

TUOTANNONOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN HUOLTOTOIMINNASSA

Jaakko Hirvijärvi

Opinnäytetyö
Huhtikuu 2013

Logistiikan koulutusohjelma
Teknologiayksikkö





Tekijä HIRVIJÄRVI, Jaakko	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 15.04.2013
	Sivumäärä 39	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi TUOTANNONOHJAUKSEN KEHITTÄMINEN HUOLTOTOIMINNASSA		
Koulutusohjelma Logistiikan koulutusohjelma		
Työn ohjaajat SALMIJÄRVI, Olli, lehtori SIPILÄ, Juha, lehtori		
Toimeksiantaja Jyväskylän Terähuolto Oy RUMMAKKO, Jouni		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyö tehtiin Jyväskylän Terähuolto Oy:lle. Työn tavoitteena oli kehittää yrityksen tuotannonohjausta ja luoda uusia menetelmiä tuotannon ohjattavuuden ja tuotteiden seurannan parantamiseksi. Tavoitteena oli käyttää ja hyödyntää yrityksessä noin vuosi sitten käyttöönotettua Visma Nova -toiminnanohjausjärjestelmää. Tärkeimpiä tavoitteita tuotannonohjausjärjestelmän hyödyntämisen kannalta oli syöttää yrityksen varastot ohjelmaan ja luoda huollettaville terille seurantajärjestelmä. Myös ohjelman ja siinä jo olevien moduulien hyödyntämistä tuotannonohjauksen kehittämisessä tutkittiin.</p> <p>Tutkimus toteutettiin tapaustutkimuksena. Teoriaosuutta käsiteltiin tuotannonohjauksen sekä materiaalin- ja laadunhallinnan kannalta. Toiminnanohjausjärjestelmän opiskelussa käytettiin myös ohjelman demoversiota, jonka avulla moduulien toimintoja voitiin harjoitella.</p> <p>Yrityksen toiminnassa päästiin joihinkin parannuksiin tuotannonohjauksen ja laadunhallinnan kannalta. Kaikkiin asetettuihin tavoitteisiin ei päästy rajallisten resurssien ja rajallisen ajankäytön vuoksi. Toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntämisen kannalta tavoitteet täyttyivät osittain. Yrityksen varastot saatiin syötettyä ohjelmaan, mutta ohjelmaa ei päästy hyödyntämään huollettavien terien seurantajärjestelmän luomisessa.</p> <p>Jatkossa yrityksessä voitaisiin kehittää tuotannonohjausta edelleen ja esimerkiksi tuotannon layoutia voitaisiin kehittää tuotannon materiaalivirtojen kannalta tehokkaammaksi. Laadunhallintajärjestelmän luominen yritykseen on tulevaisuudessa tärkeää, ja se kannattaa tehdä, kunhan tuotannonohjaus toimii halutulla tavalla. Yritykseen hankittiin tämän projektin aikana laadunhallinnan standardit, joten järjestelmän luominen on helppo aloittaa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Tuotannonohjaus, Toiminnanohjausjärjestelmä, Laatujohtaminen		
Muut tiedot		



Author HIRVIJÄRVI, Jaakko	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 15.04.2013
	Pages 39	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title DEVELOPMENT OF PRODUCTION CONTROL IN MAINTENANCE		
Degree Programme Degree Programme in Logistics		
Tutors SALMIJÄRVI, Olli SIPILÄ, Juha		
Assigned by Jyväskylän Terähuolto Oy, Jouni Rummakko		
Abstract <p>The thesis was commissioned by Jyväskylän Terähuolto Oy. The aims of the thesis were to develop the company's production control and create some new ways to make production more controllable. The aim was to use and take advantage of the Visma Nova Enterprise Resource Planning system. The main goal was to enter the stocks of the company -to ERP. It was also studied how this ERP would be used in company's production control.</p> <p>The study was conducted by using a case- study method. The theory part was made up from the point of view of production control and- material- and quality management. The ERP and its functions were studied using the demo program.</p> <p>The results show that some implementations were achieved in the production management and quality control. All the targets set were not achieved because of the limited resources and time. The main goals were achieved when the stocks were entered to ERP and the work card based tracking system was created.</p> <p>In the future the production control could be further developed and for example, the lay-out of the production facilities could be changed. It will be important to create a quality system for the company in the future and it will be worth doing as the production runs like in the desired way. The quality management standards were purchased during this project so it will be easy to start the development of the quality management system.</p>		
Keywords ERP, Quality management, Production management		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO.....	4
2	OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT.....	5
2.1	Yritys	5
2.1.1	Liikeidea.....	7
2.1.2	Tuotteet.....	7
2.2	Tavoitteet	7
2.3	Terähuollon tuotantojärjestelmä	8
3	TUOTANNONOHJAUS.....	9
3.1	Tuotantomuodot	10
3.2	Valmistusjärjestelmät.....	13
3.3	Toiminnanohjausjärjestelmät.....	14
3.3.1	Järjestelmien kehitys.....	15
3.3.2	Järjestelmän käyttöönotto	15
3.4	Tuotannonohjauksen tavoitteet.....	16
3.5	Tuotannonohjauksen tehokkuuden mittaaminen	17
4	MATERIAALINHALLINTA	18
4.1	Sisäinen logistiikka	18
4.2	Varastointi	18
5	LAATU	21
5.1	Standardointi	22
5.1.1	SFS-EN ISO 9000:2005	23
5.1.2	SFS-EN ISO 9001:2008	24
5.1.3	SFS-EN ISO 9004:2009	25
5.2	Tavoitteet yrityksen laadun parantamiseksi	25
5.3	Toteutetut toimenpiteet laatujohtamisen kannalta	25
6	UUSI TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	26
6.1	Visma Nova	28
6.1.1	Järjestelmään tutustuminen	28
6.1.2	Asiakasrekisteri.....	29
6.1.3	Nimikerekisterin ja varaston luominen.....	29
6.2	Nimikkeiden hallinta.....	30
6.3	Tuotannonohjaus ja työmääräimet.....	31

7	TULOKSET	32
8	POHDINTA	34
	LÄHTEET.....	37
	LIITE 1 Työmääräin	39

KUVIOT

KUVIO 1. Jyväskylän Terähuolto Oy	6
KUVIO 2. Tuotantomuodot.....	11
KUVIO 3. Paloituskone.....	12
KUVIO 4. Tuotannonohjauksen rakenne.....	17
KUVIO 5. Varastohylly	20
KUVIO 6. Pyörösahan teriä varastohyllyssä	20
KUVIO 7. Kokonaisvaltainen laadunhallinta.....	21
KUVIO 8. Visma Novan moduulit	27
KUVIO 9. Visma Nova aloitusnäky.....	28
KUVIO 10. Asiakasrekisteri	29
KUVIO 11. Paloitustaulukko	31
KUVIO 12. Varastokirjanpito	31

LYHENTEET JA TERMIT

KET	Keskeneräinen tuotanto
ERP	Toiminnanohjaus (Enterprise Resource Planning)
MRP	Materiaaliohjaus (Material Resource Planning)
FMS	Joustava tuotantojärjestelmä (Flexible Manufacturing System)
TQM	Kokonaisvaltainen laadunhallinta (Total Quality Management)
SFS	Suomen Standardisoimisliitto
ISO	International Organization for Standardization.

1 JOHDANTO

Laatu on yrityksen toiminnassa tänä päivänä hyvinkin ratkaisevassa asemassa. Teollisuudessa asiakkaat ovat alkaneet vaatimaan toimittajiltaan muun muassa ATK-pohjaisia tuotannonohjausjärjestelmiä. Vaatimukset laadun suhteen ovat kasvaneet viime vuosikymmenten aikana. Enää ei riitä, että asiakkaalle toimitetaan tuotteita tai palveluita pelkästään kustannustehokkaasti, vaan laadun on oltava kunnossa niin tuotteiden kuin oman yrityksen toiminnankin kannalta. Tämä tarkoittaa, että yritysten on luotava oma laadunvalvontajärjestelmä, jotta toiminnan laadusta voidaan varmistua.

Tämä opinnäytetyö tehtiin tapaustutkimuksena Jyväskylän Terähuolto Oy:lle juuri näiden kasvaneiden vaatimusten vuoksi. Asiakkailta on tullut viestiä, että yrityksessä on oltava käytössä tuotannonohjaus, mikäli halutaan, että suuret ja liiketoiminnan kannalta merkittävät yritykset pysyvät Jyväskylän Terähuollon asiakkaina. Tuotannonohjauksen kehittämisessä pyrittiin mahdollisuuksien mukaan hyödyntämään noin vuosi sitten Sawcenter- konsernissa käyttöönotettua Visma Nova toiminnanohjausjärjestelmää.

Tämän työn teoriaosuudessa on tutustuttu teollisuuden tuotantojärjestelmiin, niiden ohjaustapoihin, sekä valmistusjärjestelmiin. Näiden tarkoituksena on luoda pohjaa sille kuinka tuotannonohjausta voidaan projektiyrityksessä kehittää. Teoriaosuudessa on käsitelty myös jonkin verran varastointiin ja materiaalinkäsittelyyn liittyviä asioita, koska niitä jouduttiin projektiyrityksessä järjestelemään uudelleen tuotannonohjauksen kehittämisen vuoksi.

Tuotannonohjauksen lisäksi työn toisena teemana on edelliseenkin vahvasti linkittyvä laadunhallinta. Tuotannonohjausta kehitettäessä on huomioitava myös laatu. ISO 9000 sarjan standardiperhe otettiin tässä työssä käsittelyyn. Yritykseen ostettiin standardikäsikirja, jonka avulla laadunhallintastandardeihin päästiin tutustumaan. Työn tulokset ja pohdinta kappaleissa käydään läpi, kuinka yrityksen toimintaa pystyttiin käytössä olleilla resursseilla tehostamaan ja parantamaan tuotannonohjauksen ja laadun kannalta.

2 OPINNÄYTETYÖN LÄHTÖKOHDAT

Jyväskylän terähuollossa on huomattu asiakkaiden kasvavat vaatimukset muun muassa laadun suhteen. Yrityksessä ei ole tähän mennessä ollut käytössä tuotannonohjausta, joka perustuisi johonkin tiettyyn tapaan toimia. Opinnäytetyön aiheena on kehittää olemassa olevien resurssien pohjalta yritykseen toimiva tuotannonohjausjärjestelmä. Opinnäytetyössä on tarkoitus selvittää, kuinka hyvin Visma Nova toiminnanohjausjärjestelmää voidaan hyödyntää tässä tapauksessa. Järjestelmän kokonaisvaltainen käyttöönotto tuotannonohjauksen kannalta ei ole tämän projektin tärkein tavoite, vaan tärkeintä on kehittää toimiva malli, jolla tuotantoa saadaan ohjattua ja asiakkaiden tuotteita saadaan tuotannossa seurattua.

2.1 Yritys

Opinnäytetyön toimeksiantaja on Jyväskylän terähuolto Oy. Yrityksen toimipaikka on Jyväskylässä ja se on erikoistunut terähuoltoihin. Yrityksen suurimpia asiakkaita ovat sahat, vaneritehtaat ja bioenergiaa tuottavat laitokset ja yrittäjät. Jyväskylän terähuolto on erikoistunut pyöröterien ja hakkurinterien huoltoihin. Liiketoiminta terähuollossa on aloitettu vuonna 1981.



KUVIO 1. Jyväskylän Terähuolto Oy

Sawcenter- konsernin alla on Jyväskylän Terähuollon lisäksi neljä muuta yritystä. Nämä yritykset ovat erikoistuneet muiden tuotteiden huoltoon, joten konsernin sisällä ei tapahdu kilpailua. Konserni tarjoaa yrityksille valtakunnallisen myynnin ja toimistopalvelut. Jyväskylän terähuolto työllistää tällä hetkellä yrittäjän lisäksi kaksi työntekijää.

Muut Sawcenter- konserniin kuuluvat yritykset ovat Parkanossa sijaitseva Vanterä, joka on erikoistunut vannesahan terien huoltoon ja valmistukseen. Salpaterä Oy Hollolassa on erikoistunut jatkojalostusterien huoltoon ja valmistukseen. Sawmill service Oy sijaitsee Lappeenrannassa ja heidän osaamisalaansa ovat muun muassa vannesahan terät ja pyörösahan terät. Hyvinkäällä sijaitseva Rajako Oy:n toimialaa on sahalaitekonien myynti. (Jyväskylän Terähuolto Oy, n.d.)

2.1.1 Liikeidea

Jyväskylän Terähuollon liikeidea on tarjota teollisuuden tarpeisiin huoltopalveluita. Tämä tarkoittaa teollisuuden tuotannon koneiden osien huoltoa. Jyväskylän Terähuolto Oy on erikoistunut pyörösahanterien huoltoon ja valmistukseen, sorviterien hiontaan, hakkuriterien tasohiontaan sekä kursojen ja kutterien teroitukseen. Yritys myös myy jonkin verran uusia pyörösahanteriä sekä käsijyrsimen teriä. (Jyväskylän Terähuolto Oy, n.d.) Yrityksen liiketoiminta pohjautuu suurten asiakkaiden kautta tuleviin jatkuviin huoltosopimuksiin. Osa liikevaihdosta tulee myös pienemmiltä, satunnaisilta ja kertaluontoisiltakin asiakkailta.

2.1.2 Tuotteet

Jyväskylän Terähuolto Oy tarjoaa siis huoltopalveluita. Yritys huoltaa edellä mainittuja teriä. Näiden lisäksi yritys valmistaa tilauksesta harvinaisempia pyörösahan teriä. Jyväskylän terähuolto ei pysty kilpailemaan muille alalla toimiville volyymissä, mutta erikoisempien pyörösahan terien valmistuksessa se pystyy kilpailemaan ammattitaidolla, kokemuksella ja tuotannon muunnettavuudella. Yritys myy myös uusia pyörösahan ja käsijyrsimen teriä. Käsijyrsimen terien osuus kokonaisymyynistä on kuitenkin melko pieni.

2.2 Tavoitteet

Opinnäytetyöni suurin tavoite on luoda yritykseen toimiva tuotannonohjausjärjestelmä. Tämä tarkoittaa sitä, että huoltoon saapuvia teriä pystytään seuraamaan helposti koko huoltoprosessin ajan. Asiakkaiden suunnasta tulleet viestit ovat kertoneet, että heidän suurin huolen aiheensa on heidän huollossa olevien terien katoaminen. Tämän takia yritykseen tullaan kehittämään tuotannonohjausjärjestelmä, jossa tuotannon kannalta merkittävät toimenpiteet tullaan merkkamaan tietojärjestelmiin. Tavoitteena on hyödyntää tuotannonohjauksessa Visma Novaa. Huollossa olevia teriä ei ole tähän mennessä

yksilöity mitenkään. Tavoitteena on luoda järkevä ja toimiva tapa yksilöidä terät siten, että päästään luotettavaan, toimivaan ja yksinkertaiseen ratkaisuun.

Toisena suurena tavoitteena on yrityksen toiminnan laadun parantaminen. Käytyäni jo useaan kertaan yrityksen tuotantotiloissa olen huomannut puutteita työturvallisuudessa. Myös yleinen epäjärjestys ja tarvittavien varastopaikkojen puuttuminen on ongelma. Työn tavoitteena onkin aluksi järjestellä ja siistiä tuotantotilat siihen kuntoon, että tuotannonohjausta voidaan alkaa toteuttamaan työskentelyn kannalta turvallisessa ja siistissä ympäristössä. Varastojen kannalta on tuotantotiloihin perustettava uusia varastopaikkoja ja eri tuotteet on sijoitettava omiin varastopaikkoihinsa. Uudet terät, teräaihiot, huoltoa odottavat terät ja huollosta valmistuneet ja pakkausta, sekä lähettämistä odottavat terät varastoidaan omiin varastopaikkoihinsa.

Opinnäytetyöni ratkaistavia ongelmia tulee olemaan materiaalinkäsittelyssä, kun ratkaistaan tuotannossa olevien tuotteiden varastoinnit ja välivarastoinnit. Lisäksi ratkaistavia ongelmia on tuotannonohjauksen kannalta tuotteiden jäljitettävyydessä ja materiaalin liikkumisessa tuotannon sisällä. Työturvallisuuteen ja laatuun kohdistuvat ongelmien ratkaisut tulevat esille esimerkiksi tuotannossa olevien terien siirtämiseen ja säilytykseen liittyvissä asioissa, sekä laatuun vaikuttavien dokumentointien toteuttaminen.

2.3 Terähuollon tuotantojärjestelmä

Jyväskylän terähuollossa ei ennen opinnäytetyön alkamista ollut käytössä varsinaista tuotannonohjausta. Tuotantojärjestelmä yrityksessä on funktionaalinen, eli huoltoon tulevat terät kulkevat tuotantotilassa koneelta toiselle työvaiheiden vaihtuessa. Tuotantojärjestelmän sujuvuuden kannalta on hyvä, että yrityksessä korkeintaan kaksi eri henkilöä suorittaa kunkin huollettavan terän kaikki työvaiheet.

Tuotantojärjestelmässä huoltoon tulevia teriä ei ole yksilöity mitenkään, vaan on vain luotettu siihen että terät eivät hukkaannu tai sekoitu muiden asiakkaiden terien kanssa. Joissakin tapauksissa huoltoon tuleviin teriin on kaiverrettu asiakkaan

tunnus. Näin on toimittu tapauksissa, jolloin kahdella asiakkaalla on samanlaisia teriä huollossa. Tätä yksilöintitapaa on tarkoitus jalostaa opinnäytetyöprojektia tehdessä.

Jyväskylän Terähuollossa on kaksi pääprosessia huollettavien terien osalta. Toinen on hakkurin terien huolto ja toinen pyörösahanterien huolto. Muiden terien huolto on harvinaisempaa ja volyymiltaan pienempää. Hakkurin terien huoltoon ei tässä projektissa ole tavoitteena puuttua muuten kuin laadunhallinnan kannalta.

3 TUOTANNONOHJAUS

Tuotannonohjaus jaetaan Pauli Miettisen teoksessa Tuotannonohjaus ja logistiikka, neljään osa-alueeseen. Nämä osa-alueet ovat: suunnittelu, toteutus, informaatiokanavat ja valvonta. Tuotannonohjaus on yksi yrityksen useasta ohjausjärjestelmästä. Tuotannonohjausta ei kuitenkaan tulisi käsitellä erillisenä toimintona vaan toimintona, joka linkittyy tiiviisti yrityksen muihin ohjausjärjestelmiin. (Miettinen, P. 1993, 23) Teoksessa Logistisen ajattelun perusteet, tuotannonohjaus on jaettu osiin: tuotesuunnittelu, tuotannon suunnittelu, materiaalinohjaus, valmistuksenohjaus, tuotannon seuranta ja tuotannon kehittäminen. (Hokkanen, S., Karhunen, J., Luukkainen, M. 2004, 228.) Näiden kahden teoksen jaottelu tukee toisiaan siten, että Miettisen teoksessa esitetään pääpiirteittäin tuotannonohjauksen pääkohdat ja Hokkasen, Karhusen ja Luukkaisen teos avaa ja täsmentää näitä pääkohtia.

Tuotannonohjauksen tarve syntyy yleensä asiakkaiden tarpeesta.

Tuotantotavoitteiden saavuttamiseksi on oltava tuotannonohjaus, jossa tuotantojärjestelmän eri osat sopeutetaan. Näitä osia ovat muun muassa logistiikka, myynti, markkinointi ja tuotanto. (Miettinen, P. 1993, 23)

Tuotannon ohjauttavuudella tarkoitetaan tuotantojärjestelmän kykyä saavuttaa sille asetetut operatiiviset ohjaustavoitteet. Mitä paremmin tuotantoprosessia ja siihen liittyviä resursseja voidaan sopeuttaa muutoksiin ja esimerkiksi uusiin tuotteisiin, sitä parempi tuotannon ohjattavuus on. Tuotannon ohjattavuudesta voidaan luoda

analyysi, jossa ohjattavuuteen vaikuttavat tekijät jaetaan ulkoisiin- ja sisäisiin tekijöihin. Ulkoisia tekijöitä ei voi juurikaan ohjata, eli ne tulevat asiakkaiden suunnasta. Näitä ovat esimerkiksi tuotteisiin liittyvät toivomukset. Sisäisiin tekijöihin taas sisältyvät asiat joihin omalla toiminnalla voidaan vaikuttaa. Näitä ovat muun muassa läpimenoaika ja varastojen koko. Sisäisiä tekijöitä voidaan siis kehittää ja ulkoisiin voidaan ainoastaan parhaan mukaan sopeutua. (Miettinen, P. 1993, 24)

Ammattitaidolla ja koulutuksella on mielestäni suuri rooli sisäisen ohjattavuuden kehittämisessä. Parhaisiin tuloksiin päästään kun on todellista tietoa esimerkiksi varaston kiertonopeuden parantamiseksi.

Tuotannonohjausjärjestelmä on kullekin yritykselle oma. Se on tapa, jolla tuotannonohjaus toteutetaan. Useasti siihen kuuluu tietokonepohjainen ERP-järjestelmä. (Miettinen, P. 1993, 24)

3.1 Tuotantomuodot

Tuotantomuoto on tapa jolla tuotanto toteutetaan. Tuotantomuodot voidaan luokitella tuotantoaloitteen syntyvän mukaan, tuotteen mukaan tai tuotantoprosessin jatkuvuuden mukaan. (Miettinen, P. 1993, 29)

Tuotantomuodot jakautuvat seuraavaan taulukon mukaisesti. Taulukossa on esitettyä myös kunkin tuotantomuodon erityispiirteitä. Taulukko on lainattu Reijo Rautauoman säätiön julkaisemasta teoksesta Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet.

Tuotantomuoto	Ominaista
Erätuotanto	Laaja tuotevalikoima
Pienerätuotanto	Tuotanto pienerissä
Projektituotanto	Tuotetaan yksittäiskappaleita
Prosessituotanto	Automatiikka
Kokoonpano	Nopea läpimeno

KUVIO 2. Tuotantomuodot.

(Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. 48)

Jyväskylän Terähuollon tuotantomuoto on pienerätuotanto. Tässä tuotantomuodossa ominaista pienissä erissä tapahtuvan tuotannon lisäksi on asiakaspalvelun, sekä töiden oikean ajoituksen tärkeys. Projektirytyksessä onkin töiden ajoituksella suuri merkitys, kun esimerkiksi paloituseseen tulevia pyörösahan teriä kerätään tietty lukumäärä asiakkailta varastoon, ennen kuin niitä aletaan pienerätuotannon tavoin huoltaa. Paloituksessa pyörösahan terään vaihdetaan uudet kovapalat terän hampaisiin. Jyväskylän terähuoltoon on noin vuosi sitten hankittu kone tähän työvaiheeseen. Kone paloittaa terät automaattisesti, jolloin ei tarvita niin paljoa kapasiteettia työntekijöiden osalta.



KUVIO 3. Paloituskone

Tuotantomuodon määrittelyn jälkeen on keskeisintä, kuinka tuotantoa ohjataan.

Ohjausvaihtoehtoja ovat:

- Varasto-ohjautuva tuotanto (make to stock, MTS)
- Tilausohjautuva tuotanto (make to order, MTO)
- Asiakasohjautuva kokoonpano (assemble to order, ATO)
- Asiakasohjautuva tuotesuunnittelu (engineer to order, ETO)

(Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. 48)

Jyväskylän Terähuollossa tuotantoa tapahtuu MTO-, ja ATO-, periaatteiden mukaisesti. Tuotanto tapahtuu tilausohjautuvasti, kun pienemmät asiakkaat tekevät tilauksen esimerkiksi pyörösahan terien huoltoa koskien. Suurilla asiakkailla huollettavat terät pyörivät sopimuksen mukaisesti säännöllisesti huollossa, jolloin tiedetään tarkalleen milloin uusi huollettava teräerä saapuu.

3.2 Valmistusjärjestelmät

Valmistusjärjestelmällä tarkoitetaan tapaa, jolla tuotannon koneet ja laitteet on sijoitettu, sekä sitä, kuinka työnkulku tuotannossa on toteutettu. Pauli Miettisen teoksessa Tuotannonohjaus ja logistiikka valmistusjärjestelmiä on luokiteltu seuraavanlaisesti:

- paikallisjärjestelmä
- toiminnallinen (funktionaalinen) järjestelmä
- tuotantolinja
- tuotantoryhmä
- tuotantosolu
- Joustava valmistusjärjestelmä, FMS

(Miettinen, P. 1993, 31)

Paikallisjärjestelmässä valmistettavan tuotteen koko valmistus ja kokoonpano tapahtuvat samalla paikalla. Tämä valmistusjärjestelmä on käytössä esimerkiksi suurten projektiluontoisten tuotteiden valmistuksessa. Tässä valmistusjärjestelmässä tuotannonohjaus keskittyy töiden vuorottelun ja tasapainotuksen suunnitteluun.

(Miettinen, P. 1993, 31)

Toiminnallinen valmistusjärjestelmä tunnetaan myös nimellä funktionaalinen järjestelmä. Siinä samaa tai samankaltaista työtä tekevät koneet on lajiteltu omiksi ryhmiksi. Henkilöstö on erikoistunut ja valmistettavat tuotteet liikkuvat paljon tuotannon sisällä. (Miettinen, P. 1993, 31)

Tuotantolinja on valmistusjärjestelmä, jossa tuote liikkuu kiinteällä linjalla. Tällöin työntekijät usein pysyvät paikallaan ja tekevät yhden tai useamman työvaiheen. Tämän jälkeen tuote liikkuu linjalla eteenpäin seuraavalle työntekijälle, seuraavaan työvaiheeseen. (Miettinen, P. 1993, 32)

Tuotantoryhmävalmistuksesta käytetään myös termeillä osaperhevalmistus ja ryhmäteknologia. Tässä valmistusjärjestelmässä on tavoitteena lajitella

valmistettavat tuotteet osaperheisiin. Yhteen osaperheeseen lajitellaan tuotteet, joilla on valmistuksessa paljon yhteisiä piirteitä. (Miettinen, P. 1993, 33)

Solutuotannossa on itsenäisesti toimivia tuotantoyksiköitä. Näitä ohjataan kokonaisuutena. Yhdessä solussa on usein työpisteitä enemmän kuin työntekijöitä. Tällöin työntekijöiden on hallittava useita eri työvaiheita ja tekniikoita. (Miettinen, P. 1993, 34)

Joustavassa valmistusjärjestelmässä tuotanto on pitkälle tai täysin automatisoitua. Tällöin työntekijöiden tehtävät koostuvat lähinnä valvontatehtävistä. Valmistusjärjestelmän hyvänä puolena on keskeytymätön tuotanto vähäisellä määrällä työntekijöitä. (Miettinen, P. 1993, 35–36)

3.3 Toiminnanohjausjärjestelmät

Toiminnanohjausjärjestelmän (ERP) tarkoituksena on kerätä yrityksen kaikki toiminnot yhteen. Tällöin esimerkiksi tuotannon ja taloushallinnon tiedot ovat samassa paikassa, jolloin tiedon kerääminen ja välittäminen eri toimintojen välillä on vaivatonta. Järjestelmiä käytetään yleisesti suurissa yrityksissä, mutta pienemmissä yrityksissä niiden käyttö on vähäisempää. Käyttöönnotot myös pienemmissä yrityksissä on kasvamassa.

(Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. 56)

ERP koostuu moduuleista, joita yritys voi tarpeidensa mukaan hankkia käyttöönsä. Teollisuudessa on yleisesti käytössä hankinnan, myynnin, taloushallinnon ja tuotannonohjauksen moduuleita. Moduulisuuden ansiosta yritys voi ottaa käyttöönsä vain ne moduulit jotka se kokee tarpeellisiksi.

(Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. 56)

3.3.1 Järjestelmien kehitys

Toiminnanohjausjärjestelmät ovat alkaneet kehittymään 1960-luvulla, jolloin varastonhallintaan alettiin kiinnittää huomiota. Aluksi ERP- järjestelmät räätälöitiin kunkin yrityksen tarpeisiin. 1970-luvulla MRP- järjestelmät yleistyivät ja markkinoille tuli standardiohjelmistoja, joita yritykset pystyivät ostamaan käyttöönsä. 1980-luvulla ERP järjestelmien kehitys jatkui ja niihin lisättiin uusia moduuleita yritysten tarpeiden mukaisesti. Tuotannonohjaus alkoi korostua vasta 1990-luvulla ja silloin ERP- järjestelmiin alettiin liittää muun muassa projektityömoduuleita.

(Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. 57)

2000- luvulla järjestelmien kehitys on edennyt APS:iin (Advanced Planning and Scheduling), jossa toiminnanohjauksen tietoja käytetään tuotannosuunnitteluun. APS käyttää ERP:n historiatietoja, joiden avulla se on työkalu tuotantoa suunniteltaessa ja aikataulutettaessa.

(Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. 57)

3.3.2 Järjestelmän käyttöönotto

Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto on yleisesti raskas ja aikaa vievä prosessi, koska ERP- järjestelmät ovat kokonaisuuksiltaan monimutkaisia. Järjestelmää käyttöönottavan yrityksen on usein vaikeaa hahmottaa järjestelmien tarjoamia mahdollisuuksia. Käyttöönotto on sitä vaikeampaa ja haastavampaa, mitä laajempi käyttöönotettava järjestelmä on, eli kuinka paljon järjestelmään sisällytetään asioita. Järjestelmän käyttöönoton epäonnistuessa taloudelliset menetykset voivat olla suuria ja järjestelmän kaikkea potentiaalia ei päästä käyttämään. (Kettunen, J. & Simons, M. 2001. 8-9)

Syitä ERP- järjestelmän käyttöönoton epäonnistumiseen on monia. Monesti käyttöönotto epäonnistuu kun yrityksellä on liian suuret tai muuten epärealistiset odotukset järjestelmää kohtaan. Kommunikoinnissa voi olla ongelmia asiakkaan ja järjestelmän toimittajan välillä, jolloin ei päästä parhaaseen mahdolliseen lopputulokseen. Järjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto tulisi toteuttaa yrityksen

liiketoiminta mielessä. Myös käyttäjien vaatimukset ja valmiudet tulisi ottaa hyvin huomioon. (Kettunen, J. & Simons, M. 2001. 8-9)

Pk-yrityksissä ERP- järjestelmän käyttöönottoon liittyy kolme keskeistä ongelmakohtaa:

1. Kaupalliset ERP- järjestelmät on ensisijaisesti suurten yritysten tarpeisiin rakennettu
2. Pk-yrityksiltä puuttuu usein tietotekniikkastrategia, jolloin toimitaan usein järjestelmän toimittajan ehdoilla.
3. Tietotaito puuttuu

(Kettunen, J. & Simons, M. 2001. 8-9)

3.4 Tuotannonohjauksen tavoitteet

Tuotannonohjauksen tärkein tarkoitus on ohjata yrityksen tuotantoa niin, että tavoitteet ja päämäärä saavutetaan tuotannon osalta niin hyvin kuin mahdollista. (Miettinen, P. 1993, 24) Tämä tarkoittaa sitä, että tuotannon resursseja käytetään mahdollisimman tehokkaasti ja kustannukset saadaan minimoitua.

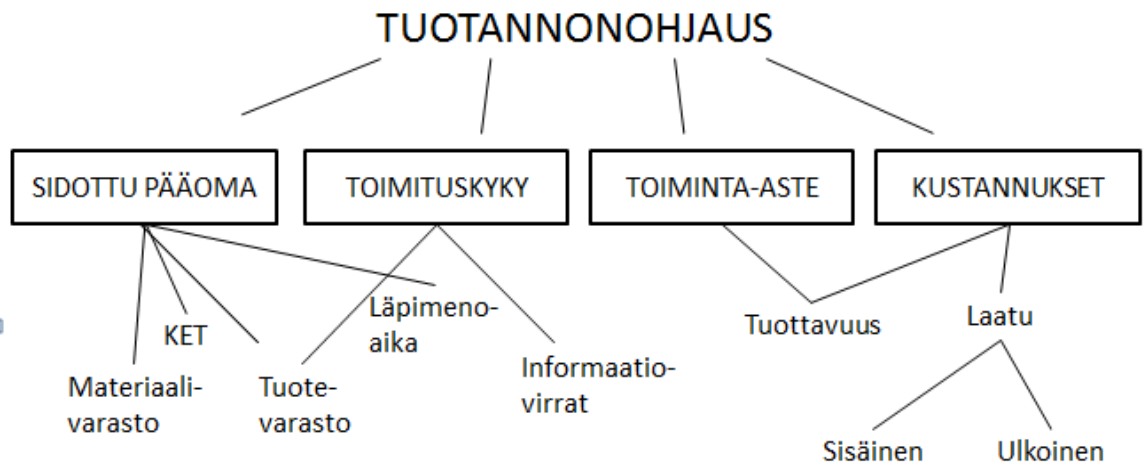
Tuotannonohjauksen tavoitteet liittyvät seuraavaksi listattuihin osa-alueisiin:

- sidottu pääoma
- kapasiteetin toiminta-aste ja – suhde
- valmistuskustannus
- toimitusvarmuus
- toimitusaika.

(Miettinen, P. 1993, 24)

Näitä osa-alueita pyritään toiminnanohjauksen kautta joko pienentämään tai parantamaan mahdollisuuksien mukaan.

3.5 Tuotannonohjauksen tehokkuuden mittaaminen



KUVIO 4. Tuotannonohjauksen rakenne

(Miettinen, P. 1993, 25)

Tuotannonohjauksen toimintoja tarkasteltaessa tärkeäksi seikaksi nousee läpimenoajan merkitys. Asiakas laskee toimitusajan siitä hetkestä lähtien kun hän on tehnyt tilauksen. Tällöin toimituskykyyn vaikuttavat tuotevarasto ja informaatiovirrat ovat tärkeässä roolissa. Toiminnan tehokkuutta mitataankin yleisesti tuotannon läpimenoajalla. Se on tehokas ja yksinkertainen mittari. (Miettinen, P. 1993, 25)

Toimitusvarmuus toimii myös hyvänä mittarina toimitusaikojen noudattamisessa.

Sen laskukaava on:

$$\text{Toimitusvarmuus- \%} = \frac{\text{Ajoissa toimitetut}}{\text{Kaikki toimitetut}} \times 100$$

(Miettinen, P. 1993, 25)

4 MATERIAALINHALLINTA

4.1 Sisäinen logistiikka

Tämän projektin osalta pyörösahan terien huoltoprosessin kulkuun ei puututtu, eikä esimerkiksi tuotannon koneiden layoutia lähetty muuttamaan. Layoutia ei muutettu koneiden osalta, koska tuotantotilat ovat melko pienet ja raskaiden koneiden uudelleen järjestely olisi tuottanut lukuisia ongelmia. Koneiden sijoittelu oli jo projektin alussa tuotannon kannalta toimiva, joten niiden sijaintia tuotantotilassa ei muutettu. Hakkurin terien huolto tapahtuu omassa osastossaan, huoltoon tarvittavien suurten mittojen omaavien koneiden luona. Tuotantotila on jaettu ikään kuin kolmeen osaan, jossa noin 1/3 tuotantotilasta vie hakkurinterien huolto ja 2/3 pyörösahan terien huolto ja varastointi.

Suurin muutos tuotannon sisäisessä logistiikassa tapahtui pyörösahan terien varastoinnin kannalta. Huoltoa ja jo huollossa olevat ja seuraavaa työvaihetta odottavat terät varastoidaan järjestelmällisesti samaan paikkaan, jolloin nimikkeet liikkuvat tuotannon sisällä hieman enemmän. Tämä on tuotannonohjauksen ja työturvallisuuden kannalta tärkeä seikka.

4.2 Varastointi

Ennen projektin aloittamista yrityksessä ei ollut varastointiin kiinnitetty suurta huomiota. Tämä oli toiminnanohjauksen, laadun ja työturvallisuuden kannalta asia, johon oli tehtävä parannuksia. Huoltoa odottavat, tuotannossa olevat ja uudet pyörösahan terät ja runkoaihiot olivat varastoituna sekaisin, eikä yrityksessä ollut käytössä terille omia hyllypaikkoja. Varastointitilaa tuotantotiloissa on runsaasti, mutta niiden käyttö ei ollut tehokasta.

Varastoinnin osalta ensimmäinen toimenpide oli hävittää kaikki turhat tavarat varastoista tilaa viemästä. Myös tavaroiden järjestely oli aiheellista suorittaa. Tämän jälkeen päätettiin, että uudet myytävät pyörösahan terät varastoidaan omaan paikkaansa pois keskeltä tuotantotilaa. Uudet terät järjesteltiin olemassa oleviin

hyllyihin huoltoon tulevien terien vastaanotto- ja lähetyspisteen luokse. Runkoaihiot, joista uusia pyörösahan teriä tehdään, varastoitiin myös uudelleen jo olemassa oleviin hyllyihin tuotantotiloihin.

Suurin toimenpide ja muutos tehtiin paloitusta odottavien terien osalta. Yritykseen saapuu huoltoon samanlaisia pyörösahan teriä pienissä erissä. Tällöin terät on varastoitava ja odotettava että samanlaisia teriä tulee lisää, jolloin on järkevää aloittaa huolto erissä. Tällöin samoilla koneiden asetuksilla voidaan huoltaa suurempi määrä teriä. Täten toimimalla päästään kustannustehokkaampaan toimintaan. Paloitusta odottavat terät odottivat ennen pöydän kulmilla ja laatikoissa lattialla. Näille terille päätettiin rakennuttaa lokerikkohyllyköt tuotantotilaan. Näillä hyllyillä saatiin paljon tilansäästöä ja terät ovat turvallisesti hyllyissä, joissa ne eivät pääse vaarallisesti liikkumaan.

Paloitusta odottaville terille luotiin Excel- taulukko, johon merkataan milloin lähetys saapuu terähuoltoon ja kuinka monta terää lähetetyistä laitetaan hyllyyn ja kuinka monta hylätään huonon kuntosu vuoksi. Taulukkoa sitoudutaan täyttämään reaaliaikaisesti, jolloin tiedetään kuinka paljon teriä on hyllyssä paloitusta odottamassa. Terät sijoitetaan hyllyihin asiakaskohtaisesti, jolloin yhden asiakkaan terät ovat tietyissä lokeroissa, eikä niitä sekoiteta muiden asiakkaiden terien kanssa.



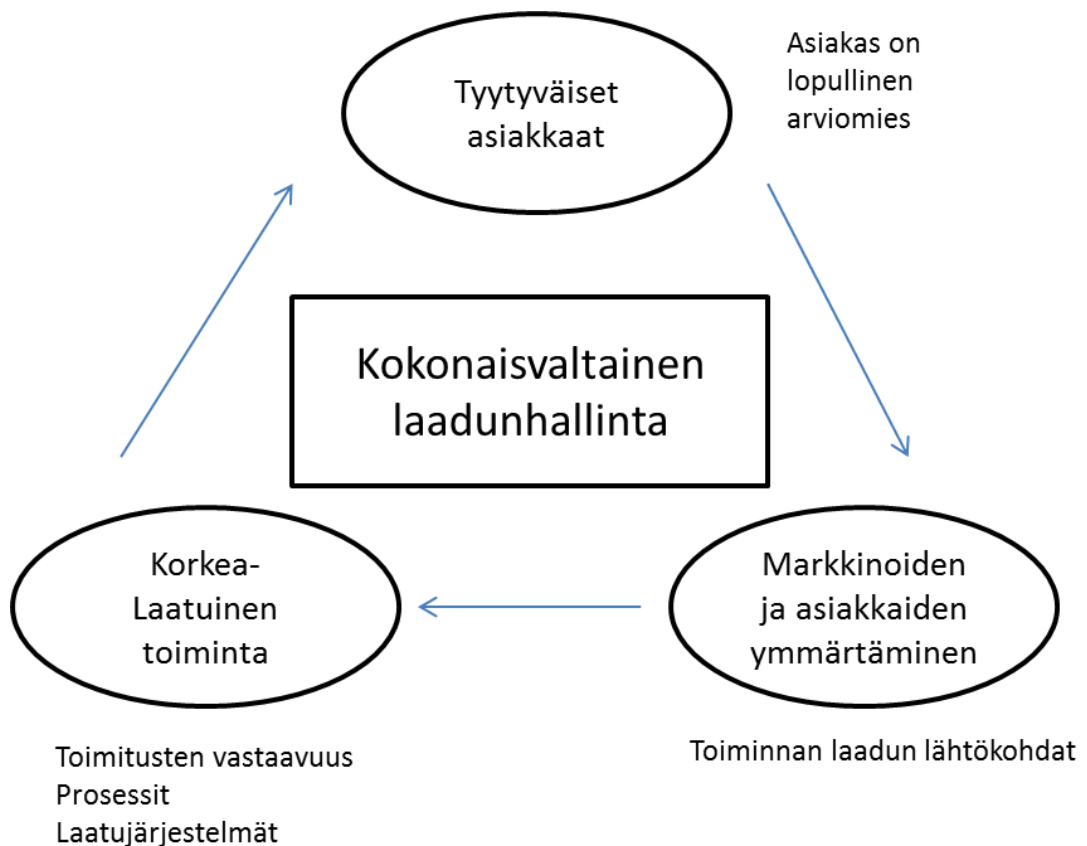
KUVIO 5. Varastohylly



KUVIO 6. Pyörösahan teriä varastohyllyssä

5 LAATU

Laatua voidaan määritellä ja tulkita monesta eri näkökulmasta. Usein laatu määritellään asiakkaan näkökulmasta. Tämä tarkoittaa asiakkaan tarpeiden tyydyttämistä yrityksen kannalta mahdollisimman tehokkaalla ja kannattavalla tavalla. Laadun määrittelyssä tärkein seikka onkin, että virheet eivät ole sallittuja ja asiat on tehtävä oikein kerralla. Liian laadukkaan tuotteen tekeminenkään ei ole kaikissa tapauksissa järkevää. Esimerkiksi, jos asiakkaan odotukset ja vaatimukset tuotetta kohtaan ovat pienemmät kuin mitä tuote vastaa, syntyy helposti ylimääräisiä kustannuksia. Kokonaisvaltainen laadunhallinta onkin keino, jolla saadaan yrityksen laatu tasapainoon, oman toiminnan ja asiakkaiden vaatimusten mukaan. Kokonaisvaltaisesta laadunhallinnasta, eli laatujohtamisesta käytetään lyhennettä (TQM) Total Quality Management. (Lecklin, O. 2006, 18–19)



KUVIO 7. Kokonaisvaltainen laadunhallinta

(Lecklin, O. 2006)

Joseph Juran määrittelee laadun termillä fitness for use. Tällä termillä tarkoitetaan tuotteen sopivuutta käyttötarkoitukseensa. Tämä onkin kokonaisvaltaisen laadunhallinnan kannalta hyvä määritelmä. Juran on listannut seuraavia kysymyksiä yrityksen avuksi, omaa laadunhallintaa harjoitettaessa. (Juran, J.M. 1981, 8)

- Mitkä ovat yrityksen tavoitteet laadun suhteen?
- Mitkä ovat asiakkaiden vaatimukset?
- Mikä on meidän kilpailuasemamme?
- Mitä mahdollisuuksia meillä on laadun parantamiseksi ja laatuun liittyvien kustannusten pienentämiseksi?
- Miten voimme hyödyntää yrityksemme työntekijäresursseja paremmin?
- Mitä uhkia on tulevaisuudessa?

(Juran, J.M. 1981, 8)

Nykyaikana laatua määriteltäessä lähtökohtana ovat usein oman toiminnan sidosryhmät. Asiakkaat ovat sidosryhmistä tärkein ryhmä laatua kehitettäessä ja laatuvaatimukset tulevat nykypäivänä pääsääntöisesti heidän puolesta. Asiakkailla on tuotteiden tai palveluiden laadun suhteen odotuksia, joihin yrityksen on vastattava. Voidaankin sanoa, että yrityksen toiminta on laadukasta silloin, kun asiakas on tyytyväinen saamiinsa tuotteisiin tai palveluihin. Tällöin yrityksen sisäinen toiminta ei mittaa laatua, vaan laadun mittari on asiakastyytyväisyys. (Lecklin, O. 2006, 18)

Tämän opinnäytetyön toteutuksessa onkin laadun kehittämisen lähtökohtana asiakastyytyväisyys, kovan kilpailun ja alaan vaikuttavan vaikean taloustilanteen vuoksi. Parempaan asiakastyytyväisyyteen on tarkoitus päästä tuomalla yrityksen huoltopalveluihin lisäarvoa erilaisilla asiakasta hyödyttävillä lisäpalveluilla, sekä luomalla tuotannonohjausjärjestelmä, jossa asiakkaan tuotteita seurataan tuotannon sisällä.

5.1 Standardointi

Laatuongelmia ratkaistaessa tulisi päätyä lopputulokseen, joka johtaa parempaan toimintatapaan. Toimintatapojen kehittyminen laadun suhteen ilmenee parhaiten

standardoituina toimintatapoina. Laatujärjestelmä on näiden standardoitujen toimintatapojen organisoitu kokonaisuus. (Lehtonen, J-M. 2004. 158–159)

Laatujärjestelmät ovat voineet vuosien saatossa kehittyä standardien sertifiointin seurauksena. Tunnetuin laatujärjestelmästandardisarja on ISO 9000. Standardi määrittelee, mitä laatujärjestelmän tulee vähintään sisältää. Standardin tarkoitus ei ole kertoa toiminnanharjoittajalle, mitä laatu milläkin osa-alueella on ja miten se pitää toteuttaa. Sen tarkoitus on luetella asiat, jotka on oltava sovittuina, järjestyksessä ja dokumentoituna. (Lehtonen, J-M. 2004. 158–159)

5.1.1 SFS-EN ISO 9000:2005

SFS on lyhenne Suomen standardisoimisliitto ry:stä. SFS on Suomessa toimiva standardisoinnin keskusjärjestö. Järjestön jäseninä toimivat Suomen valtio sekä elinkeinoelämän järjestöjä. SFS:n tehtävinä on SFS-standardien laadinta, vahvistaminen, julkaiseminen, myynti ja tiedottaminen. SFS kuuluu jäsenenä standardisoimisjärjestö ISO:n. Lyhenne ISO tulee sanoista International Organization for Standardization. SFS on jäsenenä myös eurooppalaisessa standardisoimisjärjestössä CEN:ssä. (European Committee for Standardization). Pääosa SFS:n standardeista perustuu näiden kahden järjestön standardeihin. (Mikä SFS on?. n.d.)

SFS on vastuussa siitä, että Suomeen luodaan maan tarpeita vastaavat ja kansainväliset sopimukset täyttävät standardikokoelmat Suomen kielellä. Tärkeänä tehtävänä järjestöllä on myös Suomen etujen edistäminen kansainvälisissä standardisoimisjärjestöissä. (Standardisoimisliiton tehtävät. n.d.)

Standardin tunnuksen edessä oleva lyhenneryhmä SFS-EN ISO tarkoittaa sitä, että kyseinen standardi on vahvistettu kaikissa kolmessa Suomen kannalta tärkeässä organisaatiossa. Tässä yhteydessä EN on lyhenne eurooppalaisen standardisoimisliiton CEN:stä. (SFS, EN, ISO? n.d.)

SFS-EN ISO 9000:2005 on ISO 9000 Standardiperheen viimeisin vuonna 2005 laadittu standardi. Siinä on käsiteltyä laadunhallintajärjestelmien perusteet ja sanasto. Tämä standardi on tukena ja eräänlaisena käyttöohjekirjana ISO 9001 Standardille.

SFS standardeissa teksti on kahdella kielellä. Suomen kielen lisäksi viereiseltä sivulta löytyy aina alkuperäinen englanninkielinen versio. Tämä sen takia, että ristiriitatapauksissa englanninkielinen versio on pätevämpi.

ISO 9000 Standardit perustuvat kahdeksaan laadunhallinnan periaatteeseen. Nämä periaatteet on lueteltuna SFS-EN ISO 9000:2005 johdantokappaleessa.

- Asiakaskeskeisyys
- Johtajuus
- Henkilöstön sitoutuminen
- Prosessimainen toimintamalli
- Järjestelmällinen johtamistapa
- Jatkuva parantaminen
- Tosiasioihin perustuva päätöksenteko
- Molempia osapuolia hyödyttävät toimittajasuhteet

(SFS-EN ISO 9000:2005)

5.1.2 SFS-EN ISO 9001:2008

ISO 9001 määrittelee vaatimukset laadunhallintajärjestelmälle. Vaatimukset ovat yleispäteviä ja ne soveltuvat teollisuuden ja talouden eri aloille. Se ei aseta vaatimuksia yrityksen tuotteiden osalta. (SFS-EN ISO 9000:2005) Näitä vaatimuksia voidaan hyödyntää organisaatiossa sopimusten teossa, sertifiointissa sekä sisäisissä toiminnoissa. ISO 9001 standardissa korostetaan erityisesti kuinka tärkeää on laadunhallintajärjestelmä asiakastyytyväisyyden kannalta. (SFS-EN ISO 9001:2008)

5.1.3 SFS-EN ISO 9004:2009

Tämä standardi on kehitetty yrityksen jatkuvan menestymisen johtamisen standardiksi. Se asettaa vaatimuksia, joilla voidaan varmistua laadunhallinnan kannalta jatkuvan kehityksen jatkumisesta. Jatkuvan menestyksen ehtona on, että yritys pystyy täyttämään asiakkaidensa vaatimukset pitkällä aikavälillä. Standardi korostaa muun muassa itsearvioinnin merkitystä organisaatiossa. Laadunhallintaa käsitellään tässä standardissa enemmän ja laajemmin kuin ISO 9001 standardissa. (SFS-EN ISO 9004:2009)

5.2 Tavoitteet yrityksen laadun parantamiseksi

Ennen tämän projektin aloittamista yrityksessä ei ollut otettu ISO 9000 laadunhallinta standardeja toiminnassa huomioon. Asiakkaiden kasvavien vaatimusten vuoksi ja toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton vuoksi oli laadunhallinta ja sitä kautta ISO 9000 standardit ostettava yritykseen ja otettava toiminnassa huomioon.

Yritykseen ei tässä projektissa ollut tarkoitus laatia laatukäsikirjaa, eikä laadunhallintaa ollut tarkoitus auditoida sertifikaattien saamiseksi. Tavoitteena oli ostaa yrityksen käyttöön ainakin laadunhallintaa koskevat standardit ISO 9000:2005 sekä ISO 9001:2008, sekä alkaa toimia osittain standardien mukaisesti.

5.3 Toteutetut toimenpiteet laatujohtamisen kannalta

Yritykseen ostettiin standardikokoelma SFS eKäsikirja 500. Käsikirja sisältää yrityksen johtamisjärjestelmään integroitavat laatu-, ympäristö ja työterveys- ja työturvallisuusstandardit:

- SFS-EN ISO 9000, 9001 ja 9004
- SFS-EN ISO 14001 ja 14004
- OHSAS 18001 ja 18002

Tämä standardikäsi kirjja ostettiin, jotta niihin päästään tutustumaan ja voidaan alkaa toimimaan ainakin osittain standardien vaatimusten mukaisesti. Tarkempi standardien huomioonottaminen toiminnassa on järkevämpää, kun resurssit ja varsinkin aika riittää.

Tulevaisuutta ajatellen kannattaa yrityksessä ottaa yhä enemmän laatujohtaminen huomioon. Laatuikäsi kirjjan luominen ja laadunhallintajärjestelmän suunnittelu ja käyttöönotto olisi järkevää toteuttaa tulevaisuudessa.

6 UUSI TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄ

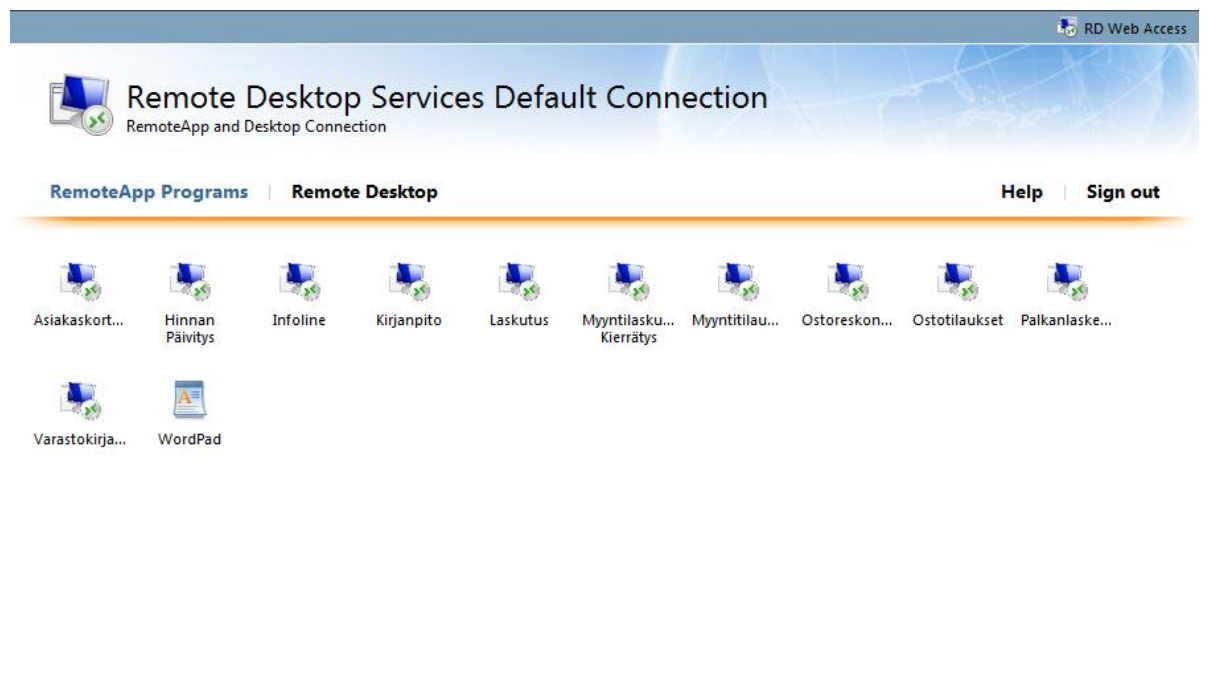
Visma Nova- toiminnanohjausjärjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2012 kaikissa Sawcenter- konsernin yrityksissä. Järjestelmän kautta yrityksiin tulevat reaaliaikaisesti myyntitilaukset Siuntiossa sijaitsevan pääkonttorin kautta. Siuntiossa hoidetaan konsernin yritysryhmän valtakunnallinen myynti, laskutus, sekä muut toimistopalvelut. ERP- helpottaa tätä toimintaa, jolloin konsernin yrityksille jää enemmän aikaa oman toiminnan ja tuotannon pyörittämiseen.

Jyväskylän terähuollolla on käytössään seuraavat Visma Novan moduulit:

- Asiakaskortisto
- Kirjanpito
- Laskutus
- Myyntitilaukset
- Ostoreskontra
- Ostotilaukset
- Palkanlaskenta
- Varastokirjanpito

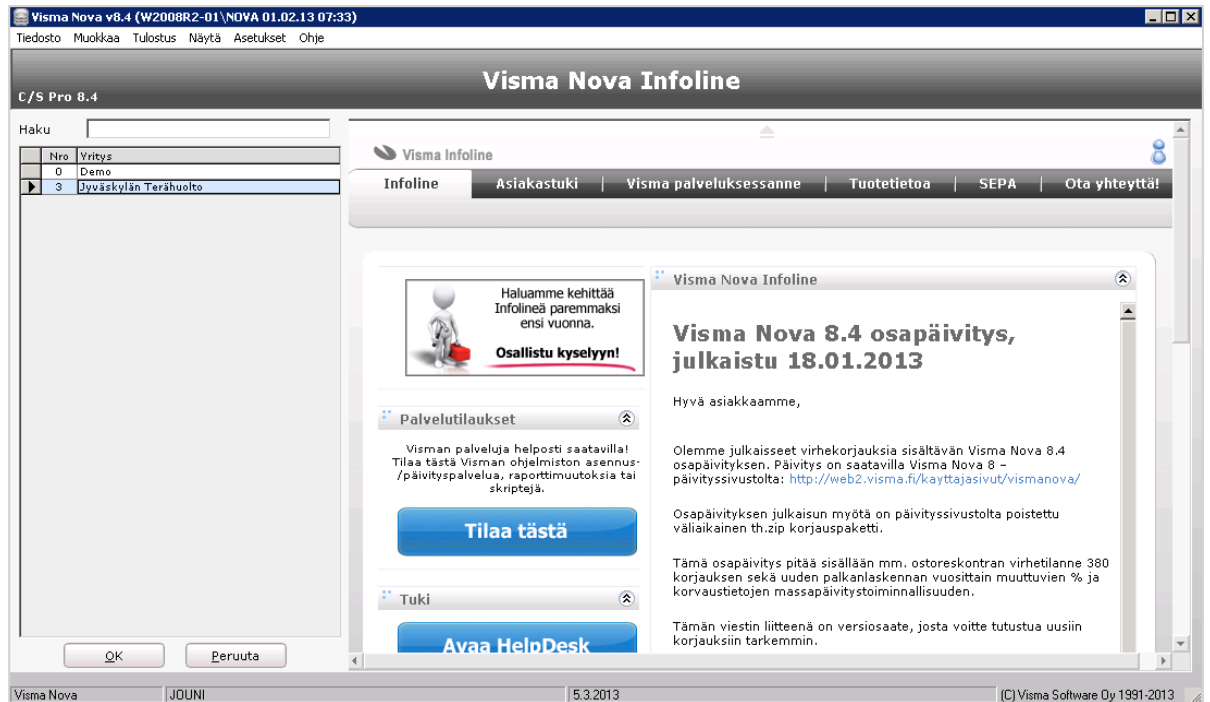
Näistä moduuleista tuotannonohjauksen ja jokapäiväisen toiminnan kannalta tärkeimpiä ovat asiakaskortisto, myyntitilaukset, ostotilaukset ja varastokirjanpito. Laskutus siis tapahtuu Sawcenterin toimesta.

Projektin alkupalavereissa harkittiin uusien moduulien hankkimista. Nämä moduulit olisivat olleet, joko tuotannonohjaus- ja/tai huoltomoduli. Työn ohjaajan kautta pääsin vierailemaan yrityksessä, jossa Visma Nova ja nämä edellä mainitut molemmat moduulit ovat käytössä. Sain täten tarvittavaa konsultointiapua. Vierailu oli avartava ja toi vahvistuksen sille, että Jyväskylän Terähuollon volyymit ovat sen verran pienet, että moduuleita ei ole järkevää hankkia taloudellisista ja käytännöllisistä näkökulmista.



KUVIO 8. Visma Novan moduulit

6.1 Visma Nova



KUVIO 9. Visma Nova aloitusnäkö

6.1.1 Järjestelmään tutustuminen

Visma Nova toiminnanohjausjärjestelmässä on järjestelmän opiskelun kannalta erittäin tärkeä demo- toiminto. Järjestelmän aloitusikkunassa voidaan valita käyttöön demo-yritys, jolla eri toimintoja voidaan harjoitella. Demo- yrityksellä harjoittelu on kannattavaa, koska siinä tehdyt virheet eivät vaikuta oman yrityksen toiminnanohjaustietoihin.

Aloitin järjestelmään tutustumisen demo- yrityksen ja ohjelman mukana toimitetun käyttäjän käsikirjan kanssa. Aloitin aivan perusteista, koska minulla ei ollut aikaisempaa käyttökokemusta tästä toiminnanohjausjärjestelmästä. Käytin järjestelmään tutustumiseen myös muita moduulikohtaisia käyttöohjekirjoja. Niissä kerrottiin toiminnot yksityiskohtaisesti, joten niiden avulla harjoituksia oli helppo suorittaa.

6.1.2 Asiakasrekisteri

Visma Novan käyttöön oton aikana järjestelmään oli Jyväskylän Terähuoltoon osalta perustettu asiakasrekisteri, joten tässä projektissa sitä ei tarvinnut perustaa.

Asiakasrekisteriin on merkittynä kaikki asiakkaat, joiden kanssa yrityksellä on ollut liiketoimintaa.

The screenshot shows the 'Asiakaskortisto' (Customer Card) form in the Visma Nova software. The form is divided into several sections:

- Yhteystiedot (Contact Information):** Fields for Numero (102), Ryhmä, Yritys, Lähiosoite, Osoite, Maa, Puhelin, Fax, Kust.paikka, Y-tunnus, Myyntitili, Jakso, Tap.pvm (5.3.2013), Valuutta, Kielikoodi, and Myyjä.
- Maksuehto (Payment Terms):** Fields for Maksuehto, Toimitustapa, Toimitusehto, Vastuuhenk., Kauden myynti, Koko myynti (EUR), Avoin saldo, Luottoraja, Alennus %, Aleryhmä, Hinnasto nro, and Laskutus asnro.
- Suoritusten lkm (Number of Deliveries):** Fields for Suoritusten lkm, Viivästyspäiviä, Ketju, Alue, and Kotisivut.
- Huomioita (Notes):** A text area for notes and checkboxes for 'Ei tarroja', 'Ei sähköpostia', and 'Oletus'.

The status bar at the bottom shows 'Asiakaskortisto 8.4.118', 'JOUNI', '5.3.2013', and '(C) Visma Software Oy 1991-2013'.

KUVIO 10. Asiakasrekisteri

6.1.3 Nimikerekisterin ja varaston luominen

Yrityksen varastoitavat nimikkeet oli ennen tätä projektia listattuna Excel-tiedostoon. Excel-taulukossa nimikkeet oli listattuna siinä järjestyksessä kun ne hyllyissä sattuvat olemaan. Ensimmäiseksi järjestelin nimikkeet Excel-taulukkoon tuoteryhmittäin, jolloin saatiin viisi ryhmää. Nämä ryhmät jaettiin vielä tuotteiden ominaisuuksien mukaan. Näitä ominaisuuksia olivat joko tuotteen koko tai valmistaja.

Taulukon järjestelyn jälkeen oli nimikkeille vielä keksittävä Visma Nova toiminnanohjausjärjestelmää varten yksilölliset tuotekoodit. Tuotekoodeja luodessani pyrin yksinkertaisuuteen ja loogisuuteen, joten loin ne tuotteiden ominaisuuksien, tässä tapauksessa nimikkeen fyysisten mittojen mukaan. Esimerkiksi 150 x 2,5/1,5 x 30 z=36 mitat omaavan pyörösahan terän koodiksi muodostui 015025VA. Tässä koodituksessa numerot kertovat terän mitat. Ensimmäinen kirjain ilmaisee nimikkeen päätuoteryhmän ja toinen kirjain yksilöi nimikkeen, jolla on sama halkaisija ja paksuus, mutta muut mitat ovat poikkeavia. Myös eri valmistajilla on samankokoisia teriä, jolloin viimeinen kirjain yksilöi nimikkeen. Tämä koodituksen ansiosta varastoon tulevien uusien nimikkeiden koodien luominen ja tietokantaan lisääminen on helppoa ja nopeaa.

Toiminannaohjausjärjestelmää varten loin koodit suuruusjärjestykseen pienimmästä tuotteesta suurimpaan, jolloin nimikkeet voidaan tarvittaessa järjestää suuruusjärjestykseen.

6.2 Nimikkeiden hallinta

Excel- tiedosto johon varastot oli kirjattu, toimi ennen apuna inventoinnissa. Excel- taulukko järjesteltiin uudestaan tuoteryhmien mukaan ja nimikkeille luotiin koodit toiminnanohjausjärjestelmää varten. Nimikkeitä hallitaan varastokirjanpito-moduulissa. Moduulissa voidaan selata nimikkeitä, varastoon voidaan lisätä ja sieltä voidaan ottaa nimikkeitä, jolloin varastosaldot päivittyvät automaattisesti. Tämä helpottaa varastojen seuranta, kunhan kaikki varastotoimenpiteet muistetaan kirjata Visma Novaan. Myös inventointi nopeutuu ja helpottuu varastokirjanpito-moduulin avulla. Inventointiraportin saa tulostettua suoraan ohjelmasta.

Paloitukseen tulevat terät vastaanottotarkistetaan. Mikäli terä on huoltokelvoton, se siirretään sivuun, eikä sitä varastoida hyllyyn paloitusta odottamaan. Tarkastuksen jälkeen syötetään Excel- taulukkoon asiakaskohtaisesti huoltoon tulleet terät, päivämäärä, sekä huoltokelvottomien terien lukumäärä. Lähetettäessä paloitettuja

teriä asiakkaalle merkataan samaan taulukkoon lähetettyjen terien kappale- ja päivämäärä.

Palotusta odottavat terät						
Saapumis pvm.	Terä	kpl	Hylkyyn (kpl)	Paloitukseen (kpl)	Lähetys pvm.	Lähetettyjä (kpl)

KUVIO 11. Paloitustaulukko

The screenshot shows the 'Varastokirjanpito' software interface. The main window title is 'Varastokirjanpito - Visma Nova: Demo (W2008R2-01\NOVA J:\NOVA\YR0\)'.

Product Information:

- Tuotekoodi: 739383
- Nimike: SUORA HIOMALAIKKA 200 X 100 X 20
- Versio: (empty)
- Ryhmä: 0
- Nimikela: 00
- Vastuu: 0

Price and Cost Information:

- Ohjehinta: 87
- Yksikkö: (empty)
- Toimittaja: 0
- Pakk.koko: 0
- Tiluserä: 0
- Hinnat per: 0
- Toimitusaika: (empty)
- Pak. á-hinta/%: 0
- ABC-ryhmä: (empty)
- Paino: 0
- Kolli: 0
- EAN-koodi: (empty)
- Myyntitili: 3200
- Ostotili: 4080
- Alekoodi toimit.: (empty)
- Ale% asiakkaalle: 0
- Alennusryhmä: 0
- Tarjoushinta: 0
- Ed.myyntihinta: 0
- Kustannuspaikka: (empty)
- Piirustusnumero: (empty)

Inventory and Stock Information:

- Varastopaikka: 1. Hylly A
- Varastosaldo: 0
- Tulossa: 0
- Menossa: 0
- Tuotanto: 0
- Tuotantovaraus: 0
- Hälytysraja: 0
- Hyllyosoite: (empty)
- Ed.tap.pvm: 19.12.2012 10:24
- Ed.tulopvm: 19.12.2012
- Ed.ottopvm: 19.12.2012
- Keskiahinta: 0
- Oletusvarasto: (checked)
- Passiivinen: (unchecked)

Additional Fields:

- Pituus: 0
- Korkeus: 0
- Leveys: 0
- Mitat: (empty)
- Tilavuus: 0
- Perhekoodi: (empty)
- Muotti: (empty)
- Malli: (empty)
- Viite: (empty)
- VAK: (empty)
- YK: (empty)
- Raaka-aine: (empty)
- Työaika: 0
- Kate%: 0
- Osakate%: 0
- Minimikate%: 0
- Pisteet: 0
- Väri: 0
- Valmistuslinja: 0
- Kieli: FIN
- SER-luokka: 0
- Ale% toimittajalta: 0
- Ed.ostohinta: 0
- Ed.valuuttahinta: 40
- Valuutta: (empty)
- Valuuttakurssi: 0
- Omakustannus: 0
- Lisäkulut: 0
- Ostohinnat ovat verollisia: (checked)

Additional Sections:

- Lisäteksti:** (empty text area)
- Vaihtoehtokoodit (0):**

Vaihtoehtokoodi	Toimittaja	Kdi	Dvh	Net
*				

At the bottom of the window, the status bar shows: 'Varastokirjanpito 8.4.105 | JOUNI | 5.3.2013 | (C) Visma Software Oy 1991-2013'.

KUVIO 12. Varastokirjanpito

6.3 Tuotannonohjaus ja työmääräimet

Tuotannossa päätettiin ottaa käyttöön vastaanottotarkastuksen yhteydessä täytettävät työmääräimet. Työmääräin pohjautuu lomakkeeseen, johon merkataan päivämäärä, asiakas, huoltoon saapuneet terät, hylätyt terät, huoltoon menevät

terät, sekä suoritettavat huoltotoimenpiteet. Tämä määrän seuraa terää tai teräerää koko tuotannon ajan. Varmuus terän ja työmääräimen yhtäläisyydestä saadaan, kun terään kaiverretaan asiakkaan nimi tai tunnus ja huollon ajaksi määräimeen merkataan tunnus, joka sitoo terän ja työmääräimen toisiinsa. Teriä ei huollon aikana merkitä, vaan merkintä tehdään vaunuun, jossa terä huollon ajan kulkee.

Mahdollisuutta terien merkitsemiseen huollon ajaksi esimerkiksi tussilla tutkittiin, mutta siihen ei päädytty, koska pyörösirkkelin terän huollossa on useita työvaiheita, joissa tämä merkintä olisi hävinnyt. Merkintä vaunuun ja määräimeen on riittävä, koska terä kulkee saman huoltovanun mukana koko huollon ajan. Ennen oli ongelmana se, etteivät tuotannon työntekijät tiedä kaikkien terien alkuperää ja huoltosuunnitelmaa. Huoltomääräimeen merkataan vastaanottotarkastuksessa kaikki oleelliset tiedot ja huoltotoimenpiteet. Tällä keinoin koko yrityksen henkilöstö saa tarvittaessa tiedon huollossa olevien terien alkuperästä ja niille tehtävistä huoltotoimenpiteistä.

Huoltomääräimet asiakaskohtaisesti arkistoimalla saataisiin tiedot kunkin asiakkaan terien huolloista, ajankohdista ja hävikkiin joutuneista teristä. Tämä tieto varmasti kiinnostaa varsinkin suurempia asiakkaita. Tämä kuitenkin tarkoittaa sitoutumista määräimien täyttämiseen kaikkien huollettavien teräerien kohdalta. Suurten asiakkaiden vakiintuneet huolto-ohjelmat voivat aiheuttaa sen, että määräimiä ei aina muisteta täyttää. Tällöin huoltohistoriatiedot eivät ole luotettavia.

7 TULOKSET

Varastoinnin osalta päästiin tavoitteiden mukaisiin tuloksiin, kun yrityksen varastoitavat nimikkeet jaoteltiin ryhmiin ja varastoitiin omiin varastopaikkoihin. Näin päästään tila- ja aikasäästöihin. Inventointi helpottuu, kun tiedetään mistä kunkin nimikeryhmän nimikkeet löytyvät. Myös huoltoja odottavat terät saatiin varastoitua järkevämmin, kun niille teetettiin uudet hyllyköt. Näin saatiin terät pois lattioilta ja pöydänkulmilta työturvallisuutta vaarantamasta. Varastoitaville

nimikkeille saatiin luotua koodit, jonka jälkeen ne voitiin syöttää toiminnanohjausjärjestelmän varastokirjanpitoon.

Toiminnanohjausjärjestelmää ei päästy tässä projektissa hyödyntämään tavoitteiden mukaisesti. Tähän on syynä, ettei asiakkaiden huollettavia teriä lähdetty yksilöimään ja tätä kautta syöttämään toiminnanohjausjärjestelmään. Näin päätettiin toimia ajanpuutteen ja suuren työmäärän vuoksi. Myös yrityksen rajallisten resurssien ja toiminnanohjausjärjestelmän huolto- tai tuotannonohjausmoduulin puuttumisen vuoksi huollettavia teriä ei voitu syöttää Visma Novaan. Huolto- tai tuotannonohjausmoduulin hankkiminen ei olisi ollut pienen volyymin yritykseen järkevää kustannussyistä. Toiminnanohjausjärjestelmän varastokirjanpito- moduulia voidaan jatkossa hyödyntää paremmin, kun esimerkiksi tuotteille asetettavat hälytysrajat otetaan käyttöön. Tällöin varastojen seuranta ja ostot helpottuvat, kun ohjelma ilmoittaa liian alhaisista varastosaldoista.

Huoltoon tulevat terät päätettiin kirjata ylös työmääräimeen, joka kulkee terien mukana huollossa. Nämä työmääräimet arkistoidaan huollon päätyttyä. Näin saadaan tulevaisuudessa tietoa eri asiakkaiden terien huoltohistoriasta. Huollettaviin teriin kaiverretaan asiakkaan tunnus, sekä pyörösahan terien osalta merkintä aina kun terä on paloitettu uudelleen. Tällöin asiakas saa lisäarvoa, kun terästä näkee paloituskertojen määrän. Paloituskertojen määrän perusteella voidaan ennustaa terän jäljellä oleva käyttöikä ja sen mukaan suunnitella uuden terän hankkimista. Terät ja työmääräimet sidotaan toisiinsa huollon ajaksi koodeilla, jolloin sekaannuksia huollon sisällä ei pääse syntymään. Terät ja työmääräimet sidotaan toisiinsa tunnuksella, joka löytyy vaunusta, jossa terä kulkee koko huoltoprosessin ajan. Paloitusta odottaville terille luotiin Excel- taulukko, johon merkataan paloitukseen tulleet terät. Tätä taulukkoa täytetään säännöllisesti, jotta saadaan aina tieto hyllyssä odottavista teristä.

Laadunhallinnan osalta yritykseen ostettiin kattava standardipaketti, johon tutustuttiin. Tätä pakettia hyödyntäen onkin tulevaisuudessa järkevää ottaa käyttöön laadunhallintajärjestelmä. Laadunhallintaa aloitettiin siistimällä tuotannon tiloja ja järjestelemällä esimerkiksi varastopaikkoja siten, että työturvallisuus paranee ja nimikkeiden häviämismahdollisuus pienenee. Tuotannonohjausta voidaan

tulevaisuudessa vielä kehittää ja Visma Novan käyttömahdollisuutta tuotannonohjauksessa voidaan vielä tutkia, mikäli tuotannossa ollaan valmiita muuttamaan toimintatapoja ja asiakkaiden terät saadaan yksilöityä järkevällä tavalla.

8 POHDINTA

Opinnäytetyön tehtävänanto oli alusta asti mielenkiintoinen. Yrityksessä tuotannonohjaukseen ei ollut entuudestaan kiinnitetty juurikaan huomiota, vaan tuotanto oli pyörinyt ikään kuin omalla painollaan. Tuotantoon ja materiaalin ohjaukseen pystyttiin siis vaikuttamaan yrityksen kannalta positiivisesti pienilläkin parannuksilla.

Opinnäytetyön toteutus sujui lähestulkoon aikataulun mukaisesti ja haluttuihin lopputuloksiin päästiin suurimmaksi osin. Työtä aloitettaessa olisi aiheen rajaus tullut suorittaa tarkemmin ja asettaa tarkemmat tavoitteet ja päämäärät. Työ paisui aihepiiriltään liian suureksi, jolloin kaikista osa-alueista saatiin vain pintapuolinen toteutus, niin yrityksen toiminnan kannalta kuin myös raportoinnin kannalta. Käytännön työhön, kuten tietokannoissa varastojen järjestelemiseen ja toiminnanohjausjärjestelmään syöttämiseen kului aikaa. Tehtävänanto olisi voitu mielestäni jakaa alussa kahteen osa-alueeseen. Toinen tehtävä olisi ollut tuotannonohjaukseen liittyvä kehitystehtävä ja toinen laadunhallintajärjestelmän luominen. Näiden tekeminen samanaikaisesti olisi tuonut toisilleen paljon tärkeää tietoa, olematta yhdelle tekijälle liian raskas paketti.

Päällimmäisenä työstä jää mieleen kokemuksen puute metalliteollisuuden alalta ja sitä kautta tietämättömyys esimerkiksi koneiden asetusajoista, ym. Yritys oli minulle myös entuudestaan tuntematon, joten yrityksen toimintaan tutustuminen vei aikaa, ollen kuitenkin erittäin mielenkiintoista. Mikäli olisin ollut entuudestaan yrityksessä töissä tuotannon puolella olisi lähtökohdat projektin aloittamiselle olleet suotuisimmat. Logistiikan koulutusohjelmassa opiskellaan melko vähän tuotannonohjaukseen liittyviä oppeja ja esimerkiksi kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelmalle tämä opinnäytetyö olisi ollut lähtökohdiltaan sopivampi. Aihe

kuitenkin sopii erittäin hyvin myös logistiikan koulutusohjelman opinnäytetyöksi, Pohjatyötä on vain tehtävä hieman enemmän.

Yrityksen pieni työntekijöiden määrä, sekä yrittäjän vahva osuus tuotannon työtehtävissä on toiminnan kannalta haastavaa ja yrittäjää kuormittavaa. Tuotannon koneita on viime vuosina automatisoitu, jolloin on päästy säästöihin henkilöstökuluissa, kun on voitu vähentää tuotannon työntekijöitä. Tämä kuitenkin kuormittaa yrittäjää yhä enemmän, kun henkilöstöä on vähemmän ja joitakin työtehtäviä jää yrittäjän tehtäväksi.

Konsernissa vuosi sitten käyttöön otettu Visma Nova toiminnanohjausjärjestelmä ei ollut minulle entuudestaan tuttu, mutta siihen viikon verran tutustumalla, käyttöohjekirjoja lukemalla ja demoyrityksellä harjoittelemalla opin hyödyntämään tietyiltä osin ohjelmaa tämän projektin tekemisessä. Visma Novan kannalta päästiin vain osittain tavoitteeseen. Yrityksessä varastoitaville nimikkeille luotiin koodit, jonka jälkeen ne syötettiin toiminnanohjausjärjestelmään. Tämä helpottaa tulevaisuudessa inventointia ja varastojen seuraamista. Tuotannonohjaukseen liittyviä toimintoja ei toiminnanohjausjärjestelmässä päästy toteuttamaan moduulien rajallisuuden sekä vähäisen ajan vuoksi. Tämän kaltaisessa työssä toimeksiantajan on oltava aktiivisesti työn toteuttamisessa mukana ja sitouduttava suunniteltuihin toimenpiteisiin. Tässä projektissa ongelmaksi muodostui toimeksiantajan kiireellisyys ja se ettei tuotannonohjaukseen suunniteltuja muutoksia päästy ajoissa toteuttamaan ja testaamaan.

Omalta osaltani olen työn toteuttamiseen melko tyytyväinen. Ottaen huomioon metalliteollisuuden, huoltotoiminnan ja toiminnanohjausjärjestelmien tuntemukseni opinnäytetyön alussa, opin valtavasti uutta. Pääsin myös hyödyntämään logistiikkainsinöörin opinnoissa saamiani oppeja materiaalinkäsittelyn ja varastoinnin kannalta. Osaltani opinnäytetyön tekemistä rajoitti ja häiritsi toiseen yritykseen tekemäni työvuorot, jotka vievät aikaa ja energiaa tämän projektin tekemiseltä. Olen sitä mieltä, että opinnäytetyön tekemiselle kannattaa varata oma aikansa, jolloin ei tee muuta kuin sitä projektia. Työt toisessa yrityksessä vievät energiaa ja aikaa, jolloin töiden yhteensovittamisesta tulee ongelma.

Jatkossa yrityksessä voitaisiin tehdä seurantatutkimus siitä, onko tämän projektin tuloksilla ollut yrityksen toimintaan vaikutuksia. Myös laadunhallinnan osalta yritykseen olisi järkevä laatia tulevaisuudessa laatukäsikirja ja sitä kautta laadunhallintajärjestelmä. Tuotannonohjausta voidaan jatkossa kehittää edelleen ja Visma Novan mahdollisuuksia tuotannonohjauksessa olisi hyvä tutkia.

LÄHTEET

Lehtonen, J-M. 2004. Tuotantotalous. Porvoo: WS Bookwell Oy

Miettinen, P. 1993. Tuotannonohjaus ja logistiikka. Helsinki: Painatuskeskus Oy

Ritvanen, V., Inkiläinen, A., Von Bell, A., Santala, J. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Helsinki: Reijo Rautauoman säätiö.

Lecklin, O. 2006. Laatu yrityksen menestystekijänä. Hämeenlinna: Karisto Oy.

Hokkanen, S., Karhunen, J., & Luukkainen, M. 2004. Logistisen ajattelun perusteet. Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu.

Jyväskylän Terähuolto Oy, n.d. Tietoa yrityksestä. Viitattu 6.2.2013.

<http://www.sawcenter.fi/fi/huolto/jth>

Juran, J.M. 05.1981. Product Quality – A Prescription for the West. Upper management leadership. Juran Institute. Viitattu 28.2.2013.

http://www.juran.com/elifeline/elifefiles/2009/11/Product-Quality-A-Prescription-for-the-West_JMJuran-94.pdf

Mikä SFS on? n.d. Suomen standardisoimisliitto ry. Tietoa järjestöstä. Viitattu 3.3.2013. http://www.sfs.fi/sfs_ry

Standardisoimisliiton tehtävät. n.d. Suomen standardisoimisliitto ry. Tietoa järjestön tehtävistä. Viitattu. 3.3.2013. http://www.sfs.fi/sfs_ry/sfs_n_tehtavat

SFS, EN, ISO? n.d. Suomen standardisoimisliitto ry. Tietoa standardeista. Viitattu 3.3.2013. http://www.sfs.fi/julkaisut_ja_palvelut/standardi_tutuksi/sfs_en_iso

Kettunen, J. & Simons, M. 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. VTT julkaisuja. Viitattu 7.3.2013.
<http://www.vtt.fi/inf/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>

SFS-EN ISO 9000:2005. Viitattu 21.3.2013

SFS-EN ISO 9001:2008. Viitattu 21.3.2013

SFS-EN ISO 9004:2009. Viitattu 21.3.2013

LIITE 1 TyömääräinTYÖMÄÄRÄIN

Asiakas:

Päivämäärä:

Huoltoon

Terä

KPL

Hylkyyn

Terä

KPL

Huolto

Vaunu: