

Harri Pohjola

TUOTANNON SEURANTA JA KEHITTÄMINEN

TUOTANNON SEURANTA JA KEHITTÄMINEN

Harri Pohjola
Opinnäytetyö
Kevät 2016
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma
Oulun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun ammattikorkeakoulu
Kone- ja tuotantotekniikan koulutusohjelma, tuotanto ja logistiikka

Tekijä: Harri Pohjola
Opinnäytetyön nimi: Tuotannon seuranta ja kehittäminen
Työn ohjaaja: Timo Väyrynen
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: kevät 2017 Sivumäärä: 39 + 0 liitettä

Opinnäytetyön tavoitteena oli luoda yrityksen käyttöön kevyt toiminnanohjausjärjestelmä, joka tukee työn seuranta- ja materiaalihallintaa tuotannossa. Toiminnanohjausjärjestelmä kehitettiin Excel-tilukkolaskentaohjelmistolla yrityksen vanhojen Excel-ohjelmistojen pohjalta.

Työn tilaajalla Conlog Oy:llä oli valmiiksi erilliset Excel-ohjelmat materiaalihallinnan ja työn seurantaan, ja käytössä oli myös erillinen CGI C9000-toiminnanohjausjärjestelmä. Tarve oli yhdistää käytössä olevat Excel-ohjelmat ja saada ohjelma toimimaan käytössä olevan toiminnanohjausjärjestelmän kanssa.

Työ aloitettiin tutustumalla yrityksen tuotannon seuranta- ja materiaalihallintaohjelmistoihin. Vanhat ohjelmistot olivat Excelillä tehtyjä yksinkertaisia työkaluja. Uutta ohjelmistoa ruvettiin kehittämään vanhojen ohjelmistojen pohjalta ja työ tehtiin yhdessä yrityksen vanhojen ohjelmistojen kehittäjien kanssa. Useiden ohjelmaversioiden jälkeen päädyttiin käyttämään VBA-ohjelmointikoodia, joka automatisoi Excelissä paljon aikaa vievät, toistuvat työvaiheet.

Työn alkuperäinen suunnitelma oli kehittää kokonaan uusi toiminnanohjausjärjestelmä Excelillä. Työn aikana kuitenkin huomattiin, ettei tämä ole näiden resurssien ja aikataulun puitteissa mahdollista, joten ohjelma supistettiin toimimaan tukena valmiille toiminnanohjausjärjestelmälle, johon lisättiin työn seuranta- ja materiaalihallinta. Uusi ohjelmisto sisältää makro-komentoja ja yhdistää vanhat ohjelmistot yhdeksi kokonaisuudeksi.

Asiasanat: toiminnanohjausjärjestelmä, ERP, toiminnanohjaus, Excel

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Degree programme in Mechanical and Production Engineering, Production and logistics

Author: Harri Pohjola

Title of thesis: Monitoring and development of production.

Supervisor: Timo Väyrynen

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2017 Pages: 39 + 0 appendices

In the beginning of the thesis project the objective was to create a new whole operations management system only by using Excel. The commissioning company already had two different Excel based systems for follow-up work and material management and also a malfunctioning operations management system C9000. The objective was found to be too difficult to carry out in the given time and resources and therefore the objective was changed.

The new objective was to create a program which could support the already owned operations management system by handling the follow-up work and productions material management. The system was created with Excel spreadsheet using the company's old spreadsheets.

The execution was started by learning all about the existing Excel-spreadsheets with the people who had created those spreadsheets. Tens of different versions were made during the thesis, and in the end a decision was made to use VBA-code which helped with step-by-step procedures.

Keywords: operations management system, ERP, operations management Excel

ALKULAUSE

Opinnäytetyö Conlog Oy:lle oli mielenkiintoinen ja samalla myös haastava toteuttaa. Työn aikana tuli tutustuttua aiempaa syvemmin Excelin käyttöön ja tuli huomattua, että Excel-taulukko-ohjelma on mitä monipuolisin ohjelmisto, joka tarjoaa kattavat määrät ominaisuuksia ja mahdollisuuksia, jos vain näkee vaivaa ohjelman opetteluun. Haluan kiittää suuresti koko työn johtoryhmää, johon kuuluivat laatupäällikkö Matti Suorsa, projektipäällikkö Petri Kaarre, työnjohtaja Seppo Holappa ja toimitusjohtaja Jouko Koski sekä lehtori Timo Väyrynen.

16.2.2017 Harri Pohjola

SISÄLLYS

1 JOHDANTO	9
2 YRITYKSEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT	10
2.1 Lähtötilanne	10
2.2 C9000-toiminnanohjausjärjestelmä	10
2.3 Materiaalinhallinta	12
2.4 Tuotannon seuranta	13
2.5 Tavoitteet uudelle järjestelmälle	14
3 TOIMINNANOHJAUS	16
3.1 Yleistä toiminnanohjauksesta	16
3.2 Kokonaisohjaus	17
3.2.1 Budjetti	17
3.2.2 Tunnusluvut ja mittarit	17
3.3 Toiminnanohjauksen tavoitteet	18
3.3.1 Kapasiteetin korkea tuottavuus	18
3.3.2 Vaihto-omaisuuden minimointi	18
3.3.3 Toimitusvarmuus	18
3.3.4 Lyhyt läpäisy aika	19
3.4 Toiminnanohjausprosessi	19
3.5 Toiminnanohjausprosessin vaiheet	20
3.5.1 Kokonaissuunnittelu	20
3.5.2 Karkeasuunnittelu	21
3.5.3 Hienosuunnittelu	21
3.6 Tuotannon ajoitus	21
4 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT	23
4.1 ERP-toiminnanohjausjärjestelmä	23
4.2 Toiminnanohjausjärjestelmän kehitys	23
4.3 Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto	24
4.4 Käyttöönottoprosessi	25

5 UUSI JÄRJESTELMÄ	28
5.1 Excel	28
5.2 Ominaisuudet	28
5.2.1 Työvaiheet	29
5.2.2 Etusivu	29
5.2.3 Uudet tuotteet	30
5.2.4 Tuotelistaus	31
5.2.5 Materiaali	31
5.2.6 Index	32
5.3 Uuden ohjelman käyttö	33
6 TULOKSET	35
6.1 Saavutetut tavoitteet	35
6.2 Työn tulokset	35
7 LOPPUSANAT	37
LÄHTEET	39

SANASTO

ERP	Enterprise resource planning, yrityksen resurssien käytön suunnittelu
VBA	Visual basics of applications, Excel- taulukkolaskentaohjelmassa käytetty ohjelmointikieli

1 JOHDANTO

Conlog Group on suomalainen turvallisuus- ja puolustusalan erikoistuotteiden kehittäjä, suunnittelija, valmistaja sekä modifioija. Conlog Group on perustettu vuonna 1990. Konsernin muodostavat Conlog Oy ja Oy Morehouse Ltd. Conlog Groupin tuotantolaitokset sijaitsevat Seinäjoella ja Oulussa. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Oulussa. (1.)

Opinnäytetyössä kehitetään yritykselle yksinkertainen toiminnanohjausjärjestelmä Excel-taulukkolaskentaohjelmistolla, jolla pystytään hallitsemaan tuotannon seuranta ja materiaalihallintaa. Uuden toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteena on helpottaa yrityksen tuotannon ohjausta ja antaa yritykselle lähtökohta kehittää järjestelmää entisestään yrityksen tarpeiden mukaisesti.

Lähtötilanteessa yrityksellä oli omat Excel-ohjelmistot työn seurantaan ja materiaalihallintaan mutta nämä ohjelmat eivät toimineet keskenään. Excelin lisäksi käytössä oli CGI C9000 -toiminnanohjausjärjestelmä, jota käytetään yrityksessä pääasiassa tilausten hallintaan.

2 YRITYKSEN TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

2.1 Lähtötilanne

Työtä aloitettaessa yrityksen käytössä oli kaupallinen C9000-toiminnanohjausjärjestelmä ja sen tukena Excel-pohjaiset työkalut. C9000-järjestelmää käytettiin pääosin materiaalihallinnon ja tiedonkeruun työkaluna, jolla hoidetaan tuotannon ostotilaukset listattujen toimittajien perusteella. C9000-järjestelmän antamaa tietoa hyödynnetään yrityksen omissa Excel-pohjaisissa järjestelmissä.

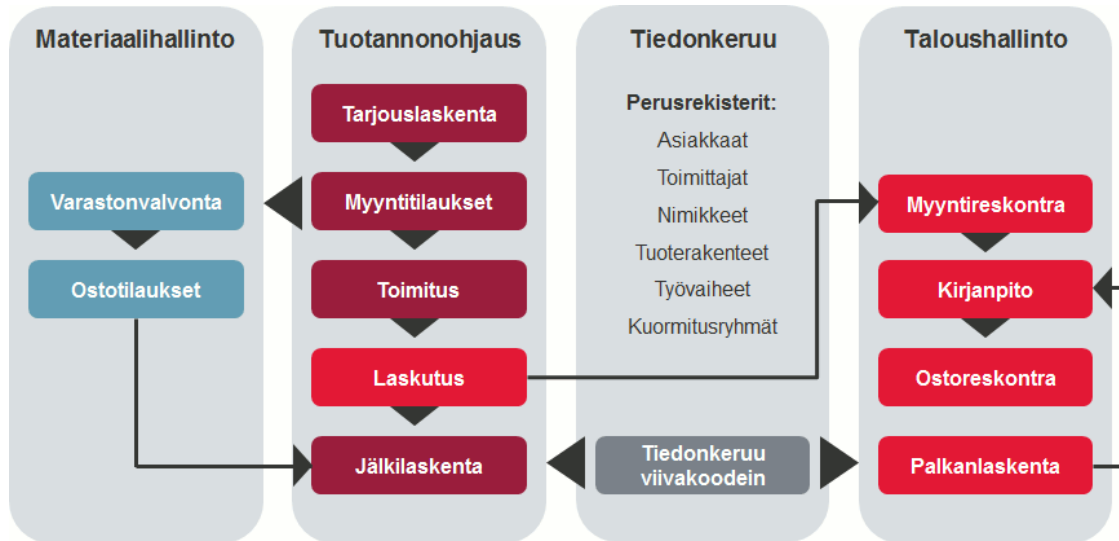
Lähtötilanteessa ongelmana oli sekava tiedostonhallinta, sillä yrityksellä oli käytössä useita Excel-ohjelmia, joihin kerättiin tietoa materiaalinhallinnasta ja työn seurannasta. Useat ohjelmat toivat haasteita tietojen päivittämiseen ja jakamiseen yrityksen sisällä. Lisäksi yleensä yksi ohjelma oli yhden henkilön vastuulla, joten vastuuhenkilön poissa ollessa tietojen etsiminen vei aikaa. Toisena ongelmana oli, etteivät nykyiset Excel-pohjaiset järjestelmät kattaneet yrityksen tarpeita. Tarve oli kevyelle ja yksinkertaiselle ohjelmalle, jolla pystyi hallitsemaan tuotannon materiaalivirtaa ja seuraamaan työtä läpi tuotannon.

Ohjelmalle asetettiin tavoitteeksi keveys, hallittavuus, taaksepäin muokattavuus ja yksinkertaisuus. Lisäksi ohjelmalla olisi tarkoitus korvata nykyiset Excel-ohjelmat ja toimia yrityksen toiminnanohjausjärjestelmän tukena tuotannonohjauksessa.

2.2 C9000-toiminnanohjausjärjestelmä

C9000 on Windows-pohjainen, moduulirakenteinen, valmistavan teollisuuden toiminnanohjausjärjestelmä. Moduulirakenne mahdollistaa sen, että yritys voi hankkia käyttöönsä vain tarvitsemansa ominaisuudet. Parametriohjattavuuden ansiosta C9000 soveltuu omia tuotteita valmistavan ja alihankintaa harjoittavan yrityksen tarpeisiin. (2.)

C9000 koostuu neljästä moduulista: tuotannonohjaus, materiaalihallinto, tiedonkeruu sekä taloushallinto (kuva 1). Conlog Oy on hankkinut käyttöönsä näistä materiaalihallinnon ja tiedonkeruun.



KUVA 1. C9000 -toiminnanohjausjärjestelmän moduulit (2)

C9000-toiminnanohjausjärjestelmä on käytössä useissa metalli-, muovi-, kumi-, puu- ja suunnitteluteollisuuden yrityksissä. C9000-järjestelmän kehitys alkoi 1990-luvulla, ja sen käyttöliittymä on pysynyt pääosin samanlaisena läpi historian. Käyttöliittymä on esitetty kuvassa 2 (2.).



KUVA 2. C9000-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöliittymä

2.3 Materiaalinhallinta

Tuotannon materiaalinhallinnan sovelluksena Conlogilla on käytössä Excel-pohjainen taulukko-ohjelma. Ohjelmaan listataan tuotannon tarvitsemat materiaalit erätilausten perusteella (kuva 3). Excel-ohjelma ei ota kantaa tuotannon tilanteeseen eikä huomioi tuotannon työvaiheita. Ohjelman antamien tietojen hyödyntäminen on riippuvainen sitä käyttävän henkilön kommunikoinnista tuotannon muiden henkilöiden kanssa.

	B	C	D	E	F	G	H	I
1								
2								
3	Tilattu koko sarjalle	Asennuspaikka	Piir.Numero	Nimitys	Toimittaja	Erä 0	Erä 1	Erä 2
4	x	Hitsaamo	123	Osa 1	Toimittaja 1	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
5	x	Hitsaamo	124	Osa 2	Toimittaja 2	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
6	x	Hitsaamo	125	Osa 3	Toimittaja 3	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
7	x	Hitsaamo	126	Osa 4	Toimittaja 4	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
8	x	Hitsaamo	127	Osa 5	Toimittaja 5	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
9	x	Hitsaamo	128	Osa 6	Toimittaja 6	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
10	x	Hitsaamo	129	Osa 7	Toimittaja 7	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
11	x	Hitsaamo	130	Osa 8	Toimittaja 8	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
12	x	Hitsaamo	131	Osa 9	Toimittaja 9	tilausnumero	tilausnumero	tilausnumero
13		Hitsaamo	132	Osa 10	Toimittaja 10			
14		Hitsaamo	133	Osa 11	Toimittaja 11			
15		Hitsaamo	134	Osa 12	Toimittaja 12			
16		Hitsaamo	135	Osa 13	Toimittaja 13			
17		Hitsaamo	136	Osa 14	Toimittaja 14			
18		Hitsaamo	137	Osa 15	Toimittaja 15			
19		Hitsaamo	138	Osa 16	Toimittaja 16			
20		Hitsaamo	139	Osa 17	Toimittaja 17			
21		Hitsaamo	140	Osa 18	Toimittaja 18			
22		Hitsaamo	141	Osa 19	Toimittaja 19			
23		Hitsaamo	142	Osa 20	Toimittaja 20			
24		Hitsaamo	143	Osa 21	Toimittaja 21			
25		Hitsaamo	144	Osa 22	Toimittaja 22			
26		Hitsaamo	145	Osa 23	Toimittaja 23			
27								
28								
29								
30								

KUVA 3. Vanha materiaalinhallintaratkaisu Excelillä

Excel-ohjelmaan on listattu tuotannon tarvitsemien materiaalien lisäksi myös materiaalien kustannukset tuotannolle sekä eritelty materiaalit käyttötarkoituksen mukaan järjestelmäosista kokoonpano-osiin. Vanhaa Excel-ohjelmaa käytetään yrityksen pääasiallisena materiaalihallintaohjelmana.

2.4 Tuotannon seuranta

Eri tuotantojen seurannan työkaluna on käytössä myös Excelillä tehty taulukko-ohjelma, johon listataan tuotannon työvaiheet, työvaiheiden valmiusasteet ja tehdyt tunnit (taulukko 1). Seurantaohjelmaan lisätään valmiusasteet prosentteina tuotannon raportoinnin mukaan, ja ohjelma laskee tehdyt tunnit viikoittain arvioitujen tarvetuntien perusteella.

TAULUKKO 1. Tuotannon seuranta vanhalla Excel-ohjelmalla

	D	E	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	
1	Tuote 1																												
2																													
3	Asennuspaikka																												
4																													
5	Työvaiheistus 1																												
6			Valmiusaste %				Työaika/h					Tehdyt tunnit																	
7			vko	vko1	2	3	4																						
8								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12								5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13								4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17								4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20								Yht	25	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	0	
21	Työvaiheistus 2																												
22			vko																										
23								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
26								4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
28								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
30								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
31								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33								4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
34								3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
35								2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
36								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38								1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
40								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
41								0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42								Yht	30	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	Yht	0	0	

Ohjelmalla tehtiin käsin jokaiselle tuotteelle oma välilehti ja navigointi välilehtien välillä oli haastavaa. Ohjelma ei osaa hallita muutoksia esimerkiksi työtunteihin tai työvaiheisiin, joten jokainen muutos joudutaan muokkaamaan erikseen jokaiseen luotuun välilehteen. Seurantaohjelma ei ota kantaa tuotannon materiaalikantaan, joten ohjelma ei osaa ilmoittaa, onko tietyn työvaiheen suorittaminen mahdollista.

2.5 Tavoitteet uudelle järjestelmälle

Uuden järjestelmän tulisi korvata nykyiset seuranta- ja materiaalihallintaohjelmat ja saada molemmat ohjelmat keskustelemaan keskenään. Uudella ohjelmalla pitäisi pystyä seuraamaan tuotantoa ja näkemään tuotannon materiaalin tarve. Uudelle ohjelmalle asetettiin seuraavat tavoitteet: se yhdistää materiaalinhallinnan ja työn seurannan, on helppokäyttöinen, monipuolinen ja on muo-

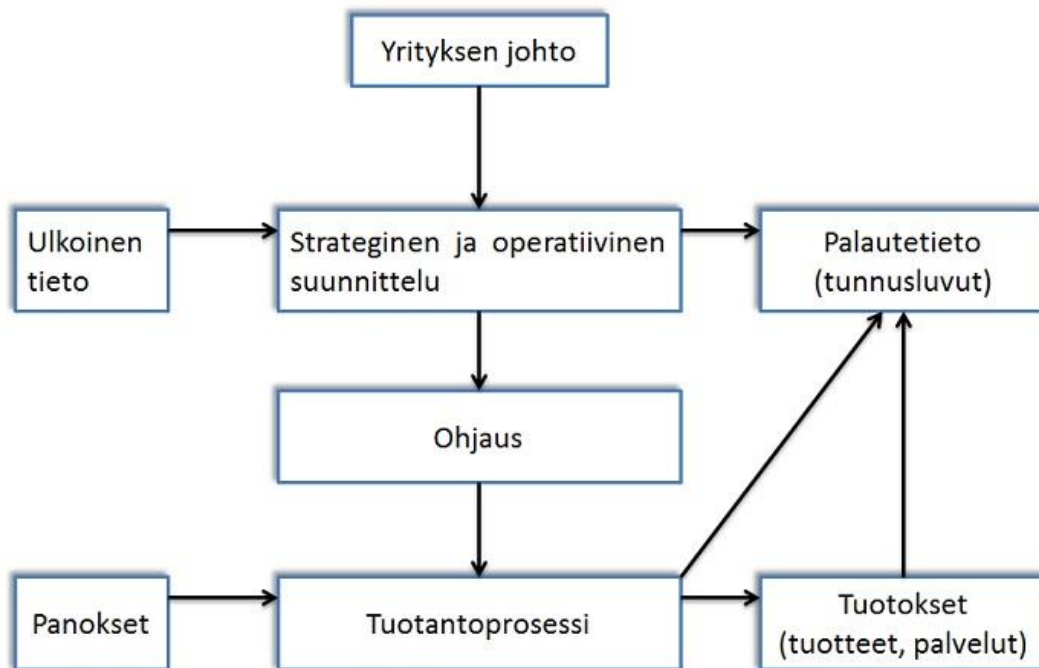
kattavissa käyttäjän mieleiseksi. Uuden järjestelmän avulla tulisi voida nähdä selvästi tuotannon nykytila tehtyjen ja tekemättömien työtuntien perusteella. Uusi järjestelmä tulee toteuttaa Excel-tilukkolaskentaohjelmistolla.

3 TOIMINNANOHJAUS

3.1 Yleistä toiminnanohjauksesta

Toiminnanohjauksella tarkoitetaan yrityksen tilaustoimitusketjun eri tehtävien ja toimintojen hallintaa ja suunnittelua. Tuotannonohjauksen sijaan toiminnanohjaus käsitettä käytetään nykyään yleisesti, koska yritysten toiminnan hallinta edellyttää tuotannon lisäksi muidenkin toimintojen, kuten jakelun, tuotesuunnittelun, hankintojen ja toimintojen ohjausta. (3, s. 397.)

Toiminta yrityksessä on monimuotoista kokonaisuutta, joka koostuu erillisistä tehtävistä ja osatoiminnoista. Päivittäin yrityksessä tapahtuu satoja erilaisia valmistus-, suunnittelu- ja materiaalinkäsittelytehtäviä. Ohjaus on eri toimintoihin liittyvää päätöksentekoa, toteutusta, valvontaa ja suunnittelua. Toiminnanohjauksen tavoitteena on ohjata ja organisoida toimintaa siten, että yrityksen tavoitteet toteutuvat parhaiten. Ohjausperiaatteet toiminnassa muodostuvat keskeisistä pelisäännöistä ja toimintaperiaatteista, joita yrityksen tuotannon suunnittelussa ja ohjauksessa noudatetaan. (Kuva 5.) (3, s. 397.)



KUVA 4. Tuotantotoiminnan johtaminen (2, s. 397)

3.2 Kokonaisohjaus

Yrityksen liiketoimintaa johdetaan kokonaisuutena valitun strategian ja liiketaloudellisten periaatteiden tavoitteiden pohjalta. Toiminnanohjauksessa pitää hallita resursseja siten, että tuotannolle asetettuihin tavoitteisiin päästään. Kokonaisohjauksen tärkeimmät työkalut ovat budjetti ja tavoitteenasettelussa käytettävät tunnusluvut ja mittarit. (3, s. 398.)

3.2.1 Budjetti

Organisaatiot käyttävät budjetteja eri toimintojen koordinoimiseen sekä tavoitteiden asettamiseen. Euromääräiset suunnitelmat ja tavoitteet voidaan muuttaa kappalemääräisiksi, toiminnan laajuutta kuvaaviksi luvuiksi. (3, s. 398.)

3.2.2 Tunnusluvut ja mittarit

Yrityksen toiminnan ohjauksen apuna käytetään tunnuslukuja, joita voidaan käyttää toiminnan seurannan ja tavoitteiden asettelun välineenä. Kirjanpidon

tuottamia liiketoiminnan tunnuslukuja, kuten myyntikate, käyttökate ja jalos-tusarvo, käytetään hyväksi toiminnan ohjaamisessa ja tehokkuuden arvioinnis-sa. Toiminnan johtamisessa tarvitaan taloudellisten tunnuslukujen lisäksi omia, resurssien käyttöä ja toiminnan tuloksia ja kuvaavia tunnuslukuja. (3, s. 398.)

3.3 Toiminnanohjauksen tavoitteet

Toiminnanohjauksen tavoitteet perustuvat tuotannon yleisiin tavoitteisiin kus-tannusten minimoimiseen, hyvään aikakilpailukykyyn, hyvään laatuun ja jous-tavuuteen. Toiminnanohjauksen tehtävänä on pyrkiä näihin tavoitteisiin ohjaamal-la ja organisoimalla yrityksen resurssien käyttö tarkoituksenmukaisella tavalla. Toiminnanohjauksen keskeisimpiä tavoitteita ovat kapasiteetin korkea tuotta-vuus, toimintaan sitoutuneen vaihto-omaisuuden minimointi, toimitusvarmuus ja lyhyt läpäisy aika. (3, s. 402.)

3.3.1 Kapasiteetin korkea tuottavuus

Mitä suurempi on tuotanto, sitä suurempi on tuotantotekijöihin sitoutuneen pää-oman tuottavuus. Korkea tuottavuus saadaan suunnittelemalla tuotantoerät si-ten, että keskeiset resurssit ovat mahdollisimman tehokkaassa käytössä. (3, s. 402.)

3.3.2 Vaihto-omaisuuden minimointi

Huomattava osuus yrityksen pääomasta on sidottu vaihto-omaisuuteen. Vaihto-omaisuuden minimoimiseksi materiaalitoimintoja pitää ohjata siten, että raaka-aineisiin, keskeneräiseen työhön ja lopputuotevarastoihin sitoutuu mahdolli-simman vähän pääomaa. (3, s. 402.)

3.3.3 Toimitusvarmuus

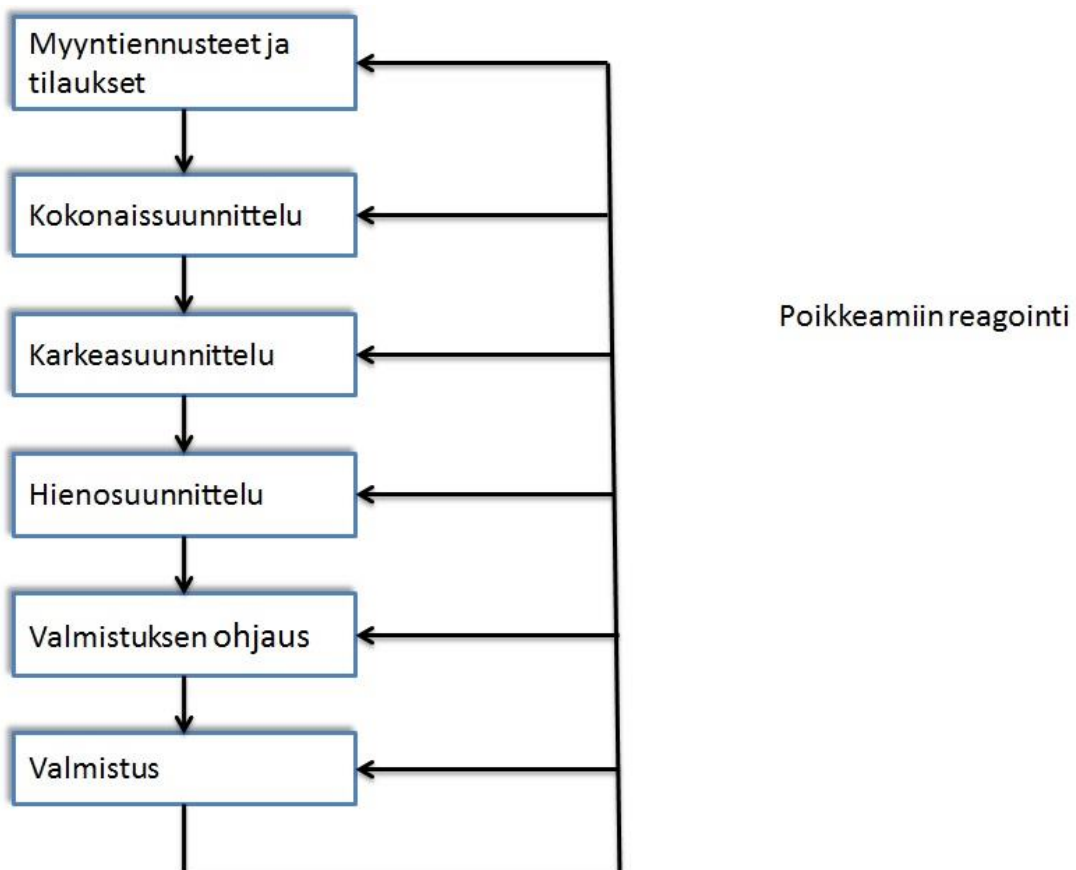
Yrityksen on pidettävä kiinni sovituista toimitusajoista sekä ylläpidettävä valmi-utta toimittaa tuotteita asiakkaiden tarpeiden mukaisesti. (3, s.402.)

3.3.4 Lyhyt läpäisy aika

Lyhyillä läpäisyajoilla voidaan vähentää keskeneräiseen tuotantoon sitoutunutta pääomaa, kehittää toimitusvarmuutta ja laatua sekä helpottaa kapasiteetin suunnittelua. Tuotanto tulisi suunnitella siten, että tilausten ja tuotantoerien läpäisyajat olisivat mahdollisimman lyhyet. (3, s. 402.)

3.4 Toiminnanohjausprosessi

Toiminnanohjauksen suunnittelutehtävät ja päätöksenteko jakautuvat hierarkkisesti organisaation eri tasoille. Ylimmän tason suunnittelussa pyritään huolehti-
maan yleisellä tasolla ainoastaan resurssien riittävydestä ja toimintojen koor-
dinoinnista. Ohjaus tarkentuu siirryttäessä lähemmäksi valmistusta ohjaavaa
tasoa (Kuva 2.) (3, s. 409.)



KUVA 4. Tuotannonohjausprosessin vaiheet (3, s. 409)

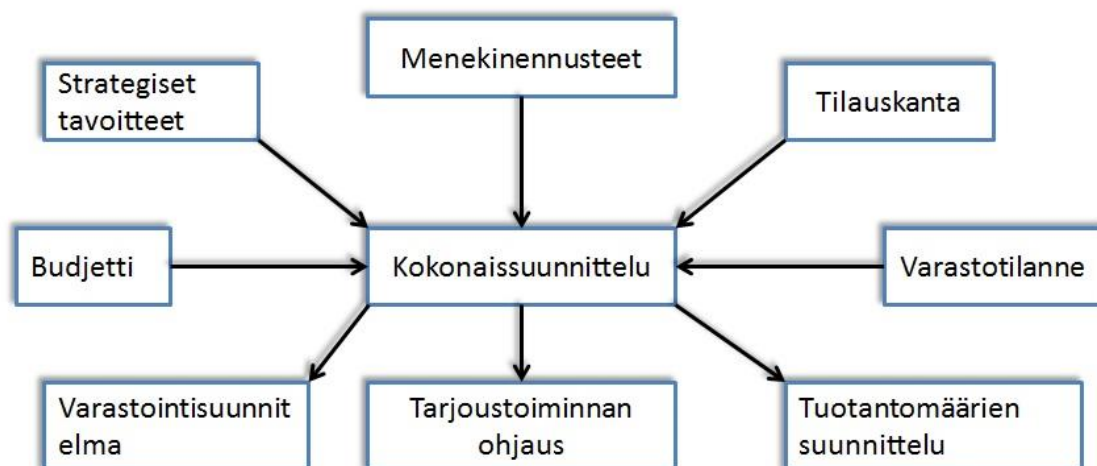
Toiminnanohjausprosessit ovat usein ainutlaatuisia. Ohjauksen ohjausperiaatteet, tehtävät ja käytännön menetelmät ovat riippuvaisia muun muassa yrityksen toimialasta, tuotteesta, tavoitteenasettelusta ja tuotantoprosessista. Saman toimialan yritysten toiminnanohjausjärjestelmät voivat poiketa toisistaan huomattavasti, koska järjestelmien eri osa-alueet ovat kehittyneet eri aikakausina yritysten tehtyjen valintojen myötä (3, s. 410.)

3.5 Toiminnanohjausprosessin vaiheet

Kappaleessa käydään läpi kolme suunnittelun tasoa: kokonais-, karkea-, ja hienosuunnittelu. Ohjausprosessin vaiheet ja sisältö ovat yrityskohtaisia ja voivat poiketa esityksestä. Yrityksen koko ja tuotantoprosessi vaikuttavat suunnittelun tasojen määrään. (3, s. 410.)

3.5.1 Kokonaissuunnittelu

Kokonaissuunnittelulla tarkoitetaan ylimmän tason suunnittelua, jonka puitteissa tehdään tuotannon taloutta ja kokonaisvolyymiä koskevat suunnitelmat. Suunnittelu voidaan tehdä osana vuotuista budjettisuunnittelua mutta usein suunnitelmia joudutaan tarkistamaan tai muuttamaan budjettikauden aikana. Kokonaissuunnittelun tehtävinä on muun muassa toiminnan volyymin määrittely ja varastotasojen suunnittelu (Kuva 3.) (3, s. 410.)



KUVA 5. Kokonaissuunnittelu (3, s. 412)

3.5.2 Karkeasuunnittelu

Karkeasuunnittelun tehtäviä ovat resurssien käytön yleissuunnittelu ja toimituskyvyn määrittely. Karkeasuunnittelu tehdään viikon tai kuukauden aikajänteellä, joten se on kokonaissuunnittelua tarkempaa suunnittelua.

Karkeasuunnittelussa määritetään tuotannon vaatimat resurssit sekä laaditaan yleissuunnitelma resurssien käytöstä. Yleisellä tasolla määritetään laitekapasiteetit laitteille, koneille ja henkilöille. Karkeasuunnittelu ei tavallisesti ohjaa valmistusta, vaan sillä sopeutetaan valmistukseen vaadittavat resurssit tuotantoa vastaavalle tasolle. (3, s. 415.)

Karkeasuunnittelun keskeisimpiä tehtäviä on yrityksen toimituskyvyn hallinta. Asiakasohjautuvassa tuotannossa toimitusajat perustuvat tuotannon karkeasuunnitteluun. Karkeasuunnittelu seuraa varasto-ohjautuvassa tuotannossa varastotilannetta ja tilauskannan kehittymistä. (3, s. 416.)

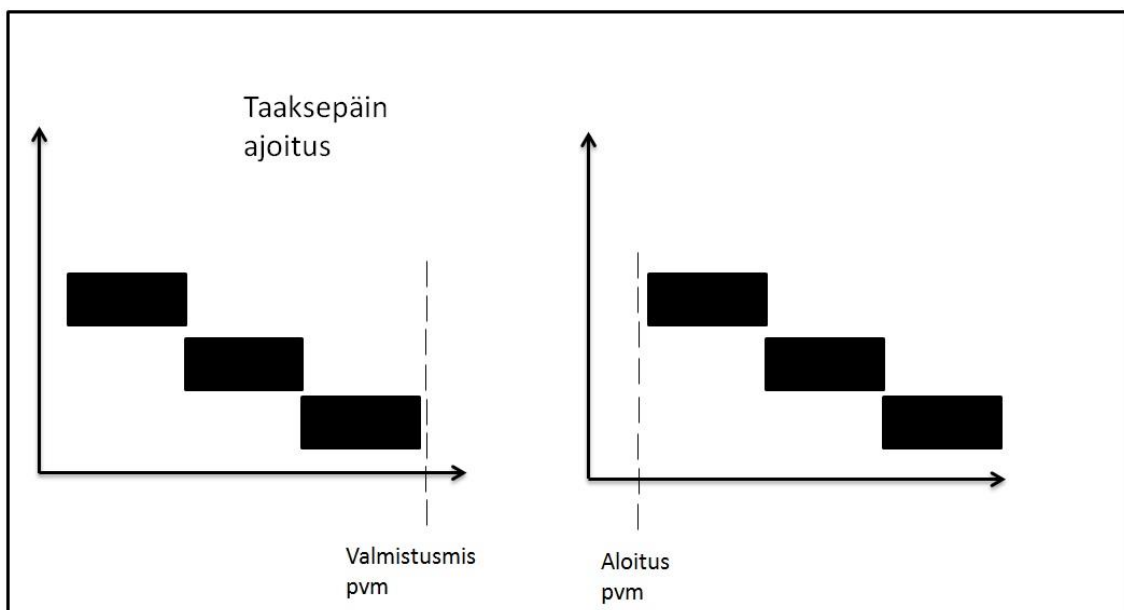
3.5.3 Hienosuunnittelu

Hienosuunnittelulla luodaan tarkka tuotantosunnitelma, jonka perusteella tuotteet valmistetaan. Suunnittelussa käytetään lähtökohtana karkeasuunnittelussa tehtyä karkeaa ajoitusta tuotantoeristä. Hienosuunnittelussa muodostetaan tuotantoerät, suunnitellaan tuotantoerän työvaiheiden ajoitus sekä luodaan tarkka suunnitelma tuotantoresurssien käytöstä. (3, s. 417.)

3.6 Tuotannon ajoitus

Karkea- ja hienosuunnittelu edellyttävät työtehtävien ajoittamista. Tuotannon eri tehtävien suoritusajankohtien määrittelyä kutsutaan ajoitukseksi. Ajoitus perustuu tuote-erässä vaadittujen vaiheaikojen laskentaan. Työvaiheiden vaatima aika tuotannossa lasketaan kapasiteettitarpeen perusteella. Esimerkiksi tuoteerän varustelu vaatisi 160 h varusteluaikaa ja varusteluosaston kapasiteetti on 16 h/päivä, joten varustelu vaatisi 10 päivää. (3, s. 418 – 419.)

Ajoitus eteenpäin ja taaksepäin ovat tuotannon ajoituksen perusmenetelmiä. Taaksepäin ajoituksessa tuotantoa lähdetään suunnittelemaan suunnitellusta tuote-erien valmistusajankohdasta taaksepäin, eli viimeisen työvaiheen vaatiman ajan lopetuskohta on samalla seuraavan työvaiheen aloitusajankohta. Sama toistetaan jokaisen tuote-erässä ja niihin liittyvissä työvaiheissa. Eteenpäin ajoituksessa lähtökohtana on tuotannon aloitusajankohta. Ensimmäisen vaiheen vaatima aika lisätään aloitusajankohtaan ja siten saadaan ensimmäisen vaiheen lopetusajankohta. Seuraavat vaiheet ajoitetaan lopetusajankohdista eteenpäin, kunnes kaikki vaiheet on ajoitettu (Kuva 4.) (3, s. 419.)



KUVA 6. Taaksepäin ja eteenpäin ajoitus (3, s. 419)

4 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT

4.1 ERP-toiminnanohjausjärjestelmä

ERP on ohjelmisto, joka organisoii ja hallinnoi yrityksen liiketoiminnan prosesseja ja jakamalla tietoa sen toiminnallisiin alueisiin. Ohjelma muuttaa dataa, kuten myyntitietoa, muotoon jolla tuetaan päätöksentekoa yrityksen muissa osalualueissa, kuten tuotannossa, varastossa, ostotoiminnassa, jakelussa ja kirjanpidossa. ERP yhdistää toimitusketjun asiakashallintaan auttaen yrityksen jakamaan tietoa sisään- ja ulospäin yrityksestä. ERP-järjestelmät auttavat yrityksiä hallinnoimaan niiden resurssitehokkuutta samalla asiakaspalvelua parantamalla. (4, s. 700 - 701.)

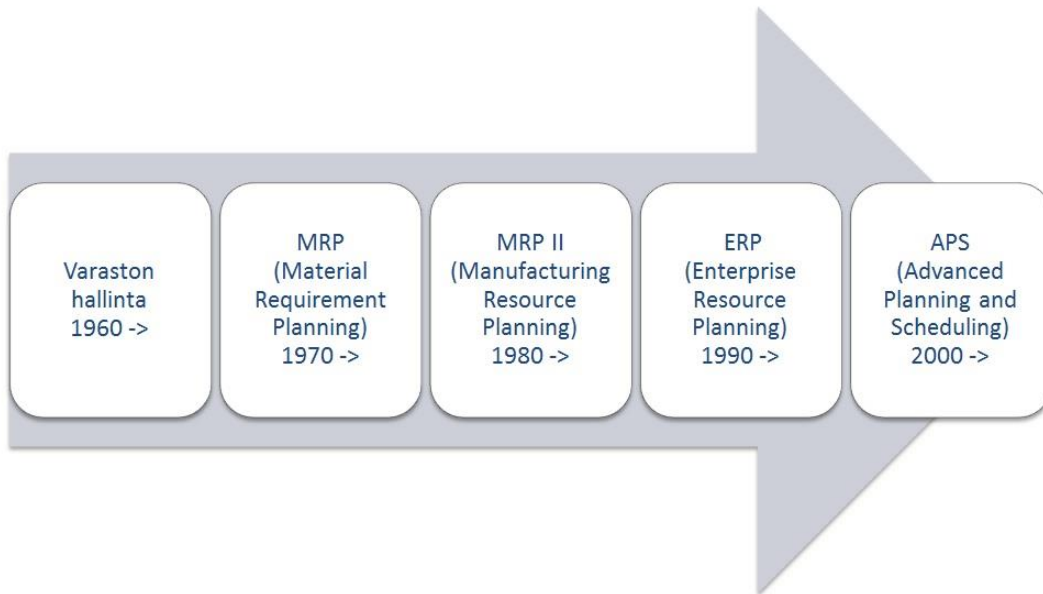
ERP-järjestelmät ovat suuryrityksissä yleisiä mutta pienyrityksissä niiden käyttö on harvinaisempaa. ERP-järjestelmät muodostuvat moduuleista, kuten taloushallinto, hankinta, tuotannosuunnittelu ja -ohjaus, jakelu, myynti sekä kustannuslaskenta. Moduulien ansiosta järjestelmän kaikkia ominaisuuksia ei tarvitse ottaa kerralla käyttöön (5, s. 56.)

Toiminnanohjausjärjestelmät tukevat myös suunnittelua. ERP auttaa yritystä strategisissa sekä operatiivisissa toiminnoissa, kuten jakeluverkoston rakenteen suunnittelussa tai reitityksen ja valmistuserien suunnittelussa. (5, s. 56.)

4.2 Toiminnanohjausjärjestelmän kehitys

Toiminnanohjausjärjestelmien kehitys alkoi varastohallinnasta 1960-luvulla. Järjestelmät räätälöitiin aluksi kohdeyrityksen tarpeisiin. MRP-järjestelmät yleistyivät 1970-luvulla ja samalla kaupallisten standardiohjelmistojen valmistus lisääntyi. 1980-luvulla kehittyviin järjestelmiin liitettiin myös varaston-, tuotannon-, ja jakelunhallinta. 1990-luvulla tuotannonohjaus korostui, ja sen seurauksena järjestelmiin liitettiin projektin-, talous- ja henkilöstöhallinta sekä sähköinen kaupankäynti. 2000-luvun alussa sähköinen liiketoiminta sekä yritysten koko toimitusketjuverkoston ohjaus korostui järjestelmissä ja kehitys eteni suunnittelu- ja

aikataulusjärjestelmään APS, joka luo ennusteet ERP-järjestelmään ERP-järjestelmän tuottamasta historiadatasta. (Kuva 5) (5, s. 57.)



KUVA 7. Toiminnanohjausjärjestelmien kehittyminen (5, s. 58)

4.3 Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto

ERP-järjestelmät ovat usein laajoja ja monimutkaisia kokonaisuuksia, joiden käyttöönotto vaatii paljon asiantuntemusta. Asiantuntijoiden osallistuminen on vaadittavaa suurten ERP-järjestelmien asiakaskohtaiseen käyttöönottoon Yritykset, jotka ovat ennen ylläpitäneet ja tehneet toiminnanohjaukseen käytettäviä järjestelmiä, siirtyvät nykyään kustannussyistä käyttämään toiminnassaan valmiita, markkinoilla olevia, valmiita ohjelmistoja (6.)

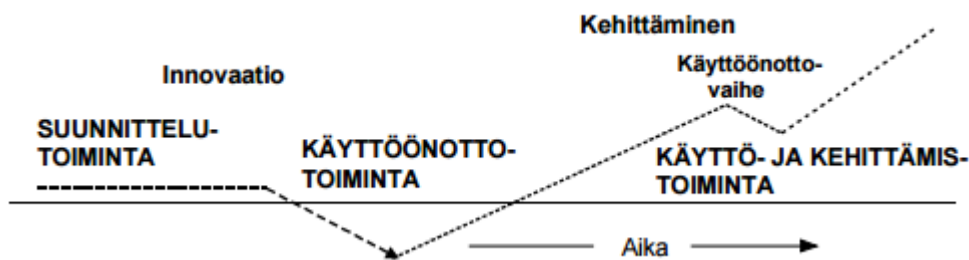
ERP-järjestelmät yhdistävät yrityksen keskeiset toiminnot, joten järjestelmien käyttöönotto on kriittinen toimenpide organisaatiolle. Ohjelmistoa hankittaessa yrityksen on huomioitava liiketoimintasuunnitelma, liiketoimintastrategia, joita tukevat muun muassa liiketoimintaprosessit, käytettävissä olevat resurssit ja ihmisten valmiudet, jotta uusi järjestelmä vastaisi yrityksen liiketoiminnallisen tarpeen ja tavoitteen vaatimuksia. (6.)

Useat toiminnanohjausjärjestelmähankkeet ylittävät sille asetetut kustannukset ja viivästyvät. Suuryritysten lisäksi pk-yrityksillä on ollut ongelmia ERP-järjestelmien käyttöönotossa. Pk-yritysten liiketoimintaprosessit ja niiden tarpeet ovat hyvin yksilöllisiä ja tämä asettaa järjestelmää hankkivalle yritykselle tarpeen tunnistaa yrityksen omat tarpeet oikein ja tarpeen valita oikea ohjelmistotoimittaja. (6.)

4.4 Käyttöönottoprosessi

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönottoprosessi on usein yrityksille hankalaa. Ei ole itsestään selvää, että toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotolle asetetut tavoitteet tulevat toteutumaan. Lähtökohtana järjestelmien käyttöönotossa on ajateltu, että yrityksen toimintoja muutettaisiin radikaalisti toiminnanohjausjärjestelmän avulla. Näin ollen organisaatio toimintatapoineen sopeutuisivat uudistuneisiin olosuhteisiin. Tässä ajattelumallissa järjestelmän saatettiin käyttöön suunnitellusti ja näin ei yleensä käy. Lopputuloksena tilanne voi pahimmillaan olla jopa lähtötilannetta huonompi tai puolinainen.

Käyttöönottoprosessin lopputulokseen vaikuttaa olennaisesti prosessin kesto sekä useat eri tahot erilaisineen näkökulmin, menetelmin ja intressein. Haluttuun lopputulokseen voidaan päätyä parhaiten, jos käyttöönottoon liittyy jatkuva kehitys- ja parannustyö (Kuva 6) (7, s. 20.)

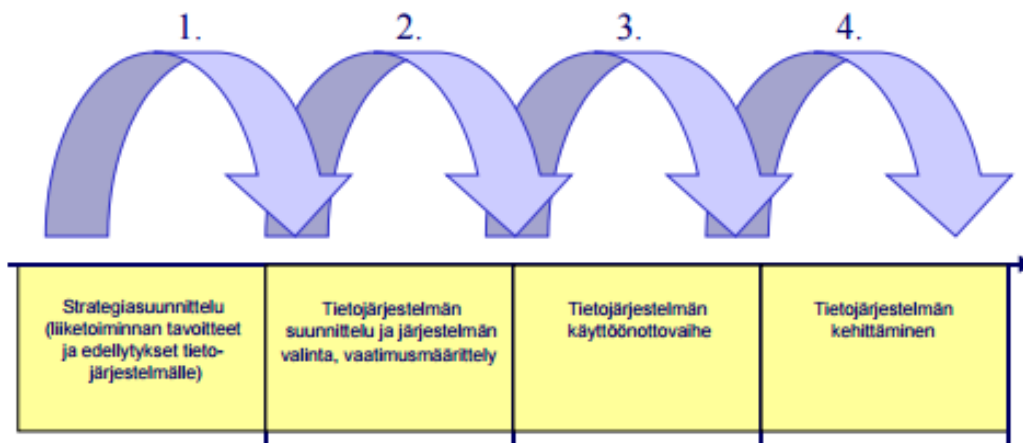


KUVA 8. Teknisen järjestelmän käyttöönoton prosessimalli (7, s. 20)

Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönoton elinkaarimalli on esitetty taulukossa 2. Elinkaarimallissa kuvataan loppukäyttäjäyrityksen tai vastaavan organisaati-

on osalta vaiheet yrityksen strategiasuunnittelusta lähtien aina järjestelmän käyttämiseen ja sen jatkuvaan kehitysohjelmaan. Elinkaarimalliin voidaan hahmottaa neljä eri sykliä, jotka voidaan vielä jakaa tarkemmalle tarkkuustasolle.

TAULUKKO 2. Loppukäyttäjäyrityksen tietojärjestelmän käyttöönottoprosessin elinkaarimalli (7, s. 24)



Ensimmäisessä syklissä on esitelty yrityksen strategiasuunnittelu, joka voidaan katsoa yrityksen liiketoiminnan perustaksi. Strategian osalta voidaan erottaa yrityksen tietotekniikkastrategia sekä varsinainen liiketoimintastrategia. Tietotekniikkastrategiassa tarkennetaan tietotekniikan roolia yrityksen ja asetetaan tavoitteet tietotekniikan hyödyntämiselle. Systemaattinen strateginen suunnittelu ja strategisen näkökulman huomioonottaminen ovat tärkeitä, koska järjestelmien elinkaaret ovat yleisesti pitkiä, ja ne auttavat liiketoiminnan tavoitteita tukevan järjestelmän valintaa. (7, s. 24.)

Strategiasuunnittelun jälkeisessä syklissä on kuvattu järjestelmähankkeen suunnittelu, järjestelmän valinta sekä vaatimusmäärittely. Kyseiset toimenpiteet muodostavat elinkaarimallin toisen syklin. Mainitut Toimenpiteet ovat eräänlaisia esisuunnittelua ennen käyttöönottoa. Elinkaarimallin toisen syklin keskeisimmät toimenpiteet ovat yrityksen toimintaa ja toiminnan kehittämiseen liittyvä vaatimusmäärittely valittavaa järjestelmää varten, neuvottelut, tarjouspyyntökierrokset järjestelmäintegraattoreille tai ohjelmistotoimittajille sekä itse järjes-

telmän valinta. Järjestelmän valinnan perustana on yrityksen tai organisaation tekemän vaatimusmäärittely. Kunnollisessa vaatimusmäärittelyssä päästään haluttuun lopputulokseen, kun vaatimusmäärittelyssä otetaan huomioon yrityksen eri toiminnot sekä prosessit. Kunnollinen vaatimusmäärittely helpottaa yrityksen ja järjestelmätoimittajan välistä kommunikointia. (7, s. 25.)

Kolmannessa syklissä on esitelty järjestelmän käyttöönotto, jolla tarkoitetaan valitun järjestelmän parametointia, implementointia ja mahdollisia tietokoneversioita vanhasta uuteen tietojärjestelmään. Kolmanteen sykliin sisältyy myös kaikki mahdolliset tietojärjestelmään liittyvät koulutukset, järjestelmän räätälöinnit sekä tarvittavat harjoituskäytöt. Organisaation ja koko henkilöstön mukaan saaminen on käyttöönoton osalta tärkeää, koska se helpottaa käyttöönottoa. Tietojärjestelmähankkeiden kriittinen vaihe on tuotantokäyttöön siirtyminen ja vaiheen onnistuminen vaatii paljon organisaatiolta ja ohjelmistotoimittajalta. (7, s. 25.)

Neljännessä ja viimeisessä syklissä on esitelty järjestelmän jatkuva kehittyminen, jolla tarkoitetaan tietoteknisten valmiuksien ylläpitämistä ja kehittämistä niin tietoteknisestä kuin liiketoiminnallisestakin näkökulmasta. Neljänteen sykliin sisältyy myös jatkuva kehittäminen, joka pitää sisällään organisaation henkilöstön taitojen ja osaamisen kehittämisen. Jatkuvalle kehittämiselle tarkoitetaan uusia järjestelmäpäivityksiä sekä käytössä olevan järjestelmän laajuuden kasvattamista. Järjestelmän lisäksi yritys tai organisaatio voi kehittää toimintaprosessejaan sekä toiminnanohjaustaan. Tällöin käytössä olevasta järjestelmästä saadaan uutta potentiaalia irti. Jatkuvan kehittämisen tulisi olla osana yrityksen jokapäiväistä, normaalia toimintaa (7, s. 25 - 26.)

5 UUSI JÄRJESTELMÄ

5.1 Excel

Uusi järjestelmä toteutettiin käyttämällä Excel-taulukkolaskentaohjelmistoa. Excelin käyttöön päädyttiin sen helppokäyttöisyyden ja tutun ympäristön takia. Lisäksi haluttiin nähdä, voidaanko yrityksen toiminnanohjaus hoitaa kokonaan Excelin avulla vai tarvittaisiinko siihen omaa järjestelmää. Lisäksi kokonaan uusi toiminnanohjausjärjestelmä olisi sitonut yrityksen resursseja mutta Excel oli jo osaksi käytössä yrityksen toiminnassa.

Uusi Excel-ohjelma kehitettiin tuotannon seurannan ja materiaalihallinnan tueksi yhdessä yrityksen työnjohtajien avulla. Ohjelman ominaisuudet, ulkoasu ja muokattavuus katsottiin yrityksen henkilöstön kanssa siten, että ne sopivat sitä käyttävälle kohderyhmälle. Ohjelmassa käytettiin Excelin normaalien funktioiden ja kaavojen lisäksi myös VBA-ohjelmakoodia.

VBA-ohjelmakoodi toimii vaihe vaiheelta ohjelmoitavien makrojen tai käsinkirjoitetun koodin avulla. Ohjelmakoodi mahdollistaa Excelin tehokkaan käytön ja aikaa vievien toimenpiteiden suorittamisen automaattisesti. VBA-ohjelmakoodin yleisin käyttötarkoitus on automatisoida jatkuvat toimenpiteet (8.)

5.2 Ominaisuudet

Ohjelma tukee kuuttasataa eri tuotetta ja työvaihetta, ja materiaalihallinnassa jokaiselle työvaiheelle on varattu tilaa kymmenelle osalle tai komponentille. Ohjelmalla pystyy luomaan uusia tuotteita, jotka tulevat ohjelmaan uusiksi välilehdiksi. Nykyiset ja tehdyt välilehdet listautuvat omaan Index-välilehteen, josta voidaan navigoida ohjelman kaikkien välilehtien välillä. Ominaisuuksia hiottaessa tavoitteena oli vähentää aikaa vievän kirjoittamisen tarvetta ja automatisoida kaikki laskenta. Ohjelmassa on valmiina viisi välilehteä: Index, työvaiheet, tuotelistaus, materiaali ja etusivu.

5.2.1 Työvaiheet

Työvaiheet-välilehdelle kirjataan tuotannon työvaiheet, niiden työvaiheistus, sekä arvioidut työtunnit. Arvioidut työtunnit määräytyvät sen mukaan mitä arvioidaan menevän tietyn työvaiheen suorittamiseen. Työvaiheen yleisilme näkyy kuvassa 12.

	A	B	C
1	Työvaiheistus	Työvaihe	Työtunnit
2	Työpiste 1	Työvaihe 1	1
3	Työpiste 1	Työvaihe 2	1
4	Työpiste 1	Työvaihe 3	1
5	Työpiste 1	Työvaihe 4	1
6	Työpiste 1	Työvaihe 5	1
7	Työpiste 1	Työvaihe 6	1
8	Työpiste 1	Työvaihe 7	1
9	Työpiste 1	Työvaihe 8	1
10	Työpiste 1	Työvaihe 9	1
11	Työpiste 1	Työvaihe 10	1
12	Työpiste 1	Työvaihe 11	1
13	Työpiste 1	Työvaihe 12	1
14	Työpiste 1	Työvaihe 13	1
15	Työpiste 1	Työvaihe 14	1
16	Työpiste 1	Työvaihe 15	1
17	Työpiste 1	Työvaihe 16	1
18	Työpiste 1	Työvaihe 17	1

KUVA 9. Työvaiheet-välilehti

Materiaali- ja Etusivu-välilehdet ovat riippuvaisia Työvaiheet-välilehteen syöte-tiedoista ja nämä tiedot linkittyvät jokaiseen Etusivun kautta luotuun välilehteen.

5.2.2 Etusivu

Etusivun kautta luodaan tuotteet, jotka siirtyvät ohjelmaan omaksi välilehdeksi. Uudet välilehdet nimetään automaattisesti etusivulla annetun tiedon perusteella. etusivun yleisilme on kuvassa 13.

ETUSIVU		TUOTE		VALMIUSASTE	TEHDYT TUNNIT	TUNTEJA YHTEENSÄ	TEKEMÄTTÖMÄT TUNNIT	Tarkastaja	Päivämäärä
Nimike		0,00 %		0	0	600	600		
Esim. Tuuliyöt		0,00 %		0	0	30	30		
Esim. Vanustelu		0,00 %		0	0	30	30		
Esim. Sähkö		0,00 %		0	0	30	30		
Esim. kokoonpano		0,00 %		0	0	30	30		

VAHERISTUS	TYÖVAIHE	TYÖAika / h	VALMIUSASTE %					VALMIUSASTE					TEHDYT TUNNIT					TEKEMÄTTÄ YHTEENSÄ	VALMIUSASTE	TYÖAika YHT	TEHDYT TUNNIT YHT	Osa tilanne
			Viikko 1	Viikko 2	Viikko 3	Viikko 4	Viikko 5	Viikko 1	Viikko 2	Viikko 3	Viikko 4	Viikko 5	Viikko 1	Viikko 2	Viikko 3	Viikko 4	Viikko 5					
13	Työpiste 1 Työvaihe 1	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
14	Työpiste 1 Työvaihe 2	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
15	Työpiste 1 Työvaihe 3	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
16	Työpiste 1 Työvaihe 4	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
17	Työpiste 1 Työvaihe 5	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
18	Työpiste 1 Työvaihe 6	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
19	Työpiste 1 Työvaihe 7	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
20	Työpiste 1 Työvaihe 8	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
21	Työpiste 1 Työvaihe 9	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
22	Työpiste 1 Työvaihe 10	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
23	Työpiste 1 Työvaihe 11	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
24	Työpiste 1 Työvaihe 12	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0
25	Työpiste 1 Työvaihe 13	1						0,00 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1				0

KUVA 10. Etusivu

Etusivulta voidaan siirtyä haluttuun välilehteen syöttämällä välilehden nimi ja painamalla Siirry-painiketta tai siirtyä valmiiden linkkien kautta, joista pääsee Index- ja Tuotelistaus-välilehdille.

Luo uusi-painikkeella luodaan uusi tuote, välilehti, jonka nimi määräytyy sen mukaan, mitä soluun D5 kirjoittaa. Luo uusi-painikkeen makro siirtää etusivulle tehdyt merkinnät uudelle välilehdelle ja tyhjentää etusivun tehdyistä merkinnöistä.

Työvaiheet on etusivulla jaettu vaiheistuksiin, joista jokaiseen mahtuu kolmekymmentä työvaihetta. Ohjelma laskee jokaisen vaiheistuksen kokonaistunnit sekä valmiusaste, ja ohjelmaan pystytään lisäämään vielä suurempia vaihekokonaisuuksia, jolloin työn seuraaminen helpottuu.

Etusivulla on tiedot tuotannon vaiheistuksista, työvaiheista, työajoista, jotka ovat linkitettyjä Työvaiheet-välilehdeltä. Valmiusasteet työvaiheittain ja -vaiheistuksittain määräytyvät sen mukaan, mitä valmiusasteita syötetään työvaiheille; Seuranta tehdään valmiusasteiden perusteella, ei tehtyjen tuntien.

5.2.3 Uudet tuotteet

Jokainen etusivun kautta tehty tuote listautuu viimeiseksi välilehdeksi ja tuotteen nimi kopioituu tuotelistaus-välilehdelle (Kuva 14).

Uudelle tuotteelle voidaan asettaa eränumero, jonka perusteella Tarkista tilanne-painikkeella voidaan tarkistaa materiaali-välilehdeltä, onko tietyille työvaiheille materiaalia käytettävissä, toisin sanoen ohjelma ilmoittaa pystytäänkö työvaihetta suorittamaan.

5.2.4 Tuotelistaus

Tuotelistaus-välilehdelle listautuu jokainen tuote, joka luodaan Etusivun kautta. Tuotelistauksessa näkyvät tuotteen lisäksi myös kyseisen tuotteen kokonaisvalmiusaste, vaiheistusten valmiusasteet sekä tehdyt ja tekemättömät tunnit, arvioidut tunnit sekä tuotteen eränumero (Kuva 14). Välilehti pystyy käsittelemään yhtä aikaa yhteensä kuuttasataa tuotetta.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
1	Tuote	Valmiusaste	Vaiheist.	Vaiheist.	Vaiheist.	Tehdyt tunnit	Vaiheistus	Vaiheistus	Vaiheistus	Tekemättömät tunnit	Vaiheist.	Vaiheist.	Vaiheist.	Tunteja yhteensä	Vaiheist.	Vaiheist.	Vaiheist.	Erä
2	Tuote 1	2,04 %	0,071667	0,048	0,059667	6,83	2,15	1,44	1,79	0	0	0	0	30	30	30	30	1
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		
13																		
14																		
15																		
16																		
17																		
18																		
19																		
20																		
21																		
22																		
23																		

KUVA 11. Tuotelistaus-välilehti

5.2.5 Materiaali

Materiaali-välilehdelle listataan kaikki tuotannossa tarvittavat materiaalit, osat ja komponentit. Materiaalit listataan välilehdelle työvaiheittain. Välilehdellä listataan materiaalin nimike, hyllypaikka, toimittaja, kappalemäärä ja tieto mille erälle mikäkin materiaali on tilattu. Välilehdellä on myös ensimmäisten tilausten toimitusajan seuranta (Kuva 15).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	P	S
1	Lädesjö														
2	Eustuslehti														
3															
4	Hyllypaikka	Tilattu (dd.mm.yy)	Saapunut (dd.mm.yy)	Hyllypaikka	Pinustenumero	Asennuspaikka	Työvaihe	Osa	Toimitaja	Kappalemäärä	Toimitusajka	0	1	2	
5	A	11.2016	15.2016	A	0	0	Työvaihe 1	Osa 1	X	4	121	1	5	0	
6	B			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 2	X	4	0	1	5	0	
7	C			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 3	Y	8	0	1	5	0	
8	D			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 4	Toimitaja 4	0	0	1	5	0	
9	E			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 5	Toimitaja 5	0	0	1	5	0	
10	F			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 6	Toimitaja 6	0	0	1	5	0	
11	G			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 7	Toimitaja 7	0	0	1	5	0	
12	H			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 8	Toimitaja 8	0	0	1	5	0	
13	I			A	0	0	Työvaihe 1	Osa 9	Toimitaja 9	0	0	1	5	0	
14	J			A	0	0	Työvaihe 2	Osa 10	Toimitaja 10	0	0	1	5	0	
15	K			A	0	0	Työvaihe 2	Osa 11	Toimitaja 11	0	0	5	0	0	
16	L			A	0	0	Työvaihe 2	Osa 12	Toimitaja 12	0	0	5	0	0	
17				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 13	Toimitaja 13	0	0	5	0	0	
18				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 14	Toimitaja 14	0	0	5	0	0	
19				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 15	Toimitaja 15	0	0	5	0	0	
20				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 16	Toimitaja 16	0	0	5	0	0	
21				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 17	Toimitaja 17	0	0	5	0	0	
22				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 18	Toimitaja 18	0	0	5	0	0	
23				A	0	0	Työvaihe 2	Osa 19	Toimitaja 19	0	0	5	0	0	
24				A	0	0	Työvaihe 3	Osa 20	Toimitaja 20	0	0	5	0	0	
25				A	0	0	Työvaihe 3	Osa 21	Toimitaja 21	0	0	5	0	0	
26				A	0	0	Työvaihe 3	Osa 22	Toimitaja 22	0	0	5	0	0	
				A	0	0	Työvaihe 3	Osa 23	Toimitaja 23	0	0	5	0	0	

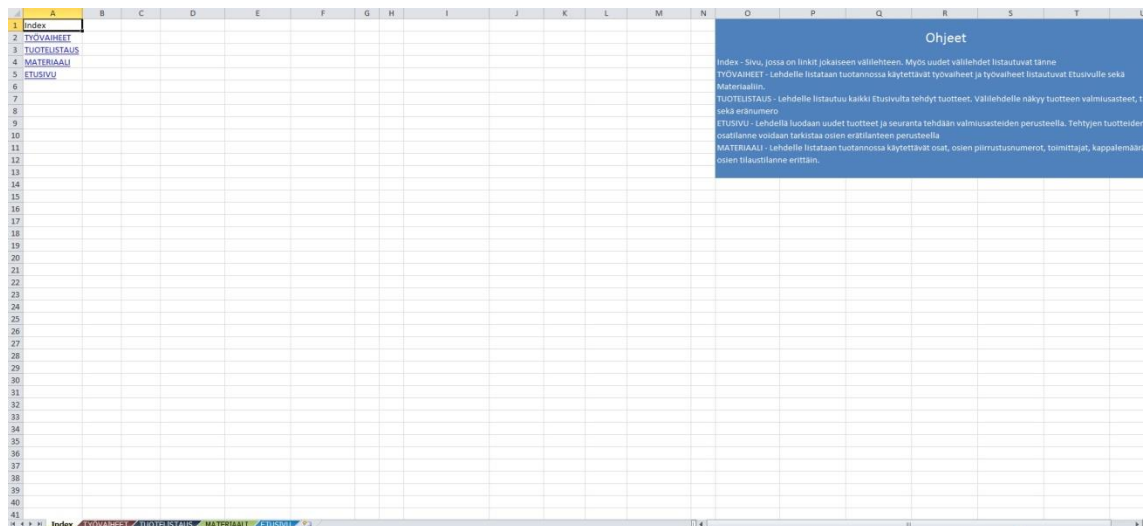
KUVA 12. Materiaali-välilehti

Materiaali-välilehti tukee kuudenkymmenen erän tuotantoa. Jokaisen materiaalinimikkeen erän kohdalle merkitään joko 0 tai 0:a suurempi numero. Mikäli merkitään 0, niin merkintä antaa tuotesivulle viittauksen, ettei tiettyä työvaihdetta voida suorittaa. Eräkoko ei vaikuta ohjelman toimintaan.

Välilehdellä jokaiselle työvaiheelle on varattu tilaa kymmenelle materiaalille, osalle tai komponentille, ja työvaiheet listautuvat samaan järjestykseen kuin etusivulla tai työvaiheet-välilehdellä.

5.2.6 Index

Index-välilehdellä on valmiina ohjeet jokaisen valmiin välilehden tarkoituksesta ja käyttöperiaatteesta. Välilehti on yrityksen muokattavissa näköisyyteen ja välilehdelle voidaan lisätä esimerkiksi kaavioita, kuvia, tietoa tuotannosta tai kuvauksia. Index-välilehden yleisilme näkyy kuvassa 16.



KUVA 13. Uuden Excel-ohjelman Index-sivu

5.3 Uuden ohjelman käyttö

Uutta Excel-ohjelmaa voidaan hyödyntää samaan tapaan, kuin yrityksen vanhoja Excel-ohjelmia. Ohjelmaa voidaan käyttää pelkästään seurantaan tai materiaalienhallintaa ilman, että molempia ominaisuuksia käyttäisi samaan aikaan.

Ohjelma itsessään ei korvaa käytössä olevaa CGI C9000 -toiminnanohjausjärjestelmää vaan toimii sen tukena.

C9000 -toiminnanohjausjärjestelmästä pystyy siirtämään materiaalien tilaustietoja suoraan uuteen Excel-ohjelmaan ja siten hyödyntämään ohjelmaa niin tuotannon seurannassa, kuin materiaalinhallinnassa.

C9000-toiminnanohjausjärjestelmä antaa tilaustiedot kuvan 14 mukaisella tavalla. Tietoja on helppo siirtää uuteen Excel-ohjelmaan, jolloin saadaan näkyviin jokaisen työvaiheen materiaalit, niiden tarve ja kuva koko tuotannon tarvitsemista materiaaleista, osista ja komponenteista.

OSTOTILAUSRIVIT / SELAILU

OSTOTILAUS
M.TILAUS
LIITTY PIIR
TYÖNUMERO
SOPIMUSNRO
TOIM TUNNUS
TOIM.NIMI
TILAUSPVM
TOIMITUSPVM

15351

TUOTETYYPPI
MATERIAALIRYHMÄ
TUOTEYHDMÄ

TUNNUS
NIMI
NIMI2
NIMI3
PIIRUSTUSNUMERO
LISÄTIETO 1

Hae

Kok. saapunut
 Osa saapunut
 Ei saapunut

Tuotteet
 Alh.tuotteet
 As.toimittama

HINTA LIITTY PIIR.OSA TYÖNRO/POS

Tuoteturmus	Nimi	Toimitus	M tilaus	Työnumero	Pos	Tilattu	Saapunut	Yks	Saap.kok.	Tilpvm	Toim.pvm	Saap.pvm	Saldo	Tilattu	Tuotannossa
41636	Oviseana DMG-118 1 TMT. MALINEN	051439	15351		120	12,000	12,000	KPL		19.10.2015	21.10.2015	21.10.2015	0,00		
15351-1365 SU-06	Sisälämmitteen kiinnitt. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		20.10.2015	23.10.2015	26.10.2015	0,00		
	Terasputki 33.7 x 2.5 OULUN PALA-M	051439	15351		120	1,000	1,000	M		21.10.2015	22.10.2015	28.10.2015	18090,30		
	Terasputki 38 x 2 OULUN PALA-M	051439	15351		120	1,000	1,000	M		21.10.2015	22.10.2015	28.10.2015	18090,30		
15351-1392	Petsikkoopin silikoni lin. ETRA OY	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		21.10.2015	05.11.2015	10.11.2015	0,00		
15351-1893	Vesijoppetsikkoopin sil. ETRA OY	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		21.10.2015	05.11.2015	10.11.2015	0,00		
10680001364	Lienoentatin uk./uk. 40. ETRA OY	051439	15351		130	36,000	36,000	KPL		21.10.2015	05.01.2016	04.01.2016	0,00		
1116179	9497 Lämpöjohtaja ETRA OY	051439	15351		130	1,000	1,000	PKT		21.10.2015	05.11.2015	17.11.2015	0,00		
10340002020	Lochte kääntösuojäi 25 ETRA OY	051439	15351		130	1,000	1,000	KPL		21.10.2015	05.11.2015	17.11.2015	0,00		
10340002033	Lochte selkölatusuutin ETRA OY	051439	15351		130	10,000	10,000	KPL		21.10.2015	05.11.2015	17.11.2015	0,00		
15351-1100	Takahäkin pörsäman te. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1231	Pakokaasaukko ka. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1368	Tykin kohdistinkaukoj. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1601	Petelevy pmeä-amm. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1615	Hylsyn ohjainpelti Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1798	Tykin ammuvalvoin työ Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1913	Telantäilytyden tarkat Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1916	Tomin ruokiyöksen ki. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1931	Kautimen kiinnityslevy Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1944	Lämpötilan merkkivalv. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1945	Hylsyn estelevy Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1695	Tukipanta petsikkoopp. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
15351-1199	Vesiasian teline. RAL. Osan Metall Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		22.10.2015	05.11.2015	06.11.2015	0,00		
0893361032034	Spraymaali keittämien Würth Oy Rihmi	051439	15351		4,000	4,000	4,000	KPL		23.10.2015		11.11.2015	0,00		
15351-1325 SU-03	Särköjen kiinnityspalki TeknoComp Oy	051439	15351		130	8,000	8,000	KPL		02.11.2015	20.11.2015	25.11.2015	0,00		
15351-1324 SU-03	Adaptori TeknoComp Oy	051439	15351		130	8,000	8,000	KPL		02.11.2015	20.11.2015	25.11.2015	0,00		
15351-1132 SU-02	Adaptori TeknoComp Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		02.11.2015	20.11.2015	25.11.2015	0,00		
15351-1793 SU-05	Antennin sovitin TeknoComp Oy	051439	15351		130	8,000	8,000	KPL		02.11.2015	20.11.2015	25.11.2015	0,00		
15351-1022 SU-02	Kiinnityslevy TeknoComp Oy	051439	15351		130	4,000	4,000	KPL		02.11.2015	20.11.2015	25.11.2015	0,00		

Rivejä löytyi 6246 kpl. Taulukossa rivit: 1 - 500

Siirä teksti

Vaihtoe kaikki Poista valinnat OK Peruuta

KUVA 14. Ostorivinäkö C9000-toiminnanohjausohjelmassa

6 TULOKSET

6.1 Saavutetut tavoitteet

Työn keskeisimpänä tavoitteena oli luoda Excel-ohjelma, jolla voitaisiin korvata yrityksen käytössä olevat materiaalinhallinnan ja työn seurannan Excel-ohjelmat. Tavoitteeseen päästiin ja työn tulokseksi syntyi Excel-ohjelma, joka otettiin yrityksessä käyttöön C9000-toiminnanohjausjärjestelmän tueksi. Excel-ohjelmistosta tuli suunniteltua suppeampi aikapulan ja resurssien takia. Alkuperäisessä suunnitelmassa Excel-ohjelmalla olisi pitänyt korvata jo olemassa oleva C9000-toiminnanohjausjärjestelmä. Excel-ohjelmasta jäi uupumaan tuotteiden kategorisointi, helpompi tapa lisätä ja poistaa tuotenimikkeitä tuotannon materiaalipankista ja tuotannon simulointi.

6.2 Työn tulokset

Työn aikana luotiin Excel-ohjelma, jolla korvattiin yrityksen käytössä olleet erilliset Excelit-ohjelmat. Uudella ohjelmalla pystytään seuraamaan yrityksen tuotantoa ja hallitsemaan tuotannon materiaaleja. Ohjelman toiminnot on pitkälti automatisoitu ja ohjelma itsessään sisältää paljon ohjeita ohjelman eri toimintoihin.

Excel-ohjelman vahvuuksiin kuuluu helppokäyttöisyys, monipuolisuus, muokattavuus, selkeys ja tietojen vaivaton siirtäminen Exceliin ja Excelistä pois. Ohjelma on pitkälle automatisoitu ja ohjelmaan on lisätty sisäisiä ohjeita eri toiminnolle. Ohjelman suurimpia heikkouksia on Excel-ympäristö, jota voi käyttää vain yksi henkilö kerrallaan ja ohjelman yksinkertaisuus: ohjelma sopii vain räätälöityyn tarkoitukseen, eikä ohjelmalla tällaisenaan yksinään voida hallita koko yrityksen toimintaa vaan tähän tarvitaan kaupallisen toiminnanohjausjärjestelmän toimintoja.

Monikäyttöisellä toiminnanohjausjärjestelmällä voitaisiin tehdä samat asiat kuin Excel-ohjelmalla ja vielä enemmän. Kokonaisvaltaisella toiminnanohjausjärjestelmällä pystyttäisiin hallitsemaan yrityksen henkilöstöä, budjettia, materiaalihal-

lintoa, tuotannonohjausta ja työn seuranta paremmin, kuin Excelillä. C9000-toiminnanohjausjärjestelmää voitaisiin käyttää tähän tarkoitukseen mutta se vaatisi lisää koulutusta ohjelman käyttöön sekä kahden puuttuvan moduulin avaamista, tuotannonohjaus ja taloushallinto.

Yrityksen olisikin suositeltavaa päättää olisiko kannattavampaa jatkaa Excelin käyttöä toiminnanohjauksessa vai hankkia kokonaan uusi järjestelmä tai jatkaa C9000-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöä.

Excel-ohjelmaa tulisi kehittää yritykselle sopivaksi ja räätälöidä ohjelma sen ominaisuuksia hyödyntäen tulevaisuuden tuotantoihin ja tarpeisiin, kuten uusien tuotantojen seurantaan. Henkilöstö tulisi sitouttaa Excelin käyttöön ja antaa tarvittava koulutus ohjelman käyttöön ja sen muokkaamiseen. Tarvittavan osaamisen saavutettua tulisi tehdä yhdessä tarvittavat räätälöinnit, jolloin ohjelmasta tulee koko henkilöstölle sopiva ja mieluinen käyttää. Räätälöinnissä esimerkiksi työn seurannan voi korvata henkilöstöseurannalla ja materiaalihallinnon henkilöstöhallinnalla. Ohjelmassa käytetty VBA-ohjelmointikoodi antaa paljon varaa muokkauksiin ja pienelläkin vaivalla Excel-ohjelmasta käyttäjä saa omanlaisensa ja tehokkaan työkalun eri toimintoihin, kuten materiaalihallintaan, seurantaan, henkilöstöhallintaan.

Excel-ohjelman lisäksi olisi myös syytä miettiä olisiko syytä panostaa kalliimpaan mutta tarkoitukseen tehtyyn toiminnanohjausjärjestelmään, hankkia lisää koulutusta jo olemassa olevaan C9000-toiminnanohjausjärjestelmään vai jatkaa Excelin käyttöä. Kahden eri ohjelman käyttäminen yhtä aikaa lisää riskiä tehdä virheitä, kun tietoja löytyy useasta eri ohjelmasta ja ohjelmien välilehdestä. Uudet ja monipuoliset toiminnanohjausjärjestelmät ovat kalliita, joten niiden hankinnassa kannattaakin miettiä mikä on yrityksen todellinen tarve.

7 LOPPUSANAT

Tässä opinnäytetyössä tarkasteltiin tuotannon seurannan ja materiaalihallinnan tueksi tehtyä Excel-pohjaista ohjelmaa. Uusi ohjelma ei korvaa yrityksen nykyistä C9000-toiminnanohjausjärjestelmää vaan toimii sen tukena. Uusi Excel-ohjelma tehtiin yrityksen vanhojen ohjelmistoratkaisujen perusteella niiden käyttäjien vaatimusten mukaiseksi. Ohjelma on ollut esiasteella käytössä ja on todettu yrityksessä hyödylliseksi.

Lähtötilanteessa yrityksellä oli käytössä erilliset Excel-ohjelmat seurantaan ja materiaalihallintaan ja nämä ohjelmistot haluttiin yhdistää. Alkuperäiset ohjelmistoratkaisut olivat yksinkertaisia ja vaativat käyttäjältään paljon, jos tuotannon työvaiheisiin tai tunteihin tuli muutoksia. Uudelle ohjelmalle asetettiin tavoitteeksi muutoksiin reagoiminen ja käytön helppous.

Työ aloitettiin tutustumalla yrityksen valmiina oleviin Excel-ohjelmistoihin ja niiden ominaisuuksiin. Ohjelmasta tehtiin työn aikana kymmeniä eri versioita. Lopulta päädyttiin lisäämään ohjelmaan VBA-ohjelmointikoodia, jolla saatiin automatisoitua monimutkaiset ja toistuvat työvaiheet. Yrityksen henkilöstöllä ei ole kokemusta ohjelmointikoodista, joten koodi pyrittiin tekemään mahdollisimman varmaksi, ettei virheitä voisi syntyä ja että virheen syntyessä ohjelma osaisi ilmoittaa virheen syyn.

Työn alkuperäisenä ideana oli luoda kokonaan uusi toiminnanohjausjärjestelmä Excelillä mutta se todettiin liian vaativaksi ja liian paljon aikaa vieväksi prosessiksi. Excelillä pystytään luomaan isoja ohjelmistoja, ja moni kaupallinen toiminnanohjausjärjestelmä perustuukin Exceliin. Yrityksen käytössä olevaa C9000-toiminnanohjausjärjestelmää pystyttäisiin hyödyntämään nykyistä tehokkaammin, jos ohjelmaan hankittaisiin tuotannonohjauksen ja taloushallinnon moduulit ja niiden käyttöön perehdytettäisiin ja koulutettaisiin henkilöstöä.

Excelin käyttö sitoo aina henkilöresursseja, ja ohjelman muokkaamiseen menee pitkällä tähtäimellä paljon aikaa, kun yhtä ohjelmaa voi olla muokkaamassa

monta eri henkilöä, jolloin myös virheitä tulee tehtyä useammin. Excelin käyttö on myös vaikeaa useamman henkilön kesken, kun ohjelma ei anna kuin yhden muokata kerrallaan. Excel on kuitenkin halpa, helppokäyttöinen ja tuttu ohjelmisto, jolla voidaan tehdä tarvittavat mutta myös monipuolisimmat toimenpiteet. Uudet toiminnanohjausjärjestelmät ovat kalliita mutta sisältävät lähes aina teknisen tuen ja päivitykset koko ohjelman elinkaaren ajan, mikä helpottaa ohjelman käyttöä ja sitoo vähemmän yrityksen henkilöstöä ohjelman pariin. Lisäksi uusissa järjestelmissä tulee mukana liuta ominaisuuksia, joista yritys voi ottaa omaan käyttöön haluamansa ja poistaa turhat pois käytöstä.

LÄHTEET

1. Yritysesittely. Conlog Oy. Saatavissa: <http://www.conlog-group.fi/yritysesittely/>. Hakupäivä 20.3.2016.
2. C9000-toiminnanohjaus. CGI. Saatavissa: <http://public.logica.com/~c9000/>. Hakupäivä 10.5.2016.
3. Haverila, Matti – Kouri, Ilkka – Miettinen, Asko – Uusi-Rauva, Erkki 2009. Teollisuustalous. Tampere: Hämeen kirjapaino Oy.
4. Russel, Roberta – Taylor III, Bernard 2011. Operations Management. Hoboken (NJ): John Wiley copyright. 2011
5. Inkiläinen, Aimo – Bell, Anders – Santala, Jouko – Ritvanen, Virpi 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: At-julkaisutoimisto Oy.
6. Toiminnanohjaus-ERP. Toiminnanohjaustieto. Saatavissa: <http://www.toiminnanohjaustieto.com/toiminnanohjaus-erp/>. Hakupäivä 10.5.2016.
7. Kettunen, Jari – Simmons, Magnus 2001. Toiminnanohjausjärjestelmän käyttöönotto pk-yrityksessä. 854. Espoo: VTT – Valtion Teknillinen Tutkimuslaitos. Saatavissa: <http://www.vtt.fi/inf/pdf/julkaisut/2001/J854.pdf>. Hakupäivä 12.5.2016.
8. Getting Started With VBA in Excel 2010. Technical Articles, Microsoft. Saatavissa: [https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/ee814737\(v=office.14\).aspx](https://msdn.microsoft.com/en-us/library/office/ee814737(v=office.14).aspx). Hakupäivä 3.3.2016