
Toimitusosoite TIMO UURINMÄKI		Myyjä Timo Uurinmäki Viittemme Työnumero: 01600001 Viitteenne Muut ehdot Maksuehto 60 pv - 4 %, 75 pv netto Toimitustapa Kaukokiito Toimitusehto FOB Vapaasti toimittajalla INCOTERMS 1990			
Rivi	Tuote Nro	Toimitusaika	Määrä Yks.	A-hinta Alennus %	EUR
10	HAKE 16 M3 HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS	02-05-2013	1,00 KPL	0,00	
		HAKE 16 M3		23,00	18.500,00
		ALV 23 %		23,00	4.255,00
		Kaikki yhteensä			22.755,00
SITE OY <hr/> Timo Uurinmäki					

Liite 2: Aikakortti

01697001/1

HAKE 16 M3

NEIMENKYLÄN LÄMPÖ OY

01697 HAKEPERÄVAUNU 16 M3 1- AKS

ALOITUSVKO - VALMIS

13Pe - 18Ke
