

SATAKUNNAN AMMATTIKORKEAKOULU



Miikka Ketola

2008

TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN KEHITYS SISÄISEN  
LOGISTIIKAN PARANTAMISEKSI

Tekniikka Rauma  
Tuotantotalouden koulutusohjelma

# TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄN KEHITYS SISÄISEN LOGISTIIKAN PARANTAMISEKSI

Ketola, Miikka

Satakunnan ammattikorkeakoulu

Tekniikka Rauma

Tuotantotalouden koulutusohjelma

Syyskuu 2008

Yritys: Hollming Works Oy

Työn valvoja: Hankintapäällikkö Juha Rantanen

Ohjaaja: Yliopettaja Jarmo Karinen

UDK-luokka: 658.51

Asiasanat: toiminnanohjaus, toimitusketjut, varastointi, RFID

Hollming Works Oy on Hollming-konserniin kuuluva raskaaseen metalliteollisuuteen suuntautunut yritys. Se valmistaa suuria metallikonstruktioita asiakasohjautuvasti monille teollisuudenaloille, kuten mm. laivanrakennus- ja prosessiteollisuudelle.

Opinnäytetyöni tarkoituksena oli tarkastella toiminnanohjauksen kehittämistä sisäisen logistiikan kannalta. Huomiota kiinnitettiin erityisesti tuotannon seurantaan ja siihen liittyviin yrityksen yleisiin toimintatapoihin sekä seurantajärjestelmiin. Tietoa kerättiin haastatteleamalla henkilökuntaa ja tutustumalla yrityksessä käytössä olleisiin tietojärjestelmiin. Taustatietoa asiasta haettiin lukemalla alan kirjallisuutta.

Työn edetessä huomattiin, että tuotannon vanhoihin toimintatapoihin tarvittiin muutoksia ja tuotannonseurantavälineitä tuli kehittää vastaamaan nykytuotantoa. Uudenlaisen tuotantolinjamaisen tuotannon takia puolivalmisteille tulisi saada välivarastoja tai tuottaa ne alihankintana. Alihankintana tuotettaessa yrityksen kannattavuus paranisi ja läpimenoaika lyhentyisi. Seurantajärjestelmää tulisi myös tehostaa uudella teknologialla, jotta jatkossa puolivalmisteet eivät katoaisi tehdasalueelle. Yrityksen tavoitteena on pystyä seuraamaan tuotantoa alusta loppuun asti tarkasti, ja opinnäytetyön ideat toimivat asetettujen tavoitteiden pohjana.

# DEVELOPMENT OF ENTERPRISE RESOURCE PLANNING SYSTEM IN INTERNAL LOGISTICS

Ketola, Miikka

Satakunta University of Applied Sciences

School of Technology Rauma

Industrial Management

Commissioned by Hollming Works Oy

Supervisor: Juha Rantanen, Procurement Manager

September 2008

Tutor: Jarmo Karinen, Principal Lecturer

UDC: 658.51

Keywords: internal logistics, enterprise resource planning, RFID

Hollming Works Ltd is a Finnish company located in Pori. The company provides heavy metal services for international industry and customers. The company's operations have been changed in a more customer-oriented direction. This contains closer co-operation and advance planning with the customers. On the other hand it also means increasing challenges.

One solution has been to pay more attention to the enterprise resource planning system and how it could work more efficiently. All the data was collected in interviews with the personnel who work in these operations. The aim was to observe and give development ideas in the sector of internal logistics.

During the study it became obvious that more intermediate storage was needed. This could be done, for instance, by using more networking of subcontractors. Some processes may also be achieved by using more new technology such as the RFID system. These ideas have also been delivered to Hollming Works Ltd, and hopefully they will be a basis for developments in the company in the future.

## ALKUSANAT

Opinnäytetyötä aloittaessani huomasin, miten vaikeaa on lähestyä asiaa, josta ei ole selkeää käsitystä. Ensimmäisessä palaverissa Hollming Works Oy:ssä en vielä kunnolla ymmärtänyt lopputyöni aihetta, mutta asioilla on tapana selvitä ja niin myös tässä tilanteessa. Aiheen sisäistettyäni lähestyin sitä mahdollisimman monelta eri näkökannalta ja pyrin näin tuomaan esille useita erilaisia asiaan liittyviä perspektiivejä. Tietojen selvittäminen erilaisista lähteistä vaati paljon oma-aloitteisuutta sekä kärsivällisyyttä. Olen kuitenkin tyytyväinen opinnäytetyöstä saamaani arvokkaaseen opetukseen, miten asiat todellisuudessa yritysmaailmassa menevät.

Haluan kiittää valvovaa opettajaani Jarmo Karista, joka antoi suuntaa antavia vinkkejä työn käynnistämiseksi ja yrityksen hankintapäällikköä Juha Rantasta sekä konepajajohtaja Jussi Vanhahonkoa, jotka auttoivat tiedon keräämisessä ja ovat olleet apunani projektin edistyessä. Työtä valmistaessani keskustelin myös monien muiden asioista tietävien henkilöiden kanssa ja heille kuuluu oma osansa kiitoksista.

Toivon, että ratkaisuistani on hyötyä yritykselle ja tulevaisuuden kehittämishankkeissa ne otetaan yhdeksi vaihtoehdoksi. Uskon, että niitä hyödyntämällä yritys pystyy tehokkaammin toimimaan ja karsimaan turhat toimet tuotannosta.

Miikka Ketola

11.8.2008

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

## ALKUSANAT

1	JOHDANTO .....	6
1.1	Hollming Works Oy .....	6
1.2	Työn lähtökohdat ja kuvaus .....	7
2	TAUSTATIETOA TOIMINNANOHJAUKSESTA JA SIIHEN LIITTYVÄT SOVELLUKSET .....	8
2.1	Toiminnanohjaus yleisesti.....	8
2.2	Tuotannonsuunnittelu.....	9
2.3	Tuotannonajoitus.....	11
2.4	Varasto .....	12
2.5	Logistiikka .....	13
2.6	Alihankinta.....	15
3	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT .....	16
3.1	Powered-toiminnanohjausjärjestelmä.....	17
3.2	Rekisterit toiminnanohjausjärjestelmässä .....	18
3.3	RFID-tunnistus .....	19
4	NYKYTILANTEEN SELVITYS JA RAJAUS .....	21
4.1	Tarpeen määrittely .....	21
4.2	Työskentely .....	23
4.3	Tuotannon kuvaus lyhyesti .....	24
5	TUOTANNON ERI OSASTOJEN ESITTELY JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET .....	26
5.1	Esikäsittely .....	26
5.2	Levyhitsaamo/Hiiliteräshalli .....	29
6	TUOTANNON SEURANTAAN SOVELTUVIEN MENETELMIEN ARVIOINTI .....	30
6.1	Manuaalinen merkintä.....	30
6.2	Viivakoodiseurantamenetelmä.....	31
6.3	RFID-tunnistemenetelmä .....	32
7	TULOKSET JA PÄÄTELMÄT .....	34
8	YHTEENVETO .....	36
	LÄHDELUETTELO	
	LIITTEET	

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Hollming Works Oy

Hollming Works Oy on kansainvälisille markkinoille suuntautunut raskaaseen koneenrakennusteollisuuden erikoistunut yritys. Yritys on osa Hollming-konsernia ja sillä on toimipisteitä Porissa Kankaanpäässä, Parkanossa ja Loviisassa. Konsernin pääkonttori on Raumalla, ja siihen kuuluvat mm. Auramarine Ltd, BMH Technology Oy ja varustamo. Henkilöstöä on tällä hetkelle runsas tuhat henkilöä ja liikevaihto on n. 170 miljoonaa euroa vuodessa.

Hollming Works Oy:llä ei ole omia tuotteita, vaan se toimii sopimusvalmistajana tehden raskaita konepajarakenteita asiakkailleen. Laatu järjestelmät on sertifioitu standardien SFS-EN ISO 9001 ja SFS-EN 729-2 sekä ympäristöstandardi SFS-EN ISO 14001 mukaisesti. Yhtiön toimintatapoihin kuuluu hoitaa tilaajan vaatimusten mukaan tarvittaessa tuotteen suunnittelu, valmistus, pakkaus, dokumentointi ja asennus toimituspaikalle. Yritys tarjoaa palvelujaan monelle teollisuudenalalle, kuten puunjalostus- ja prosessiteollisuudelle, offshore- ja laivanrakennusteollisuudelle sekä energiatuotanto- ja kaivannaisteollisuudelle. Tästä johtuen asiakaskunta on hyvin vaihtelevaa, samoin kuin tilattavat tuotteet. Hollming Works Oy:n tavoitteena on luoda tiiviitä, kestäviä asiakassuhteita sen omilla vahvuuksilla: toimitusvarmuudella, joustavuudella ja kyvyllä huomioida asiakkaiden yksilölliset vaatimukset. Kysynnän ajoittainen vaihtelu on yleistä alalle, niin myös Hollming Worksille ja se luo haasteita toiminnan resursoinnille. (Hollming Works Oy:n esite 2007.)

Hollming Works Oy:n Porin toimipiste on erikoistunut pääasiassa valmistamaan tuotteita offshore- ja laivanrakennusteollisuudelle sekä sellu- ja paperiteollisuuden käyttöön. Nykyään tuotannossa on pääpaino laivanrakennusteollisuuden konstruktioissa. Toimipisteen vahvuuksia on erityisesti vaativien, suurien osakokonaisuuksien valmistus ja erikoismateriaalien kuten titaanin, alumiini, nikkeli- ja kromiteräksen sekä ruostumattoman ja haponkestävä teräksen hitsaus. Tällä hetkellä uutena tuotteena on alkanut vinssijärjestelmien rakentaminen tuotantolinjamaisesti laivanrakennusteollisuudelle.

## 1.2 Työn lähtökohdat ja kuvaus

Työn lähtökohtana oli se, että Hollming Works Oy:n Porin toimipisteen toiminnanohjausjärjestelmä piti saada tehostetumpaan käyttöön ja kehittää edelleen vastaamaan tämän hetken tuotannon vaatimuksia. Suurimpana ongelmana oli jopa puolivalmiiden tuotteiden häviäminen verstasalueelle puutteellisesta sisäisen logistiikan seurannasta johtuen. Työhön perehtyessäni huomasin myös muutamia tuotannon ajoitukseen liittyviä ongelmia. Minun tehtäväni oli löytää ongelmakohdat ja esittää niihin toimivia ratkaisuvaihtoehtoja sekä vertailla erilaisia tuotannonseurantajärjestelmiä.

Nykytilanteen selvittämiseksi oli parasta alkaa haastatella tuotannosta vastaavia henkilöitä ja näin kerätä tietoa erilaisista toimintatavoista sekä saada ideoita keinoista, joilla tuotantoa olisi syytä kehittää. Haastattelut ja nykytilanteeseen perehtyminen antoivat melko yksiselitteisin kuvan huomiota vaativista ongelmakohdista. Toiminnanohjausjärjestelmän toimivuus on pitkälti riippuvainen tuotannontekijöiden toimista, joten tärkeää oli saada yrityksen tuotannon yleiset toimintatavat selville ja sisäiselle logistiikalle tätä kautta selkeät parannusehdotukset.

## 2 TAUSTATIETOA TOIMINNANOHJAUKSESTA JA SIIHEN LIITTYVÄT SOVELLUKSET

### 2.1 Toiminnanohjaus yleisesti

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan lyhyesti sanottuna yrityksen tilaustoimitusketjun eri osien hallintaa sekä niiden suunnittelua. Toiminnanohjaus alkaa tilauksen vastaanotosta ja päättyy toimitetun tuotteen laskutukseen. Voidaankin sanoa, että nykyään toiminnanohjausjärjestelmä on yksi osa sitä kokonaisuutta, jonka tarkoituksena on toteuttaa tehokkaasti edullinen ja hyvälaatuinen tuote asiakkaalle.

Toiminnanohjauksella pyritään vaikuttamaan yrityksen perustoimintoihin (joita ovat mm. hankinta, varastointi, tuotanto, jakelu, myynti sekä laskutus) integroimalla ne automaattisesti toisiinsa ja näin tehostamaan niiden hyödyntämistä. Toiminnanohjaus helpottaa merkittävästi oikeellisen ja tärkeän tiedon jakamista reaaliajassa koko yrityksen käyttöön. Tarkoituksena on myös hyödyntää entistä tehokkaammin yrityksen käytössä olevia resursseja, kuten ihmisiä, koneita ja laitteita. (Holmström 2004, 127-128.)

Liiketoimintaa pitää johtaa kokonaisuutena yrityksen valitseman strategian ja liiketaloudellisten tavoitteiden mukaan. Toiminnanohjauksessa hallitaan eri resursseja siten, että tuotannon tavoitteet toteutuvat. Toiminnanohjausta vaikeuttaa se, että yrityksen toiminnoilla tai niitä ylläpitävillä työntekijöillä on usein täysin erilaiset mielipiteet tavoitteiden tärkeydestä. Myynnissä hyvä toimituskyky ja sitä kautta tyytyväiset asiakkaat ovat tärkeitä, kun taas tuotannossa keskitytään korkeaan tuotantokapasiteettiin. Talouspuoli keskittyy ensisijaisesti yrityksen kannattavuuteen ja sitoutuneen pääoman määrään. (Haverila, Uusi-Rauva, Kouri & Miettinen 2005, 397-404.)

Toiminnanohjauksen tärkeimpinä tavoitteina pidetään kapasiteetin korkeaa tuottavuutta, toimintaan sitoutuneen vaihto-omaisuuden minimointia sekä tuotannon lyhyitä läpäisyajoja. Toiminnanohjauksen kehittäminen on myös edistänyt uusien tuotantojärjestelmien kehittymistä. Erityisesti läpäisyajojen lyhentäminen on kehittänyt toiminnanohjausta. Yritysten painottamat kilpailutekijät vaikuttavat tavoitteiden muodostumiseen ja niiden keskinäiseen painottamiseen.



Tavoitteiden keskinäinen ristiriitaisuus kuitenkin vaikeuttaa toiminnanohjausta. Hyvä tuotteiden toimitusvarmuus edellyttää tuotteiden ja raaka-aineiden varastointia sekä pieniä joustavia tuotantoeriä. Yrityksen taloudellisuuden kannalta paras vaihtoehto olisi taas saada varastointi- ja tuotantoeräkustannukset mahdollisimman alhaisiksi. Tämä kuitenkin vaatisi pieniä varastoja ja suuria tuotantoeriä. Ongelmat aiheuttavat sen, että yrityksen tulisi löytää omaan toimintaansa sopiva ns. ”kultainen keskitie”. Yrityksen tulisi nopeaan toimitusaikaan ja joustavuuteen pyrkiessään huomioida erityisesti tuotannossa olevat pullonkaulat ja pyrkiä vähentämään näitä niin paljon kuin mahdollista.

Nykyään toiminnanohjauksessa pyritään mahdollisimman hyvään joustavuuteen ja kiinteään yhteistyöhön eri toimintojen välillä. Verkostoitumisen ansiosta yhteistyö on lisääntynyt, ei pelkästään oman yrityksen sisällä, vaan myös sen asiakkaiden ja alihankkijoiden välillä. Nämä seikat ovat osaltaan vaikuttaneet toiminnanohjaukseen ja sen kehittymiseen, koska tuotantoa on pitänyt pystyä valvomaan suurempana eri puolilla tapahtuvana kokonaisuutena. (Kuopion yliopisto 2007.)

## 2.2 Tuotannonsuunnittelu

Tuotannollisessa toiminnassa tuotannonsuunnittelun pääasiallisena tarkoituksena on yhdistää yrityksen liiketoimintasuunnitelma ja tuotannon karkeasuunnitelma.

### 2.2.1 Kokonaissuunnittelu

Kokonaissuunnittelu on ns. ylimmän tason suunnittelua, jossa suunnitellaan tuotannon kokonaisvolyymiä ja taloutta. Suunnitelmat ovat yleensä suuntaa antavia ja niitä joudutaankin tarkastamaan budjettikauden aikana. Sen päätehtäviä ovat mm. toimitusvolyymien määrittely, varastotasojen suunnittelu sekä eri resurssien ja kapasiteettien määrittely. Suunnitelman perusinformaationa ovat tilauskannat, menekkiennusteet ja varastotilanne. (Haverila ym. 2005, 355-356.)

Päätöksentekovaihtoehdot kokonaissuunnittelussa ovat joko reaktiivisia tai aggressiivisia. Reaktiivinen vaihtoehto huomioi asiakkaan kysynnän ja sen mukaan tekee suunnitelman. Aggressiivinen vaihtoehto taas pyrkii ohjaamaan kysyntää tehokkuuden saavuttamiseksi. Hollming Works Oy:ssä kokonaissuunnitelma luodaan reaktiivisesti.

tiivisen periaatteen mukaan eli asiakkaan kysyntä määrää toiminnan. Käytössä on myös kaksi eri strategista lähestymistapaa suunnitelman luomiseksi. Tasostrategiassa henkilöstömäärä tai kapasiteetin käyttöaste pidetään vakiona. Mukautuva strategia sallii henkilöstömäärän ja käyttöasteen vaihdella kysynnän mukaisesti. Yrityksen toiminnassa käytetään tasostrategiaa eli henkilöstömäärä pyritään pitämään vakiona, mutta metallitoimialalle ominaisesti tilausten vähentyessä myös työntekijöiden määrää joudutaan pienentämään lomautuksilla tai muilla vastaavilla toimilla.

### 2.2.2 Karkeasuunnittelu

Karkeasuunnittelu on kokonaissuunnittelua tarkempaa ja tästä syystä sitä tehdään tiheämmin, mutta silti aikajänne on muutama vuosi. Lähtökohtana suunnittelussa ovat tilauskanta, varastotilanne ja valmistusbudjetti. Suunnittelun tärkeimmät tehtävät ovat resurssien käytön suunnittelu ja toimituskyvyn määrittely sekä hallinta. Karkeasuunnittelussa laaditaan alustava tuotantosuunnitelma ja ylläpidetään samalla yleisen tason kuormitussuunnitelmaa. Kuormitussuunnitelmasta voidaan nähdä tilausten tai tuotantoerien vaatima valmistuskapasiteetti. Tämän pohjalta voidaan tehdä toimitusaikaa, tuotantoerien kokoa ja ajoitusta koskevia päätöksiä.

Tuotantosuunnitelmista tulee nähdä milloin tuotteet valmistuu ja sen pohjalta voidaan määrittää toimitusajat. Tästä syystä voidaankin sanoa karkeasuunnittelun olevan työkalu tuotannon ja myynnin välillä. Näin ollen karkeasuunnittelusta vastaavien henkilöiden tulee olla perillä markkinoiden vaatimuksista ja niiden kehittymisestä. Lisäksi heidän pitää tuntea yrityksen tuotantokyky ja osata ennustaa mahdollisia tulevaisuuden muutoksia. (Haverila ym. 2005, 357.)

### 2.2.3 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelussa keskitytään valmistuksen yksityiskohtaiseen suunnitteluun ja lopputuloksena syntyy tarkka tuotantosuunnitelma, jonka perusteella tuotanto alkaa toimia. Suunnittelussa muodostetaan tuotantoerät, suunnitellaan tuotantoerän eri työvaiheiden ajoitus sekä luodaan tarkka suunnitelma tuotantoresurssien käytöstä. Pohjana hienosuunnittelussa pidetään karkeasuunnittelussa tehtyjä ajoituksia. Hienosuunnittelun ongelmia ovat erilaiset muutokset ja häiriöt tuotannossa, jotka sekoitta-

vat suunnitelmat ja näin ollen vaativat uudelleensuunnittelua. Tästä syystä aikajänne suunnittelussa pyritään pitämään lyhyenä, viikosta yhteen päivään. (Haverila ym. 2005, 360-361.)

Suunnitelmia käytetään pääasiassa Hollming Works Oy:ssä määritelmien mukaisesti, mutta tuotannosuunnittelussa on muutamia epäkohtia, joita tuon myöhemmin esille ja annan vaihtoehtoisia toteutustapoja, jotta toiminta saataisiin tehokkaammaksi.

#### 2.2.4 Läpimenoaika

Yksinkertaisesti sanottuna läpimenoaika on se aika mikä kuluu, kun tuotetilaus tulee yritykselle siihen asti kunnes tuote on toimitettu asiakkaalle. Tuotannon läpimenoajalla tarkoitetaan vastaavasti sitä aikaa, mikä kuluu tuotteen valmistukseen. Tuotannon läpimenoaikaan ei lasketa mukaan mitään muuta kuin itse tuotteen valmistukseen kuluva aika. Mitä lyhyempi on läpimenoaika, sitä tuottavampaa toiminta yleensä on. Tuotannosuunnittelussa yleensä lasketaan läpimenoaika ajoitusta tehtäessä, mutta mahdolliset ennustamattomat viivytykset (laiterikot, tavaratoimitusten myöhästymiset jne.) voivat sitä pidentää.

### 2.3 Tuotannonajoitus

Tuotannosuunnittelu vaatii eri tuotantovaiheiden suoritusajankohtien määrittelyn ja tätä kutsutaan tuotannonajoitukseksi. Ajoitus perustuu tuotannon eri työvaiheiden vaiheaikojen laskemiseen. Kapasiteettitarpeiden pohjalta lasketaan kunkin työvaiheen vaatima aika tuotannossa ja näin määritetään kunkin työvaiheen alkamisaika.

Taaksepäin ajoituksessa lähdetään liikkeelle valmistumisajankohdasta ja lasketaan sen vaatima tuotantoaika ja näin saadaan toiseksi viimeisen vaiheen valmistumiskohta. Näin lasketaan lopusta alkuun jokainen työvaihe, kunnes on käyty läpi koko tuotantoketju. Eteenpäin ajoituksessa lähtökohta on tuotannon aloitusajankohta. Aloitusajankohtaan lisätään ensimmäisen vaiheen vaatima aika ja saadaan vaiheen lopetusajankohta. Seuraavat vaiheet ajoitetaan tästä saadusta hetkestä eteenpäin siihen saakka, kunnes kaikki vaiheet on ajoitettu. Näin saatu viimeisen vaiheen lopetusajankohta on tuotteen valmistumisajankohta. (Haverila ym. 2005, 418-419.)

Liikemaailman peruslainalaisuuksia on saada toimitukset valmiiksi vaadittuun toimituspäivään mennessä, joten työvaiheet tulee ajoittaa siten tuotantoon.

Hollming Works Oy:ssä toimintojen ajoituksesta vastaa tilanteesta riippuen teknisen käsittelyn päällikkö tai joissain tapauksissa tuotanto itse. Pyrkimyksenä on aina, että ajoitukset olisivat valmiina kun tuote menee tuotantoon. Teknisen suunnittelun vastuulla on myös laatia hienosuunnitelma tuotannolle. Ajoitus määritellään yleensä tarkastusajankohdan mukaisesti. Ajoittamiseen liittyviä ongelmia ovat tiettyjen tuotantokoneiden ja työvaiheiden rajallinen kapasiteetti ja komponenttien saatavuuteen liittyvät ongelma ja niistä aiheutuvat viivästykset.

Käsittelen työssäni toiminnanohjausta ja sen kehittämistä nimenomaan tuotannon kannalta, koska Hollming Works Oy:ssä on suurin ongelma tuotannon sisäinen logistiikka. Tarkastelen ja vertailen myös erilaisia toiminnanohjausjärjestelmien tuotannon seurantaan luotuja apuvälineitä sekä niiden käytön mahdollisuuksia yrityksen tilanteessa. Tavoitteena on löytää vaihtoehtoja, jotka edistäisivät tuotannon tehostamista.

## 2.4 Varasto

Arkikielessä miellämme varaston tilaksi, jossa voidaan esimerkiksi säilyttää omia tai asiakaspalvelussa tarvittavia tuotteita. Laajemmin ajateltuna varasto voidaan terminä mieltää myös vaihto-omaisuudeksi, koska tuotteet, joissa on pääomaa sijoitettuna, ovat vain ”säilytyksessä”. Esimerkkinä tästä kauppaliikkeen myymälä on samalla varasto kuin myyntitilakin. Saman periaatteen mukaisesti tuotantohalli voidaan laskea kokonaisuudessaan varastoksi tai vastaavasti kuljetusväline.

Varastoja on useita erilaisia riippuen niiden käyttötarkoituksesta: raaka-ainevarastoja, valmisvarastoja, välivarastoja, varmuusvarastoja, kausivarastoja jne.

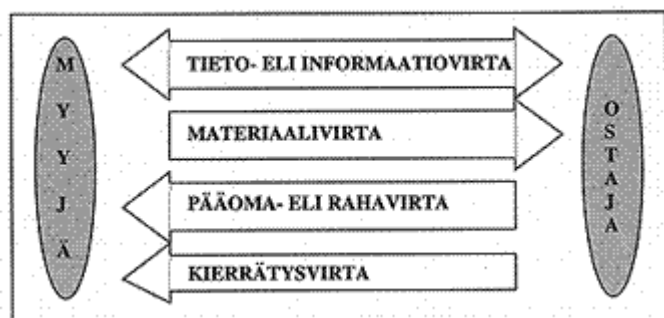
### 2.4.1 Välivarasto

Välivarastoja tarvitaan eri työvaiheiden kytkemiseen toisiinsa. Eri vaiheilla on eri nopeus ja tuotantokoneiden kapasiteetti on rajallinen, jolloin puolivalmistetuotteet täytyy varastoida odottamaan seuraavaa vaihetta. Välivarastot hidastavat kuitenkin merkittävästi valmistuksen läpäisyäikää ja sitovat pääomaa, joten turhia välivarastoja ei tulisi olla tuotannossa. (Haverila ym. 2005, 446-447.)

Kun Hollming Works Oy:n tilanteessa tarkoituksena on kehittää tuotannon ohjattavuutta paremmaksi, olisi harkittava jonkinlaisia välivarastoja puolivalmisteille. Välivarastona voisivat toimia esimerkiksi osavalmistuksesta syntyvät ”puskurit”, jolloin toistuvaistuotteissa voitaisiin hyödyntää suurempia eräkokoja. Pääsääntöisesti muita varastoja raaka-ainevaraston lisäksi asiakasohjautuva tuotanto ei tarvitse, ja pyrin tuomaan työssäni esille myös vaihtoehdon välivaraston tilalle.

## 2.5 Logistiikka

Laaja-alaisen määritelmän mukaan logistiikalla tarkoitetaan yrityksen kaikkien materiaalivirtojen ja niihin liittyvien tietojen hallintaa. Logistiikan tarkoituksena on ohjata ja hallita tuotteen koko arvoketjua, raaka-aineiden valmistuksesta aina loppuasiakkaalle saakka. Logistiikan keskeisiä tehtäviä ovatkin materiaalien hankinta, kuljetusten ja varastoinnin suunnittelu sekä ohjaus. Muita merkittäviä tekijöitä ovat valmiiden tuotteiden varastointi ja niiden kuljetusten ja jakelun suunnittelu. Yksinkertaisesti voidaan sanoa logistiikan tavoitteena olevan saada oikea tuote oikeaan paikkaan oikeaan aikaan mahdollisimman pienin kustannuksin. (Haverila ym. 2005, 461-462.)



Kuva 1. Logistiikan virrat. (Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu, 2008.)

Yllä oleva kuva selventää logistiikkaan liittyvien virtojen kulkusuuntaa. Logistiikkaan liittyvät läheisesti termit tietovirta, materiaalivirta ja pääoma- eli rahavirta. Tietovirta on logistisen ohjauksen perusta, ja sillä tarkoitetaan ihmisten ja organisaatioi-

den välistä kanssakäymistä. Informaation laatu ja nopeus ovat avainasemassa, jotta logistiikka olisi tehokasta. Aina pitää molempien osapuolien olla tietoisia logistiikkaan liittyvästä tiedosta, jolloin saadaan tavaravirrat synkronoitua tehokkaasti keskenään.

Materiaalivirralla tarkoitetaan materiaalin kuljettamista ja säilyttämistä. Ominaista virralle on se, että se on aina tietovirtaa jäljessä. Materiaalivirran nopeus kertoo epäsuorasti, miten tehokkaasti yritys toimii ja miten nopeasti se saa tuotteita toimitettua eteenpäin.

Rahavirta on raaka-aineista suoritettu vastike, joten se on aina materiaalivirran vastainen. Rahavirta on yleensä aina materiaalivirtaa jäljessä, tosin riippuen maksuehdoista. (Vaasan Yliopisto 2007.)

### 2.5.1 Materiaaliohjaus

Materiaaliohjaus on logistinen prosessi, joka sisältää koko yrityksen toimitusketjun alusta loppuun. Se on toimintaan liittyvien materiaali-, pääoma- ja kierrätysvirtojen suunnittelua ja hallinnointia. Ihmisten toiminta on tärkeässä osassa tässä ohjauksessa. Pelkistettynä tavoitteena on hankittujen raaka-aineiden saatavuus ja toisessa päässä on huolehdittava myytävien tuotteiden katkeamattomasta toimituskyvystä. Tuotteiden toimituskyvystä huolehtiminen on tärkeää, koska ”ei oon” myymisellä on välittömien seurausten lisäksi useita välillisiä vaikutuksia, kuten yrityksen maineen kärsiminen ja tätä kautta jo olemassa olevien tai yhteistyötä harkitsevien asiakkaiden kaikkoaminen.

Materiaaliohjauksella pyritään myös pitämään vaihto-omaisuuden kulut mahdollisimman alhaisena. Ohjaus tapahtuu käytännössä toiminnanohjausjärjestelmällä, josta tilannetta seurataan raporttien ja tilastojen avulla. Materiaaliohjauksen tehokkaaseen hyödyntämiseen vaikuttaa suuresti yhteistyö eri tahojen välillä, ja tästä syystä kommunikointi eri yritysten ja osastojen välillä tulee olla sujuvaa.

### 2.5.2 Sisäinen logistiikka

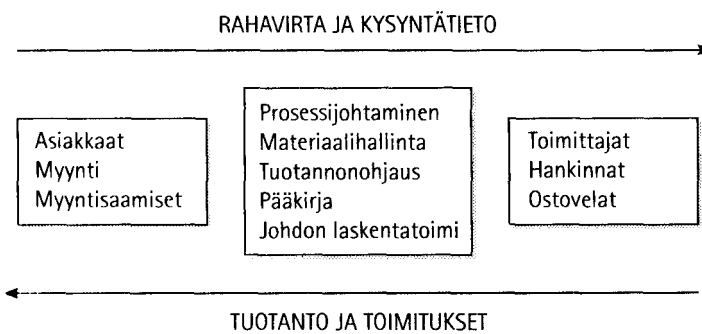
Sisäisellä logistiikalla tarkoitetaan yrityksen sisällä tapahtuvaa materiaalivirtaa. Se käsittää ainoastaan yrityksessä tapahtuvat puolivalmisteiden siirrot ja välivarastoinnit sekä niihin liittyvät oheistoiminnot. Laveasti sanottuna sisäisellä logistiikalla voidaan tarkoittaa myös koko tuotantoprosessia, mutta varsinainen merkitys on yrityksen sisäinen materiaalivirran hallinta. Hollming Works Oy:ssä sisäinen logistiikka on haastavaa, koska keskellä tuotteen valmistusta voi olla esim. alihankkijalla toteutettava pintakäsittelytyövaihe, jolloin puolivalmistetta joudutaan siirtelemään alihankkijan ja yrityksen välillä.

### 2.6 Alihankinta

Nykyään toiminnanohjaukseen voi kuulua myös alihankinta, joka tarkoittaa, että yritys on antanut jonkun tuotannon työvaiheen tai osatoimituksen ulkopuoliselle yrityskumppanille tuotettavaksi. Teoreettisesti sanottuna kaksi toisistaan erillään olevaa yritystä tekevät sopimuksen tuotannollisesta yhteistyöstä. Alihankinnan hyötyjä ovat tuotannon joustavuuden parantuminen, toimitus- ja läpäisyajan lyhentäminen, valmistuskustannusten ja vaihto-omaisuuden pieneneminen sekä ulkoistavan yrityksen oman tuotannon selkeytyminen. Ongelmia taas syntyy pelisäännöistä, ellei yhteistyösopimus ole tarkkaan laadittu. Toinen ongelmia aiheuttava tekijä on erilaiset yrityskulttuurit, jotka voivat osaltaan sekoittaa yhteistyötä. Ulkoistamispäätöstä suunniteltaessa tulisi hyvin tarkkaan miettiä ja käydä läpi mahdollisia vaihtoehtoja ja se mitä ja miten ulkoistetaan. (Peltonen 1997, 124.)

### 3 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

Toiminnanohjausjärjestelmien perimmäisenä tarkoituksena on kerätä koko yritykseen liittyvä tuotanto- ja rahaliikenne yhteen ja näin helpottaa sen hallintaa. Tästä syystä järjestelmään on syytä kuvata mahdollisimman totuudenmukaisesti sekä kysyntä- ja rahavirrat että tuotanto ja toimitusketjut. Erilaisia näihin liittyviä yksittäisiä osa-alueita ovat palkanlaskenta, myyntisaamiset, ostovelat, myynti, materiaalihallinta, hankinta ja tuotannonohjaus. Halutessamme tuotannosta mahdollisimman tehokkaan ja joustavan niin silloin näitä kaikkia em. osa-alueita pitäisi pystyä hallinnoimaan järjestelmän avulla. Järjestelmän muita sovelluksia voivat olla mm. johdon laskentatoimi sekä prosessien seuranta. Keskeisimmät toiminnanohjausjärjestelmien sovellutusalueet ja niiden sijoittuminen toimintaan on esitetty seuraavassa kuvassa.



Kuva 2. Toiminnanohjausjärjestelmän keskeiset sovellusalueet (Lehtonen 2004, 129)

Edellä esitettyjen keskeisten sovellusalueiden lisäksi voidaan mainita myös muutamia yleisesti käytössä olevia laajennuksia, joita ovat asiakassuhteiden hallintajärjestelmä, toimitusketjun suunnittelu- ja optimointijärjestelmä, tuotetiedon ja tuotteen elinkaaren hallintajärjestelmä sekä tietovarasto. Nämä laajennukset voivat olla samassa järjestelmässä tai liitettynä järjestelmään ohuella integraatiolla. Ohuet integraatiot ovat edullisempi vaihtoehto, varsinkin siinä tapauksessa ellei laajennusta tarvita muuhun kuin esimerkiksi yritysjohdon seurantatyökaluksi, eikä näin ollen vaadita välttämättä tiedon siirtoa kaikkiin järjestelmän osiin.



Toiminnanohjausjärjestelmää hyödyntämällä pyritään ohjaamaan keskeiset materiaali- ja rahavirtaan liittyvät prosessit. Prosessit koostuvat useista toisiaan seuraavista vaiheista tai tapahtumista (esimerkiksi myynti-tilaus-toimitus-laskutus) ja ne voivat olla toisistaan riippuvaisia. Tästä syystä prosessit voidaan liittää suoraan toisiinsa, mutta silloin ongelmaksi saattaa muodostua se, että eri ihmiset ovat usein vastuussa eri prosesseista tai toiminnoista. Prosesseja suoraan yhteen kytkettäessä pitäisi vastuullisten henkilöiden samanaikaisesti tehdä työtä saman tuotteen tai saman asiakkaan kanssa.

Järjestelmää hyödyntämällä mm. toistuvat rutiinipäätökset, jotka liittyvät liiketoimintaprosesseihin voidaan automatisoida ja antaa järjestelmän hoidettavaksi. Tällöin kuitenkin automatisoitava prosessi täytyy olla tarkkaan määritelty ja kuvattu. Prosessia on tärkeä myös pystyä muuttamaan tarpeen niin vaatiessa. (Lehtonen 2004, 131.)

### 3.1 Powered-toiminnanohjausjärjestelmä

Hollming Works Oy:ssä on käytössä WM Data Oy:n (nykyisin Logica Oy) tarjoama ja ylläpitämä Powered-toiminnanohjausjärjestelmä. Powered on tuoterakenteiden, kuormituksen ja logistiikkatoimintojen kokonaihallintaa ohjaava toiminnanohjausjärjestelmä, ja se sisältää koko ketjun asiakkaan hankintaimpulssista toimitukseen ja jälkimarkkinointiin. Sen avulla kokonaisuutta pystytään reaaliajassa koko ajan seuraamaan myös selaimella internetin kautta. Järjestelmä tukee nykyaikaista verkottuvaa toimintaa asiakkaan ja tämän toimittajien välillä. Ohjelmassa on mahdollista liittää yhteistyökumppaneita osaksi liiketoimintaprosesseja.

Tällä hetkellä pelkistetysti voidaan sanoa, että yrityksessä kirjataan Powerediin myyntitilaukset, ostotilaukset, projektit ja niihin liittyvät välivaiheet sekä toimitukseen liittyvät asiat kuten toimitusaika ja maksut jne. Uuden tilauksen tullessa Powerediin syötetään projektin tuoterakenne, joka kytketään tuotantotilauksiin. Tällöin saadaan reaaliaikainen tarvelaskenta suoritettua sekä työvaiheistus suunniteltua. Tämän pohjalta lähdetään hankkimaan tuotteen valmistukseen tarvittavia materiaaleja sekä määritellään ajoitus tuotannolle. Näiden määrityksien jälkeen pitäisi Poweredista pystyä seuraamaan kaikki tuotteen tuotantovaiheet aina toimitukseen saakka.

Tulevaisuudessa olisi harkittava Hollming Works Oy:ssä sitä, miten tietyt asiakkailta suoraan tulevat materiaalit saataisiin helpoiten kytkettyä järjestelmän tietokantoihin. Tällä hetkellä tällaiset materiaalit eivät ole yrityksen omassa tietojärjestelmässä.

### 3.2 Rekisterit toiminnanohjausjärjestelmässä

Prosessien yhteen liittäminen sijasta on helpompaa integroida toisiinsa rekistereitä (toisin sanoen erilaisia tietokantoja). Tärkeimpiä tietokantoja ovat asiakas-, toimittaja- ja tuoterekisterit. Tietokantoihin ei tallenneta tieto kuin kerran, ja tämä vähentää samojen asioiden toistuvaa käyttöä samalla selkeyttäen järjestelmän rakennetta. Uusien asiakkaiden tai tuotteiden tiedot kirjataan ja tämän jälkeen ne ovat tietokannasta haettavissa uudelleen käyttöä varten. Näin ollen ei jouduta kirjaamaan koko ajan samoja tietoja uudestaan. Samalla automaattinen rekisterien käyttö vähentää virheiden mahdollisuutta, koska tallennettu tieto voidaan hakea suoraan tietokannasta. (Lehtonen 2004, 132.)

#### 3.2.1 Asiakasrekisteri

Asiakasrekisteristä löytyy toiminnan ohjaustietoja, kuten asiakkaan toimipaikka ja laskutusosoite, toimitus- ja maksutiedot, luottotiedot sekä mahdolliset alennukset. Rekisterien avulla saadaan esimerkiksi myyntireskontra kytkettyä tilaustoimintaan liittämättä prosesseja toisiinsa. Kun myyntireskontra huomaa, että joku asiakas ei maksa laskuaan, voidaan tieto rekisteröidä luottotiedoksi asiakasrekisteriin ja kun asiakas yrittää seuraavan kerran tehdä tilausta, voidaan luottotieto hakea automaattisesti asiakasrekisteristä ja näin estää uusi tilaus. (Lehtonen 2004, 132.)

#### 3.2.2 Tuoterekisteri

Tuoterekisteri on erittäin keskeinen melkein kaikille yrityksille, jotka myyvät valmiiksi määriteltyjä tuotteita. Rekisteriin voidaan merkitä esimerkiksi tuotteen saatavuus, korvaavat tuotteet sekä hinta että toimitukseen liittyvät erityisvaatimukset. Toimittajakohtaisesti voidaan määritellä toimitus- ja maksuehtoja sekä sovitut alennukset, joten tilauksen tultua ei tarvitse jo aikaisemmin pohdittuja asioita käydä uudestaan. (Lehtonen 2004, 132.)

### 3.3 RFID-tunnistus

RFID-tunnistus on radiotaajuudella toimivaan tiedonsiirtoon perustuva tunnistusjärjestelmä. Tällöin automaattisesti signaalin kantaman sisällä ollessaan vastaanotin ja lähetin lähettävät toisilleen radiotaajuudella signaalia, jota voidaan hyödyntää mm. tunnistamiseen. Erilaisia RFID-taajuusalueita on kolme, ja niiden hyödyntäminen riippuu käyttötarkoituksesta. Matalataajuinen alue soveltuu parhaiten lyhyille matkoille, kun taas korkeataajuista aluetta käytettäessä ovat mahdollisia pidemmät välimatkat.

RFID (radio frequency identification) keksittiin toisen maailmansodan aikana sotateollisuudelle ja sen jälkeen sitä alettiin kehittää ja suunnitella myös muun teollisuuden käyttöön. Erityisesti 1990-luvulla RFID kehittyi suurin harppauksin ja nykyään se on yleistymässä teollisessa käytössä.



Kuva 3. Rfid:n toimintaperiaate yksinkertaisesti

Yksinkertaistettuna seurantajärjestelmä rakentuu kuvan mukaisista vaiheista. Lähtökohtana RFID järjestelmän luomiseen tarvitaan signaalia vastaanottavia vastaanottimia, jotka ovat yhteydessä tietokoneisiin ja niihin asennettuihin tietojärjestelmiin, kuten toiminnanohjausjärjestelmään. Toinen tarvittava asia on ”rfid -tagit”, jotka ovat tarrapinnalla varustettuja lähettimiä. Tägeja on pääpiirteiltään kahdenlaisia, joko passiivisia tai aktiivisia lähettimiä. Passiiviset ainoastaan lähettävät kerran ohjelmoidun tiedon radioaaltoina vastaanottimeen, kun taas aktiivisten tagien tietoja voidaan aina jälkikäteen muokata, ja ne myös ottavat vastaan tietoa vastaanottimesta. Hieman mallista riippuen tagit kiinnitetään yleensä seurattavaan tuotteeseen tarroilla, ja ne kestävät nykyisin hyvin hankalissakin olosuhteissa. Aina vastaanottimen kantaman sisälle tullessaan tagi lähettää tiedon siitä vastaanottimeen, joka edelleen lähet-

tää sen tietokoneen järjestelmään. Näin pystytään RFID:n avulla seuraamaan ja selvittämään halutun tuotteen kulkuvaiheita. (Hedgepeth 2007, 3-9.)

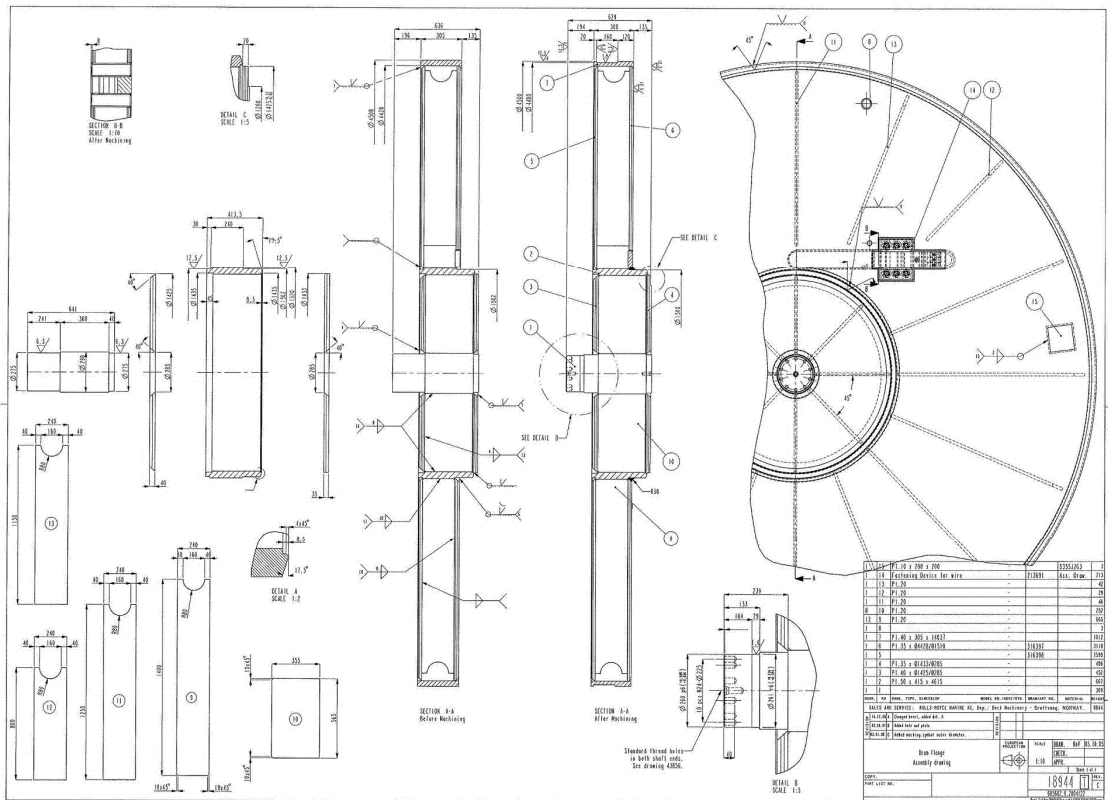
RFID:n etuina viivakoodeihin nähden ovat mm. sen automaattisuus, tunnistuskantama sekä se, ettei se tarvitse näkökontaktia vastaanottimen kanssa. Automaattisuudella tarkoitetaan, että RFID ei vaadi manuaalista lukemista lukulaitteella kuten viivakoodit, vaan se tunnistaa aina automaattisesti kantaman sisällä olevan vastaanottimen, ja laitteet kommunikoivat ohjelmoidusti keskenään. Näkökontaktin puuttumisella tarkoitetaan, että tagi voidaan sijoittaa mihin kohtaan tahansa tuotetta, koska näköyhteys lukulaitteeseen ei ole välttämätön. RFID:tä voidaan käyttää tehokkaammin kuin viivakoodia, koska sitä pystytään muokkaamaan ja ohjelmoimaan tarpeeseen sopivaksi, kun taas viivakooditarra joudutaan muutoksen sattuessa paikantamaan ja vaihtamaan uuteen.

## 4 NYKYTILANTEEN SELVITYS JA RAJAUS

Hollming Works Oy:n materiaalitilaus-toimitusketjussa on muutamia ongelmia aiheuttavia asioita. Tuotannonohjauksen mukaan määritellään materiaalityövälineprojektille, ja tästä syystä toimitukset saapuvat erikokoisina eräkokoina ja eri aikoihin sen mukaan, miten materiaalia tilauksissa tarvitaan. Tämä osaltaan vaikeuttaa tuotannonohjauksen materiaalihallintaa. Osa raaka-aineista on koko ajan saatavilla varastosta, kuten pienet valmistukseen tarvittavat oheistarvikkeet sekä tietyt yleiset metallilaudut. Materiaalin tullessa verstaalle varastomies ottaa ne vastaan ja merkitsee Powered-järjestelmään määrät, jonka jälkeen hän toimittaa raaka-aineen sille kuuluvalle varastopaikalle. Tämä vaihe toimii tällä hetkellä yrityksessä hyvin, ja nyt tulisi keskittyä siihen, miten materiaalit lähtevät varastolta eteenpäin tuotantoon ja miten siellä asiat toimivat. Materiaalien sisäänkirjauksen lisäksi Powered-järjestelmästä näkyy materiaalin siirtyminen tuotantoon, tuotannossa seuraavaan työvaiheeseen ja aina asiakkaalle saakka. Tällä hetkellä työvaiheiden väliset siirtymiset eivät aina kirjaudu järjestelmään, ja se asia pitäisi saada korjattua. Näin joka tilanteessa verstaaspäälliköiden ja työnjohdon olisi helppoa ja nopeaa tarkastaa tilauksen vaihemerkinnät järjestelmästä. Oman hankaluutensa tuovat useissa eri verstashalleissa sijaitsevat valmistuspisteet sekä alihankkijatoimitukset ja näiden välinen sisäinen logistiikka. Logistiikan tehostamisella vältettäisiin myös nykyään ajoittain toteutuvat tilanteet, joissa puolivalmiste on kadoksissa tehdasalueella, ja säästyttäisiin turhalta työltä. Tavoitteena yrityksessä on puolivalmisteiden löytyminen aina tarpeen tullen. Yksi tähän ongelmaan apua tuova työkalu olisi automaattisten RFID-tunnistimien käyttö, jolloin tuotteen valmistusvaiheet päivittyisivät automaattisesti järjestelmään.

### 4.1 Tarpeen määrittely

Hollming Works Oy:ssä tarve tehokkaammalle toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntämiselle alkaa tuotannosta. Tuotanto tarvitsee valmistuksessa erilaisia osia eri ajankohtiin ajoitettuna ja osat on määritelty tuoterakenteissa. Seuraavassa olisi esimerkiksi laivavivon yhden osakokonaisuuden, jarrupäädyn tuoterakenne – kuva, josta käyvät ilmi kaikki osat, jotka tarvitaan päädyn valmistamiseen.



Kuva 4. Piirustuskuva jarrupäädystä, josta näkyy tuoterakenne.

Tuoterakenne – kuvasta käy selville mitä pitäisi valmistaa eli tarvittavat osat, niiden materiaalit ja muodot sekä muita tärkeitä asioita kuten reikien halkaisijoita ja pinnan työstötietoja.

Tuoterakenne on se, josta koko varsinainen tuotanto lähtee käyntiin. Rakenteesta nähdään mitä osia on valmistettava tai tilattava alihankkijoilta lopputuotetta varten. Lopputuote koostuu yleensä monesta osakokonaisuudesta, jolloin omilla tuotenumeroilla valmistetut osat yhdistetään yhdeksi kokonaisuudeksi. Tämä uusi osakokonaisuus saa uuden koko kappaletta kuvaavan tuotumeron, ja näin ollen koko ajan pysytään seuraamaan tuotannossa jalostuvaa tuotetta. Valmistusvaiheet ajoittuvat tiettyyn kohtaan, ja tuotannon aikatauluus sekä tietyt sisäiset logistiikkatarpeet määrittyvät tuoterakenteen pohjalta. Aikataulutuksen tulisi olla mahdollisimman tarkkaa ja toiminnanohjausjärjestelmän pitäisi olla ajan tasalla, jotta toiminta olisi kustannustehokasta eikä henkilökunnalla menisi työaikaa hukkaan ns. ”turhiin töihin”.

Yrityksen tuotannosta osa tuotetaan alihankkijoilla tällä hetkellä. Esimerkiksi pintakäsittely on kokonaan ulkoistettu, ja tämä luo ongelmia toiminnanohjaukseen ja sisäiseen logistiikkaan. Muitakin valmistuksen pienempiä osakokonaisuuksia on myös ulkoistettu riippuen valmistuksessa olevasta tuotteesta, ja nämä alihankintatyöt pitäisi synkronoida entistä paremmin valvontaan. Aina ei ole selvää, onko tuote jo tullut käsittelystä vai onko se palannut johonkin Hollming Worksin verstaal alueelle. Tällaisten asioiden selvittelyyn menee turhaan resursseja, joten tällaisia tilanteita tulisi välttää ja keksiä siihen ratkaisu.

## 4.2 Työskentely

Tällä hetkellä suurimmat prosessin ongelmat liittyvät valmistusvaiheiden välisiin tuotteiden siirtoihin verstaalhallien välillä työpisteeltä toiselle. Valmistuksesta vastaa työpisteissä usein täysin eri henkilöt kuin tuotteita paikasta toiseen kuljettavat ja tällöin ongelmaksi tulee, ettei ole selvää tai käytössä olevaa toiminnanohjauksellista suunnitelmaa, jota työntekijät noudattaisivat. Näin ollen siirrot ja valmistusvaiheen päätös jäävät helposti merkitsemättä järjestelmään. Näissä tapauksissa tuotannon seuraaminen järjestelmästä tulee mahdottomaksi ja tuotteet saattavat pahimmassa tapauksessa kadota. Puutteelliset tai hankalat toimintatavat tuotannossa hankaloittavat entisestään vaikeaa tuotannonohjausta.

Yritys on ennen valmistanut pääosin erilaisia tuotteita asiakkaiden tilauksista, mutta nyt mukaan on tullut tuotantolinjat tuotteena laivoihin tarkoitettujen vinssien valmistus. Tuotantolinjastot yleensä vaativat varastopaikkoja ja näitä ei ole tämän hetken tuotannolla käytettävissä tarpeeksi. Välivarastot eivät ole kustannussyistä suositeltavia, mutta vähäisessä määrin ne ovat melkein välttämättömiä Hollming Works Oy:n tämänhetkisessä vinssituotannossa.

Haastattelemalla eri tuotantovaiheista vastaavia henkilöitä ja tarkastelemalla ulkopuolisesta näkökulmasta tuotantoketjun ja toiminnanohjausjärjestelmän toimivuutta olen pyrkinyt tuomaan esille asioita ja ratkaisuja, jotka kehittäisivät toiminnanohjausjärjestelmää haluttuun suuntaan. Lyhyesti sanottuna tämän projektin tavoitteena on saada tuotannon logistiikka ja ohjattavuus tehokkaammaksi ja vertailla erilaisia

ratkaisuvaihtoehtoja keskenään. Seuraavassa luvussa on esitetty ehdotuksia, joilla toimintaa saataisiin parannettua ja sitä kautta turha työ karsittua pois.

### 4.3 Tuotannon kuvaus lyhyesti

Hollming Works Oy:n Porin tehtaalla on useaan eri verstashalliin jakautuneena esikäsittelypuoli, koneistamo ja kaksi levyhitsaamoja. Työvaiheisiin kuuluu myös pintakäsittely, joka nykyään tuotetaan kokonaan talon ulkopuolella. Hollming pystyy tuotamaan alusta loppuun suuriakin metallituotteita erilaisiin asiakkaiden tarpeisiin.

Suunnittelu ja tuotanto toteutetaan jokaiselle tuotteelle yksilöllisesti asiakkaan vaatimusten mukaisesti. Tämän jälkeen tarvittavat materiaalit tilataan ja tilauksen saavuttua kirjataan järjestelmään omalle varastopaikalleen, jonka jälkeen se odottaa tuotantoon pääsyä.

Tuotanto lähtee liikkeelle siitä, että suunnittelusta tulee tuotannon ohjeeksi työmääräin, josta käy ilmi osan kaikki olennaiset tiedot ja työvaiheet. Tämän jälkeen metallilevystä aletaan työmääräimen ohjeistuksen mukaan työstää haluttua kappaletta ja sitä kuljetetaan ympäri tehdasaluetta riippuen vaadittavista valmistusvaiheista. Pintakäsittelyvaiheessa puolivalmiste joudutaan kuljettamaan alihankkijoille verstashallin ulkopuolelle. Tuotteen siirtelystä vastaavat trukkikuskit tai tuotantolaitteen käyttäjä ja apunaan osien liikuttelussa heillä ovat jokaisen verstashallin katossa olevat nostimet, joilla suuriakin kappaleita saadaan siirrettyä työpisteisiin ja niistä pois. Työpisteen hoitajan vastuulla on koneen lastaus ja purku sekä valmiin työvaiheen merkitseminen järjestelmään tuotteen eteenpäin toimittamiseksi. Riippuen työvaiheesta osassa työvaiheissa ihmisen tekemä työ on varsin vähäistä (vrt. sorvin käyttö), jolloin työpisteen käyttäjä vain ohjelmoi koneelle tarvittavat arvot ja valvoo työn edistymistä. Osa vaiheista taas on täysin ihmistyöllä toteutettavia, kuten hitsaus, jolloin hitsaaja katsoo piirustuksista ja hitsausohjeista vaadittavat tiedot ja tämän jälkeen hitsaa niiden mukaan saumat.

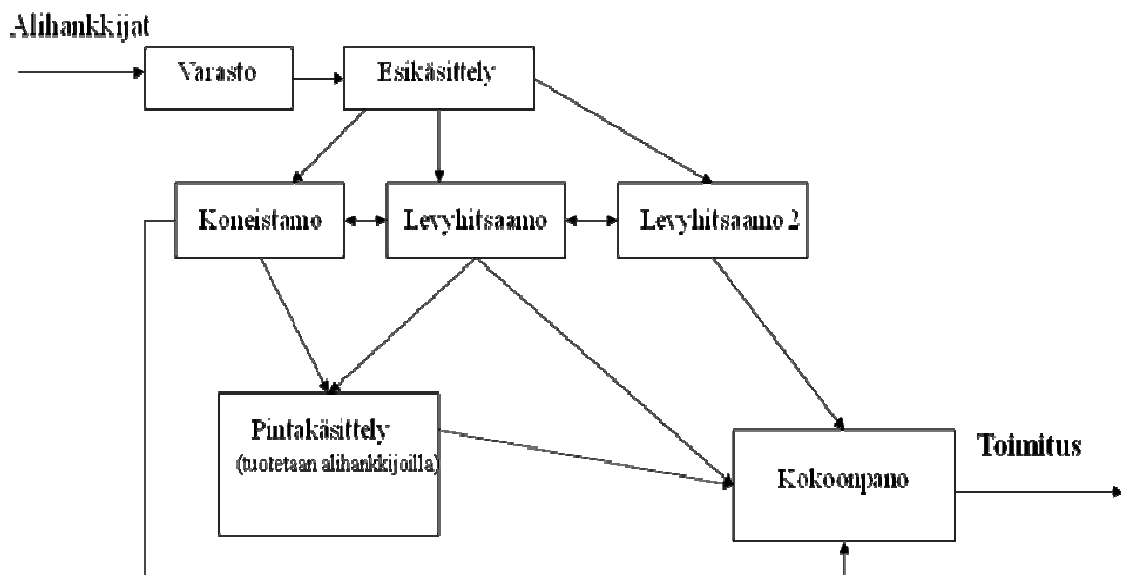


Tuotteet on suunniteltu joskus siten, että niiden ripustaminen tai nostaminen on erittäin hankalaa tai jopa mahdotonta. Tällöin täytyy tuotteeseen hitsaamalla kiinnittää valmistuksen ajaksi nostorengas tai -korva. Kun kappaleita ei saada kiinnitettyä tai ripustettua suoraan laitteisiin, kuluu aikaa huomattavasti enemmän kiinnitys- ja purkuvaiheessa.

Tuotteen valmistuttua se merkitään valmiiksi tuotteeksi järjestelmään ja tämän jälkeen toimitetaan toimitus asiakkaalle sopimuksen mukaan. Ihannetilanne olisi tällöin, että valmistetun tuotteen valmistuminen näkyisi kohta kohdalta tarkasti järjestelmästä.

## 5 TUOTANNON ERI OSASTOJEN ESITTELY JA KEHITTÄMISEHDOTUKSET

Seuraavassa on tuotannon kuvaus osasto kerrallaan ja osastojen toimintatapojen kuvaaminen. Olen jaotellut koko metallipajan pienemmiksi palasiksi sen mukaan, mitä missäkin tuotetaan. Oheisesta kuvasta saa käsityksen, miten tuotannossa valmistettava tuote voi liikkua eri työvaiheelta toiselle. Esimerkkituotteeni vinssi käy valmistuksessa läpi kaikki työpisteet varastolta kokoonpanoon saakka.



Kuva 5. Hollming Works Oy:n yksinkertaistettu tuotantoprosessin kuvaus.

### 5.1 Esikäsittely

Suurin osa osamateriaaliksi tulevasta raaka-aineesta menee aluksi varastolta esikäsittelylinjalle, jossa se muovataan työstettävään muotoon työmääräintä noudattamalla (työmääräin ja siinä olevat tiedot esitelty liitteessä 1). Levyt leikataan aluksi polttamalla oikean kokoisiksi ja tämän jälkeen niihin tehdään tarvittavat taivutukset sekä viisteet. Esikäsittelyvaiheessa koko suunnittelussa luotu työmääräin otetaan kerralla toteutettavaksi ja se merkitään aloitetuksi järjestelmään. Ongelmia syntyy heti siitä, että työmääräimessä voi olla kymmenen eri osaa, jotka siihen kuuluvat, ja ne kaikki

tehdään samalla kertaa tuotannon aloitettua määräimen. Kaikkia määräimen osia ei kuitenkaan tarvita heti, jolloin pitäisi olla välivarasto, johon jo valmiiksi leikatut osat voitaisiin sijoittaa siksi aikaa, kunnes niitä tarvitaan jatkotuotantoon. Tällä hetkellä ne jäävät odottamaan jonnekin verstaan nurkkaan, jonka takia niitä joudutaan tarvittaessa etsimään. Ongelmia aiheutuu myös esikäsittelypisteiden hajanaisesta sijainnista eri halleissa, jolloin saatetaan joutua työvaiheesta riippuen tuotetta siirtelemään paikasta toiseen. Tämä on tuotannon tehokkuuden kannalta huono asia, mutta asialle ei voida tehdä mitään johtuen työpisteiden sijoittelusta. Koneet on sijoiteltu alun perin vastaamaan senhetkistä tuotantoa, mutta toiminta on kasvanut ympärillä ja tilaa tarvittu lisää, jolloin ne ovat jääneet nykytuotannon kannalta ”vääriin paikkoihin”. Niiden siirto olisi työlästä ja kallista, joten tuotantoa tulisi muilla keinoilla saada parannettua.

Esikäsittelyn yhteydessä myös puolivalmisteisiin kiinnitetään ”infotarra”, josta käyvät ilmi kaikki tärkeät tiedot, kuten osanumero, projektinumero, samaan erään kuuluvien osien lukumäärä ja toimituspaikka. Muita tarrasta löytyviä tietoja ovat raaka-aineen laatu ja siihen liittyvien todistusten tarve sekä muutama muu valmistuksessa tarvittava tieto. Tämän tarran avulla autetaan tuotannon toimintaa ja samalla helpotetaan tarvittavan tiedon selvittämistä.

Määrä kpl <b>2</b>	Sij. nro	<b>HOLLMING WORKS</b>		
Projekti:		Tilaus/positio <b>67/3</b>		
Laatu <b>VE 36</b>	Piirustusnumero <b>31</b>	Osanro <b>3</b>	Versio <b>1</b>	
Sulatusnumero <b>373</b>		Kuor. ryhmä <b>7000</b>		
Asiakas		Todistusvaatim <b>3.1</b>		

Kuva 6. Infotarra, jota käytetään tuotannossa.

Jokaisessa osassa tai osakokonaisuudessa pitäisi esikäsittelyn jälkeen olla infotarra, jonka perusteella se toimitetaan tuotannossa eteenpäin. Tarran lisäksi yleensä puoli-  
valmisteiden kanssa eri tuotantovaiheisiin matkaa työmääräin, josta selviää tarkem-  
min materiaalit ja työvaiheet. Seuraavaksi on esitetty kuva infotarrojen käytöstä tuo-  
tannossa.



Kuva 7. Puolivalmisteet infotarroitettuna tuotannossa.

Tuotteiden ollessa verrattain pieniä ja mikäli niitä on useita samassa tilauksessa, ne merkitään muutamalla tarralla siten, ettei jokaiseen yksittäiseen osaan kiinnitetä tarraa.

Haastatteluissa kävi ilmi, että toimituspaikka on yleensä aina liian summittainen tai se saattaa jopa puuttua kokonaan. Tarraan on usein pelkästään merkitty toimituspaikaksi seuraavan tuotantovaiheen hallinumero, jolloin tuote saattaa hävitä, koska hallit ovat suuria. Tarroihin tulisivin merkitä tarkemmin kaikki tiedot näkyville ja sellaiset toimituspaikat, jotka olisivat kaikkien tiedossa. Välivarastot helpottaisivat tässä-

kin asiassa, koska tällöin tarrassa voisi lukea välivaraston varastopaikka, josta tuote välittömästi löytyisi.

Henkilökunnan haastatteluissa selvisi myös, että trukkikuskit eivät aina merkitse Powered-järjestelmään siirtoa tehdyksi, jolloin verstpäälliköt joutuvat aina välillä tarkastamaan järjestelmästä vastuualueensa tuotantolistoja ja päivittämään niitä. Tästä syystä syntyy myös järjestelmään ”aukkoja”, eli järjestelmää katsomalla ei voidakaan sanoa, missä vaiheessa tuote sillä hetkellä on. Nämä aukot tulisi karsia kaikki pois, jotta toiminnanohjausjärjestelmästä saataisiin sen hyöty irti. Esimerkiksi jos trukkikuskit merkitsisivät puolivalmisteet heti siirron yhteydessä siirretyiksi, niin säästyttäisiin turhalta verstpäälliköiden työltä. Näin tehostettaisiin muutenkin tuotannon jouhevuutta.

## 5.2 Levyhitsaamo/Hiiliteräshalli

Levyhitsaamossa nimensä mukaisesti tuotetaan valmistettaville tuotteille hitsausta vaativat saumat sekä liitokset. Vinssin liittyvistä osista siellä valmistetaan jarrupääty, jakolaippa sekä runko. Osakappaleiden tultua heille, työntekijät aloittavat työn merkitsemällä järjestelmään vaiheen aloitetuksi ja merkitsevät vasta sitten uudelleen järjestelmään, kun vaihe kokonaan valmis. Tämä aiheuttaa kauan kestävien työvaiheiden aikana sitä, että järjestelmää katsomalla näyttäisi kuin tuote olisi ollut työvaiheen valmistumiseen saakka hukassa. Järjestelmän työlistalta verstpäällikkö sitten varmistaa, ettei listalle jää valmiita töitä tai vastaavasti tekemättä aloitettuja töitä. Suurin ongelma on kommunikaation puute ja tiedon huono kulku osastojen välillä, koska nyt joudutaan mm. soittelemaan koneistamon aikatauluista. Aikataulutuksessa on myös ongelmia, koska hitsaustyöt on välillä aiemmin hoidettu ennen kuin koneistamoon voidaan ottaa lisää tuotteita. Tämä johtuu kuitenkin välillä siitä, ettei tuotantokapasiteettia tietyissä tuotannon pullonkaulakohdissa pystytä nostamaan.

## 6 TUOTANNON SEURANTAAN SOVELTUVIEN MENETELMIEN ARVIOINTI

Toiminnanohjauksen ja tietojen järjestelmään syöttämisen avuksi on nykyään kehitetty useita erilaisia tapoja. Pyrin käymään läpi muutamia erilaisia menetelmiä ja arvioimaan niiden soveltuvuutta Hollming Works Oy:n konepajoille. Tuon esille nykyisin käytössä olevan manuaalisen merkkkausmenetelmän, viivakoodeilla toimivan menetelmän sekä RFID-tunnistukseen perustuvan automaattisen menetelmän.

Hollming Worksin tulevaisuuden visiona on siirtyä täysin automaattiseen RFID-tunnistusta hyödyntävän seurantateknologian käyttöön, jolloin koko yrityksen tuotantoa seurattaisiin reaaliajassa materiaalitoimittajalta lähtien aina siihen vaiheeseen, kunnes valmis tuote on asiakkaalle toimitettu. Vision toteuttamiseen liittyy kuitenkin useita erilaisia pohdittavia ongelmakohtia, ja näin ollen seuranta lähdetään askel kerrallaan kehittämään automaattisempaan suuntaan. Tällä hetkellä yrityksen Parkanon konepajassa on meneillään RFID:n hyödyntämistä simuloiva pilottiohjelma. Mikäli kokeilu onnistuu suunnitelmien mukaan, niin se tullaan laajentamaan myös muihin yksiköihin.

### 6.1 Manuaalinen merkintä

Tällä hetkellä Hollming Worksillä on käytössä tietojen järjestelmään syötössä vanha manuaalinen tapa, jossa työvaiheensuorittaja merkitsee käsin järjestelmään tuotekoodia apuna käyttäen työvaiheen aloitetuksi ja lopetetuksi. Tämän tavan ongelmia on, että merkintä järjestelmään on täysin riippuvainen tekijästä. Työvaihe jää järjestelmään avonaiseksi, mikäli merkintä unohtuu, ja tällöin tuotteen seuranta järjestelmässä on mahdotonta.

Tämän manuaalisen tavan käyttöä pitäisi selkeästi tehostaa, jotta siitä saataisiin toimiva toiminnanohjausjärjestelmän kannalta. Tällöin infotarroista tulisi löytyä kaikki tärkeä tieto (varastopaikka, tarkka toimituspaikka, seuraava työvaihe jne.), jotta välttyttäisiin turhilta paikkaan liittyviltä logistiikkaongelmilta. Usean pienen samaan aikaan valmistettavan osan merkinnässä käytetään vain yhtä infotarraa, jolloin ei niitä voi enää yhdistää tiettyyn tuotantoerään, mikäli ne ovat esimerkiksi pudonneet niiden

paikkalavalta. Tästä johtuen tulisikin miettiä mahdollisuutta, jossa jokaiseen pieneen osaan kiinnitettäisiin infotarra. Tämä veisi työntekijältä aikaa hieman enemmän, mutta auttaisi yksittäisten merkitsemättömien puolivalmisteiden tunnistusta ja kohdentamista tietylle projektille.

Halleissa pitäisi myös ottaa entistä parempaan käyttöön selkeät paikkakartat varastopaikoista, jotta saataisiin varmistettua, että tuotteet löytyisivät ja siirrettäisiin oikeisiin paikkoihin. Työntekijöille tulisi myös määrittää tarkat yksiselitteiset pelisäännöt, milloin ja miten tehdään merkinnät järjestelmään, jotta välttyttäisiin puolivalmisteiden hukkumiselta.

Manuaalisen tavan hyvä puola on se, että se on vanha tuttu tapa. Kaikki tietävät vaadittavat toiminnot, ja se on edullinen eikä vaadi lisäinvestointeja. Toimintaa saataisiin kuitenkin tehostettua pienillä muutoksilla siten, etteivät puolivalmisteet enää pääsisi häviämään.

## 6.2 Viivakoodiseurantamenetelmä

Viivakoodeilla toimiva seurantamenetelmä on tuotannossa käytössä jo osittain Porin konepajalla. Viivakoodeilla merkitään tietyt työvaiheet ja materiaalit työmääräimeen, mutta niitä voisi käyttää vieläkin tehokkaammin hyväksi. Tällöin jo materiaalin saapuessa varastoon merkittäisiin se viivakoodilla, ja tästä eteenpäin jokainen työvaihe ja siirto merkittäisiin viivakoodinlukijalla (wlanilla toimivat langattomat käsipäätteet) reaaliajassa järjestelmään. Suurin ero nykyiseen toimintamalliin olisi se, että mahdolliset manuaaliset merkintävirheet vähenisivät eikä merkitsemisessä järjestelmään olisi enää viiveitä.

Viivakoodiseuranta vaatisi Porin konepajalle kattavan, joka verstaan käsittävän wlan-verkon, joka mahdollistaa langattomien käsipäätteiden käytön. Tällä hetkellä Parkanon konepajalla on jo tehty verkon peittävyysmittaukset, jonka perusteella sinne rakennettiin kattava wlan-verkko RFID-kokeilua varten. Samanlaisen verkon rakennus on tarkoitus Porissa toteuttaa lähitulevaisuudessa ja näin ollen päästä hyödyntämään langattomia käsipäätteitä ja lukijoita. Samoin kuin muut esittelemäni seurantamenetelmät, niin myös tämä tapa vaatisi selkeät varastoruudut halleihin sekä selke-

ät pelisäännöt työntekijöille, jotta kaikki toimisivat samoilla tavoilla. Tarrojen pysyminen lukukelpoisena voi olla yksi ongelmakohdista, koska työvaiheet voivat vaurioittaa tarroja. Tämän takia tuleekin miettiä tarrojen tulostuksen mahdollisuutta joko kaisessa työpisteessä. Muita huomioon otettavia asioita olisi vanhaan tapaan verrattuna kalliimpi toteutushinta johtuen wlan-verkon rakentamisesta ja lukulaitteiden investointikustannuksista.

Menetelmän etuja olisi reaaliaikaisuus, eli järjestelmästä pystyisi välittömästi seuraamaan tuotannon etenemistä ja puolivalmisteen sijainti. Muita etuja olisi työntekijöiden kannalta menetelmän helppous, työntekijän ei tarvitsisi muuta kuin lukea viivakoodinlukijalla viivakoodi ja työvaihe olisi näin kuitattu tai aloitettu.

### 6.3 RFID-tunnistemenetelmä

Hollming Works Oy on ensimmäisiä Suomessa RFID-tekniikan hyödyntämistä harkitsevia metallialanyrityksiä, ja tästä syystä asia kiinnostaa myös muita tahoja. Yritys saa taustatukea projektille asiaa varten kootulta asiantuntijaryhmältä. Projektiryhmään kuuluvat VTT, joka on uutta teknologiaa tutkiva valtion asiantuntijaorganisaatio, sekä Prizztech, joka on VTT:n tavoin kehittäjäorganisaatio, mutta toimii vain paikallisesti Satakunnan alueella. Valtion puolelta mukana on myös teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus Tekes. Yrityksistä Hollmingin lisäksi on mukana Sampo-Rosenlew Oy. Ryhmän on tarkoitus selvittää, miten radioaalto soveltuvat ja käyttäytyvät raskaissa metallituotteissa ilman häiriötekijöitä. Tavoitteena on saada RFID-tekniikka toimimaan ongelmitta raskaan metalliteollisuuden tuotannossa. Hyviä ominaisuuksia uudessa teknologiassa on monia, mutta kaikkia teknologiaan vaikuttavia tekijöitä ei ole tutkittu, ja tämän takia onkin teknologian kehittämisen kannalta tärkeää tutkia käyttömahdollisuudet myös tällaisessa tuotannossa.

Hollming Worksin tavoitteena on tulevaisuudessa siirtyä käyttämään RFID-tunnistin järjestelmää joka konepajassa. Tällä hetkellä tunnistimet on otettu vasta testikäyttöön Parkanossa, jonka jälkeen se olisi tarkoitus toteuttaa myös muissa toimipisteissä siten, että järjestelmästä tulisi täysin automaattinen.



Porin konepajalle ollaan luomassa mittaustulosten perusteella koko tuotantoalueen kattavaa yhteysverkkoa, ja tämän jälkeen pitäisi Parkanon tulosten perusteella päättää se, missä laajuudessa tunnisteet otettaisiin aluksi käyttöön. Ongelmana on miettiä jokaiseen verstashalliin RFID-lukulaitteiden sijoittelu riippuen materiaalivirroista, jotta lukulaitteita tulisi kaikkiin kriittisiin paikkoihin. Muita harkittavia on saada työvaiheet vaiheistettua oikein järjestelmään, koska eri verstashalleissa on eri työvaiheita, ja näin ollen puolivalmisteita kuljetetaan edestakaisin hallien välillä (RFID-tunnistimet rekisteröivät jokaisen kerran, kun valmiste menee lukulaitesensorien ohitse). Tarkoituksena on ainakin aluksi ottaa käyttöön ainoastaan passiivisia tageja, jolloin vuorovaikutteinen kommunikointi vastaanottimen ja tagin välillä ei ole mahdollinen. Tästä johtuen passiiviset tagit aiheuttavat tiettyjä rajoituksia niiden käytölle ja näiden rajoitusten vaikutusta tuotannon toimintaa ei pidä unohtaa. Järjestelmän luominen on myös muita vaihtoehtoja huomattavasti kalliimpi toteuttaa ja ylläpitää.

RFID:hen perustuvan seurannan ehdottomia hyviä puolia ovat, ettei se vaadi mitään työntekijöiltä vaan on täysin automaattinen ja se tekee reaaliajassa merkinnät järjestelmään. Tämä sulkee pois mahdollisuuden, että puolivalmisteet häviäisivät tehdasalueelle, edellyttäen, että sensoreita on sijoitettu kaikkiin kriittisiin paikkoihin, ettei mikään kohta jää pimentoon. RFID-seurantajärjestelmän käyttöön otettuaan ja rakennettuaan yritys voi myös liittää henkilöliikenteen seuraamisen sen piiriin. Tällöin samalla järjestelmällä pystyttäisiin seuraamaan ihmisten työaikoja, eikä se vaatisi lisäinvestointeja, se myös vähentäisi käytetyn teknologian määrää.

Täysin kivutonta uuteen järjestelmään siirtyminen ei kuitenkaan ole, ja näin tässäkin tapauksessa on muutamia kysymysmerkkejä. Käytännön käyttöön liittyviä pohdittavia asioita ovat mm. se, miten toimitaan tilanteessa, kun usea puolivalmiste liitetään yhteen kokonaisuudeksi. Vaihtoehtoina on, että poistetaan jokaisesta yksittäisestä osasta tunnistetagi, jonka jälkeen ne korvataan yhdellä koko kokonaisuutta kuvaavalla tagilla. Toinen vaihtoehto on, että annettaisiin kaikkien tagien olla paikallaan, mutta ohjelmoitaisiin järjestelmä tunnistamaan tietyn työvaiheen jälkeen puolivalmisteiden kokonaisuus yhtenä kappaleena. Nämä asiat tulisi olla ennen varsinaista käyttöönottoa sovittu, jotta saadaan kallis järjestelmä toimimaan tavoitteiden mukaisesti.

## 7 TULOKSET JA PÄÄTELMÄT

Yrityksen menestystä mitataan kannattavuudella ja näin ollen tulisi miettiä, millä keinoilla kannattavuutta saataisiin nostettua siten, että asiakkaat olisivat entistä tyytyväisempiä palveluun. Vaihtoehtoja on useita, ja tuon seuraavassa muutamia merkille pantavia huomioita esille.

Vinssien tuotannon ollessa tuotantolinjamaista asettaa se uudenlaisia vaatimuksia asiakasohjautuvaan tuotantoon tottuneelle tuotannolle. Tehokas tuotantolinjavalmistus vaatii välivarastoja tuotantovaiheiden välille, mutta tilanpuutteen takia Hollming Works Oy:n tilanteessa tulisi miettiä muita vaihtoehtoja ja toteuttaa varastointia omissa tuotantotiloissa mahdollisimman vähän. Välivarastoina voisivat toimia työmääräinten mukaisesta valmistuksesta aiheutuvat ylimääräiset ”puskurit”, jos tuotantoon otettaisiin suurempia eräkokoja. Tällä hetkellä osa yrityksen tuotannosta tuotetaan alihankkijoilla, mutta alihankkijoilla voitaisiin tuottaa enemmän erityisesti pienikokoisia puolivalmisteita. Todennäköisesti myös pienempien osien tuottaminen alihankkijoilla olisi kustannustehokkaampaa johtuen ison talon kirouksesta eli korkeista yleiskustannuksista, jotka valmistettavalle tuotteelle muuten säilytettäisiin. Alihankintana puolivalmisteita hankkiessaan yritys ei tarvitsisi käyttää rajallista tuotantotilaa varastointiin eikä sitoa pääomaa välivarastoihin. Merkittävää olisi myös alihankkijoilla tuotettaessa läpimenoajan lyhentymisen. Tämä johtuu siitä, ettei tuotannossa tarvitsisi odottaa laitteiden kapasiteetin vapautumista, vaan puolivalmiste tulisi suoraan valmiina tilauspäivänä alihankkijalta. Ulkoistamisessa on aina riskejä, joten tulisikin hyvin tarkasti miettiä, mitä ja miten voitaisiin alihankintaa tehostaa tuotannossa. Huomioon pitäisi ottaa oman yrityksen sisäisen kehityksen lisäksi alihankkijoiden välisen yhteistoiminnan jatkuva kehitys vastaamaan nykyistä tuotantoa.

Tuotannon seurannan parantamisen avainasioita olisi luoda yrityksen toiminnalle selkeät pelisäännöt. Kun kaikki noudattavat samoja sääntöjä, saadaan karsittua turhat resurssit ja vaativat toiminnot pois. Muutoksia tehtäessä on kuitenkin aina syytä muistaa työntekijöiden muutosvastarinta, jota pitäisi pyrkiä vähentämään hyvällä tiedotuksella ja koulutuksella.

Tietokantoja olisi hyvä muokata siten, että asiakkailta suoraan tulevat raaka-aineet kerättäisiin yhdeksi tietokannaksi, jotta nekin löytyisivät yrityksen omasta järjestelmästä ja niitä pystyttäisiin sitä kautta käyttämään hallitusti. Toinen ehkä yksinkertaisempi tapa olisi liittää nämä raaka-aineet osaksi yrityksen omaa käytössä olevaa raaka-ainetietokantaa.

Toiminnan tehostamiseksi nopealla aikataululla olisi harkittava väliaikaisratkaisua siksi aikaa, kunnes RFID-testauksen tulokset olisivat valmiit. Välittömänä parannuksena nykyisin käytössä olevan manuaalisen seurantatavan voisi pienellä työllä ja ennen kaikkea edullisella hinnalla muokata toimivammaksi kuin nykyään. Tuotannon infotarroihin pitäisi lisätä tarkempia tietoja välivarastopaikasta ja sen jälkeen järjestää muutamia välivarastointipaikkoja joka verstashalliin. Tällöin välttyttäisiin jo tuotteiden katoamiselta, eikä tähän väliaikaisratkaisuun silti kulutettaisi voimavaroja. Pitemmällä aikavälillä tämä ratkaisu ei kuitenkaan olisi suositeltava, vaan seuranta-järjestelmistä RFID-järjestelmä on nykyaikaisin ja tehokkain järjestelmä. Tästä syystä mielestäni sen käyttöönottoa koko yrityksessä olisi harkittava huolimatta kalliista kustannuksista. Pitemmällä aikavälillä kuitenkin järjestelmä maksaisi itsensä takaisin, koska tuotannonohjaus on sen käytössä ollessa huomattavasti tehokkaampaa. Järjestelmän avulla pystyttäisiin reaaliajassa valvomaan tuotantoa, eivätkä puolivalmis-teet pääsisi häviämään. Seurantaan voisi laajentaa esimerkiksi kulunvalvonnan, jolloin kaikki toiminta tallentuisi tietokantoihin samaa teknologiaa hyväksikäyttäen.

Hollming Works Oy:llä on kaikki perustoiminnot hyvin hoidettu, mutta jatkuva toiminnan kehittäminen ja tavoitteiden asettaminen korkealle pitävät yrityksen kilpailukykyisenä tulevaisuuden kovassa kilpailussa.

## 8 YHTEENVETO

Lopputyötä tehdessä aikaa meni paljon miettimiseen, millaisia lähestymistapoja ja vaihtoehtoja työn toteuttamiseen on, koska aihe ei ollut tarkkaan määritelty. Haastattelut ja yrityksen johdon toiveet kuitenkin antoivat kuvan siitä, miten ongelmakohtaa tulisi lähestyä ja mitä minulta odotettiin. Pysin aluksi saamaan nykytilanteesta todennukaisen käsityksen ja tämän jälkeen aloin miettiä pääkohtia toiminnan kehittämiseksi yritysjohdon ideoiden pohjalta.

Tilanne ei ole yrityksessä huono, mutta turha työ täytyy saada karsittua pois, ja tämän takia toiminnanohjausjärjestelmän täytyisi olla aina ajan tasalla. Asiakasohjautuva tuotanto tekee tuotannonohjauksesta haastavaa, koska tilauksia tulee vaihtelevasti, eikä tuotantoa saada kehitettyä vain tiettyyn toimintamalliin johtuen tilauksien erilaisuudesta. Tällä hetkellä kuitenkin vinssien tilauskanta vaikuttaa hyvältä, joten sen pohjalta pystyy tuotannonohjaukseen kehittämään tuotantolinjamaisesti unohtamatta kuitenkaan normaalia asiakasohjautuvaa tilauskanta. Nykyisillä toimintatavoilla ja välineillä ei kuitenkaan saada toiminnanohjauksesta kaikkea hyötyä irti. Esittämäni ratkaisut eri osa-alueille auttaisivat kehittämään toiminnanohjauksesta tehokkaamman. Tuotannon pitäisi pystyä keskittymään pelkästään tuotteiden tuottamiseen, eikä sen pitäisi käyttää resursseja tuotannonseurannan ylläpitämiseen. Alihankinnan lisääminen osaltaan auttaisi tähän tavoitteeseen pääsemistä, koska tällöin omasta tuotannosta tulisi selkeämpää. Alihankinnan ansiosta myös läpimenoaikoja ja tuottavuutta saataisiin parannettua. Toiminnanohjauksen tietojärjestelmä on lähtökohtaisesti Hollming Works Oy:ssä hyvä, mutta sitä pitäisi pystyä entistä paremmin hyödyntämään. Seurantajärjestelmän kokonaisvaltainen uusiminen on suurin yksittäinen asia, jolla toiminta saadaan kustannustehokkaammaksi, mutta huomiota tulisi kiinnittää myös muutamiin aikataulutuksiin liittyviin asioihin.

Mielestäni onnistuin hyvin ymmärtämään tilanteen, ja Hollming Works Oy:n henkilökunnan kanssa kehitetyt ratkaisut ovat omiaan parantamaan tämänhetkistä tilannetta. Tässä työssä esitettyjen asioiden pohjalta ainakin pitäisi antaa hyvät lähtökohdat uudistuksille.

## LÄHDELUETTELO

Hollming Works Oy:n toiminnanohjausjärjestelmä-Powered.

Hollming Works Oy, tuote-esite 2007.

Hedgepeth, W. O. 2007. RFID metrics – Decision making tools for today's supply chains. Boca Raton, Florida. CRC Press Taylor & Francis group.

Lehtonen, J. 2004. Tuotantotalous. Vantaa: Dark Oy.

Haverila, M., Uusi-Rouva, E., Kouri I. & Miettinen, A. 2005. Teollisuustalous Tampere: Tammer-paino Oy.

Sakki, J. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Espoo: Hakapaino Oy.

Peltonen, A. 1997. Tuottava tehdas. Helsinki: Hakapaino Oy.

Vaasan yliopisto 2008. Logistiikan kurssin luentomateriaali. [Verkkodokumentti, viitattu 29.4.2008]. Saatavissa: [http://www.tritonia.fi/vanha/ov/logi/1\\_2.htm](http://www.tritonia.fi/vanha/ov/logi/1_2.htm)

Keski-Pohjanmaan ammattikorkeakoulu 2008. Industrial management luentomateriaali.[Verkkodokumentti, viitattu 12.3.2008]. Saatavissa: <http://yliyveska.cop.fi/amp99/Opiskelumateriaali/Tuotannonohjaus/Teht%E4v%E4t/Materiaalinojhaus/materiaalinojhaus.htm>

Kuopion yliopisto 2008. Tuotantotalouden luentomateriaali. [Verkkodokumentti, viitattu 20.5.2008]. Saatavissa: <http://www.uku.fi/avoin/tuta/>

18.10.07 10:08

Nimiketunnus/Nimi/Piir.nro/Tekn.nimi/Versio	Valm.määrä	Varasto/Vp/Projekti
Alarunko 600	2,0 kpl	21-Tuote 861 21

Lukituslaitos: AB

Tilausno	Rivi	Asiakas/As.til.nro	Määrä	Sis.toim.pvm
2101	3		2,0 kpl	14.02.08

Vnro	Vaihe	Aloituspvm	Lopetuspvm	Vaihemäärä	Pusk.aika
10		28.11.07 14:16	05.12.07 21:09	2,0 kpl	8,0 h

Esivalmistuksen työt

-OSAT 1-5, 7-8, 10-13, 15-16 VIISTEET PIIRUSTUKSEN MUKAAN  
-OSAT 6, 9 VIISTEET KEHITYS SUUNNITELMAN MUKAAN

Knro	Kuormitusryhmä	Esivalmistus	A	M
10	Esivalmistus			
20	Valssaus			
30	Puristintaiv			
40	Polttoleik			

Onro	Nimiketunnus/Nimi/Tekn.nimi/Piir.nro/Versio	Leveys	Aset.määrä	Yks.määrä	Kok.määrä	Varasto/Vp	Aut	Avain
00010	HW 103 Levy 150 A EH36 1	1950x385		2360,16	4720,32 kg	21-Osto 21		
00020	HW 103 Levy 150 AB EH36 2	1950x385		861,84	1723,68 kg	21-Osto 21		
00030	HW 103 Levy 150 AB EH36 3	600x410		2187,0	4374,0 kg	21-Osto 21		
00040	HW 103 Levy 150 B EH36 4	1950x385		1161,6	2323,2 kg	21-Osto 21		