
Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -tuotannon luominen



Ammattikorkeakoulun opinnäytetyö

Tietojenkäsittely

Visamäki, syksy 2015

Anssi Päivinen

Anssi Päivinen



VISAMÄKI
Tietojenkäsittely
Systeemityön menetelmät

Tekijä	Anssi Päivinen	Vuosi 2015
Työn nimi	Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -tuotannon luominen	

TIIVISTELMÄ

Tietojenkäsittelyn erikoistumisprojektissa 2013–2014 olin ryhmässä, jonka tarkoituksena oli luoda paikalliselle Paccor-tehtaalle meidän näkemys Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -toiminnanohjausjärjestelmän soveltuvuudesta heidän tuotantoon. Erikoistumisprojektissa emme saaneet järjestelmässä kaikkia alkuun määriteltyjä tavoitteita täytettyä. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on jatkaa Microsoft Dynamics AX -järjestelmän tutkimista ja luoda tuotanto loppuun onnistuneesti.

Tämän opinnäytetyön tuotannon luominen ei ole enää osana Paccor-projektia, vaan Hämeen ammattikorkeakoululle tehtävää ohjeistusta tuotannon luomisesta. Tässä opinnäytetyössä käsitellään Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -toiminnanohjausjärjestelmän tuotannonohjausta.

Opinnäytetyössä käytetään hyödyksi tietojenkäsittelyn erikoistumisprojektissa käytettyä virtuaalista Microsoft Dynamics AX -järjestelmän ympäristöä. Aineistona opinnäytetyössä hyödynnetään kirjallaisia, verkkolähteitä ja itse järjestelmässä tehtyä käytännön työtä.

Opinnäytetyö koostuu yleiskatsauksesta Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -toiminnanohjausjärjestelmästä ja tuotannon osuuden syvemmästä tutkimisesta. Tuotannosta käytiin lävitse tuotantolinjaston luominen ja tuotteiden valmistus. Opinnäytetyössä kerrotaan mahdollisia kehitysehdotuksia tuotantoon. Opinnäytetyön käytännön osuudesta on koostettu ohjeistus, joka näyttää Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -toiminnanohjausjärjestelmän määrittelyvaiheita tuotannon luomista varten.

Avainsanat Microsoft, Dynamics, toiminnanohjaus, tuotanto, tuotannonohjaus

Sivut 33 s. + liitteet 82 s.

Visamäki
Degree programme in Business Information Technology
Systems administration

Author	Anssi Päivinen	Year 2015
Subject of Bachelor's thesis	Instruction of Microsoft Dynamics AX 2012 R2 production	

ABSTRACT

In 2013-2014 I was working for Business Information Technology degree programme specialization project who's aim was to create an overview of the Microsoft Dynamics AX 2012 R2 Enterprise Resource Planning System for a local plastic container factory called Paccor. In our specialization group project we didn't achieve all the goals in the enterprise resource planning system that we had set in the beginning of the project and the project ended unfinished. The goal of this thesis is to continue studying Microsoft Dynamics AX and create a production line successfully.

This thesis isn't a continuation of the previous Paccor specialization project. This thesis is for HAMK University of Applied Science and the goal is to create a manual for production line creation. The subject in this thesis is Microsoft Dynamics AX 2012 R2 enterprise resource planning production control.

This thesis consists of an overview of the Microsoft Dynamics AX 2012 R2 Enterprise Resource Planning System and deeper studies of the production line. Also there are suggestions for possible improvements for the production line and development suggestions for the work I have done for this thesis. The practical work of this thesis will be manual compilation which shows the steps needed for creating a production line in the Microsoft Dynamics AX 2012 R2 Enterprise Resource Planning System.

Keywords Microsoft, Dynamics, Enterprise resource planning, production, production control

Pages 33 p. + appendices 82 p.

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
2	MENETELMÄT JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ	2
3	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	3
3.1	Sähköisten liiketoiminnan työkalujen yhdistäminen.....	3
3.2	Tuotannonohjausjärjestelmä.....	4
4	MICROSOFT DYNAMICS AX 2012 R2	6
4.1	Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -version ominaisuudet.....	6
4.2	Microsoft Dynamics AX -järjestelmän historia	8
5	TUOTANTOTEKNIIKAT.....	9
5.1	Kappaletavaratuotanto.....	9
5.2	Lean-tuotanto	9
5.3	Kanban	10
6	MICROSOFT DYNAMICS AX 2012 R2 -JÄRJESTELMÄN MODUULIT.....	13
6.1	Ostoreskontra	13
6.2	Myyntireskontra	14
6.3	Ennustus ja pääsuunnittelu	15
6.4	Tuotetietojen hallinta.....	15
6.4.1	Tuoterakenne	16
6.4.2	Tuotantotilaus	18
6.5	Varastonhallinta	18
7	KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS	19
7.1	Tuotteet, varasto ja tuotanto	20
7.2	Tuotannon jatkokehitys	21
7.3	Opinnäytetyön haasteet	22
8	LOPPUTULOKSET	24
9	YHTEENVETO	25
	LÄHTEET	26

KÄSITELUETTELO

Dimensio

Järjestelmässä esimerkiksi tuotteelle asetettu määrite.

Dimensioryhmä

Isompi kokonaisuus ennalta määritellyille määritteille.

Dynaaminen tieto

Tieto, joka muuttuu.

Dynamics NAV

Microsoft Dynamics AX -järjestelmästä pienempi versio, joka on kohdennettu pienemille yrityksille.

ERP-järjestelmä

Enterprise Resource Planning -järjestelmä, toiminnanohjausjärjestelmä.

Eräajot

Isona tapahtumana tapahtuvat koostetut järjestelmän toiminnot, esimerkiksi tietokannassa tiedonsiirto koostetusti haluttuna kellonaikana toiseen kantaan.

JIT-tuotantomalli

Just In Time, Toyotan kehittämä tuotannon tehostusmalli.

Komponentti

Tuotannossa käytetty materiaali.

Labman

Virtuaalinen tietokoneympäristö, jossa voidaan ajaa sovelluksia.

Moduuli

Järjestelmät koostuvat useasta moduulista, yksi järjestelmän moduuli on esimerkiksi tuotanto-moduuli.

Parametrointi

Järjestelmän asetusten konfigurointi.

Parametri


Yksi järjestelmän asetus.

Pääsuunnittelu

Microsoft Dynamics AX 2012 -järjestelmän master planning-moduuli.

Staattinen tieto

Tieto, joka ei muutu.



Transaktio

Järjestelmässä tapahtuva tapahtuma.

Tuoterakenne

Bill of material, tuotettu tuote koostuu useasta eri tuotteesta ja tuoterakenne on nimitys, jota käytetään tuotetun tuotteen osien esittämisestä.

Tuotekonfigurointi

Tuotteen määrittelyjen asettaminen.

Toiminnanohjausjärjestelmä

Yrityksen tietojärjestelmä, joka yhdistää eri toimintoja, esimerkiksi tuotantoa, varastonhallintaa, laskutusta ja kirjanpitoa.

1 JOHDANTO

Olen koulun kurssien lisäksi työskennellyt kaksi vuotta ePro-hankkessa jossa olen ollut tiiviisti tutkimassa erilaisten yritysjärjestelmien ominaisuuksia. Halusin aiheeksi jotain, joka liittyy Microsoft Dynamics AX -tuotannonohjausjärjestelmään, koska se olisi ollut jatkumoa jo aikaisempaan kokemukseen niin koulun kuin töiden osalta.

Tietojenkäsittelyn erikoistumisprojektissa 2013–2014 olin ryhmässä, jonka tarkoituksena oli luoda paikalliselle Paccor -tehtaalle meidän näkemys Microsoft Dynamics AX 2012 R2 soveltuvuudesta heidän tuotantoon. Projektissa loimme Hämeen ammattikorkeakoulun Labman-ympäristöön Microsoft Dynamics AX 2012 -järjestelmässä meille varatulle virtuaaliyritykselle oman ympäristön. Ympäristön luominen lähti puhtaalta pöydältä, aluksi parametroitimme järjestelmän. Parametroinnin jälkeen aloitimme yrityksen luomisen, loimme henkilöstön, sijainnit, tuotteet, varastot ja lopuksi tuotannon. Tuotannon osalta ehdimme vain aloittaa, kun projektille varattu aika päättyi. Tämän opinnäytetyön tavoitteena on jatkaa Microsoft Dynamics AX -järjestelmän tutkimista ja luoda tuotanto loppuun onnistuneesti. Tämän opinnäytetyön tuotannon luominen ei ole enää osana Paccor-projektia, vaan Hämeen ammattikorkeakoululle tehtävää ohjeistusta tuotannon luomisesta.

Opinnäytetyön aiheena oleva Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -järjestelmässä tuotanto on sidoksissa tiiviisti laajaan kokonaisuuteen. Kokonaisuus sisältää mm. tuotannon-, tuotteiden-, varaston-, myynnin-, oston- ja henkilöstöhallinnan. Työn tavoitteena on luoda toimiva tuotantolinjasto ja dokumentoida sen luomisvaiheet. Tuotantolinjaston luominen alkaa pienestä ja yksinkertaisesta kokonaisuudesta, joka laajennetaan käyttötarkoitukseen sopivaksi. Työ rajataan tuotantoon. Tuotteista, varastosta ja myynnistä selvitetään vain tuotannolle oleelliset asiat. Tuotantomenetelmissä keskitytään kappaletavaratuotantoon.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

Mitä Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -järjestelmä vaatii onnistuneen tuotantolinjan luomiseen?

Kuinka tuotantolinja ajetaan läpi uuden tuotantotilauksen pohjalta?

Kuinka tuotantolinjaa muokataan?

Opinnäytetyössä on käytetty suomennettua AX-versiota. Kaikki järjestelmästä käytetyt suomennokset perustuvat Mepco:n toimittamaan AX:n Fi-suomennokseen.

2 MENETELMÄT JA TOIMINTAYMPÄRISTÖ

Tietojenkäsittelyn erikoistumisprojektissa 2013–2014 olin ryhmässä, jonka tarkoituksena oli luoda paikalliselle Paccor-tehtaalle näkemys Microsoft Dynamics AX 2012 R2 soveltuvuudesta heidän tuotantoon. Emme saaneet projektia loppuun määräajassa. Erikoistumisprojektissa teimme järjestelmän parametroidin, tuotteet ja varastot. Ehdimme vain aloittamaan tekemään tuotantoa järjestelmään kunnes meidän piti jo päättää projekti. Projektista on luotu dokumentaatio sekä esittelyteksti tietojenkäsittelyn koulutusohjelman vuosikirjaan 2013–2014. Opinnäytetyö jatkaa siitä, mihin erikoistumisprojektissa jäätin.

Taustatieto opinnäytetyöhön haetaan kirjallisista lähteistä sekä Microsoft CustomerSource -portaalista. Tietoa hyväksikäyttäen tehdään teoria opinnäytetyöhön. Käytännön osuudessa sovelletaan lähteistä saatua teoriaa opinnäytetyöhön sopivaksi.

Opinnäytetyötutkimus toteutettiin toimintatutkimuksena.

3 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ

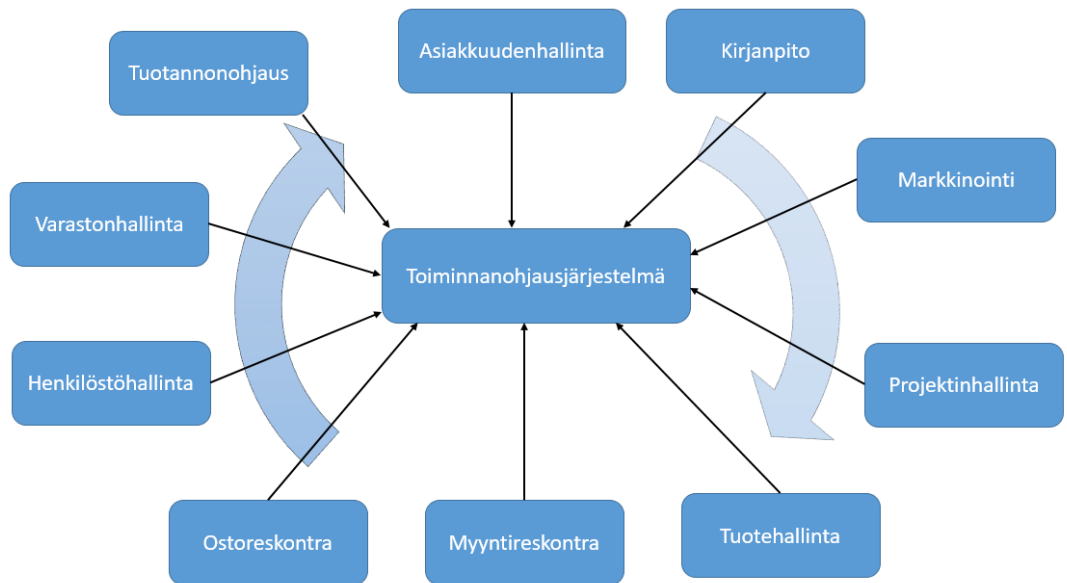
Toiminnanohjausjärjestelmä on 1990-luvulla kehitetty järjestelmäkokonaisuuden seuraajana MRP- ja MRP2-järjestelmille. MRP tulee sanoista Material Requirements Planning, jolla tarkoitetaan prosessikokonaisuutta, missä tuotetaan tuotannossa asiakkaalle myytävä tuote. MRP on ensimmäinen tuotannon ohjaustyyppejä, jossa ennakoitaan tuotannon aikataulua asiakastilausten perusteella. MRP sisältää tuotannon ennakoimisen lisäksi tuoterakenteen ylläpidon, varastokirjanpidon ja tuotannonohjauksen. MRP2 on Manufacturing Resources Planning, joka on seuraava kehitysaskel MRP-järjestelmästä. MRP2 keskeinen idea ottaa huomioon tuotantoon vaadittavat resurssit, kuten tuotantovälineistö, sekä tuotannossa työskentelevän henkilökunnan. MRP2-järjestelmässä tavoitteena on suunnitella jokainen vaihe hyödyntäen kaikkia käytössä olevia resursseja mahdollisimman tarkkaan. (Richtermeyer 2009, 7–15.)

Nykyisin MRP ja MRP2-järjestelmien lisäksi on tullut uusia tekniikoita ja ajattelumalleja. Lisäksi yrityksen liiketoiminnan sähköisiä toimintoja on laajennettu vastaamaan nykyaikaisia yrityksen tarpeita ja järjestelmäkokonaisuus on kasvanut nykyisen toiminnanohjausjärjestelmän laajuiseksi. (Richtermeyer 2009, 16.)

3.1 Sähköisten liiketoiminnan työkalujen yhdistäminen

Toiminnanohjausjärjestelmän tarkoituksena on sitoa kaikki yrityksen sähköisen liiketoiminnan työkalut yhdeksi isoksi ja hallittaviksi kokonaisuudeksi. Toiminnanohjausjärjestelmät on tarkoitettu käytettäväksi yrityksen toimialasta riippumattomasti, joten näitä järjestelmiä käytetään myös liiketoiminnan sekä tuotantoteollisuuden ulkopuolella esimerkiksi voittoa tavoittelemattomissa järjestöissä, valtiolla tai sairaaloissa. (Richtermeyer 2009, 16.)

Laajuudeltaan toiminnanohjausjärjestelmästä saadaan todella iso kokonaisuus tarvittaessa. Tavoitteena olisi, että yrityksen sähköinen liiketoiminta toimisi ainoastaan yhden järjestelmän varassa, joten järjestelmäkokonaisuus olisi mittavan kokoinen. Jokainen yritys ei tarvitse massiivista järjestelmäkokonaisuutta, tästä syystä toiminnanohjausjärjestelmä voidaan jaotella pienempiin osiin. Toiminnanohjausjärjestelmän nimeä käytetään myös pienemmistä yhdistellyistä kokonaisuuksista. Yrityksen sähköisen liiketoiminnan työkaluja ovat muun muassa asiakuudenhallinta, tuotehallinta, varastohallinta, henkilöstöhallinta, myynti- ja ostoreskontra, kirjanpito, tuotannonhallinta, projektinhallinta ja markkinoinninhallinta. Näistä työkaluista kasattua kokonaisuutta kutsutaan toiminnanohjausjärjestelmäksi. (Richtermeyer 2009, 16–17.)



Kuva 1. Toiminnanohjausjärjestelmän ja tiedon liikkumisen kuvaus

Yrityksen toiminnasta tulee tietoa, jonka käsittelyn avuksi on laadittu erilaisia ohjelmisto- ja järjestelmäkokonaisuuksia. Tieto on yksi liiketoiminnan kannalta tärkeä resurssi, jota voidaan hyödyntää monimuotoisesti. Jotta tietoa voidaan hyödyntää, pitää tiedon siirtyä järjestelmäkokonaisuudesta toiseen. Toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteena on se, että tieto täytetään järjestelmään kerran ja sitä hyödynnetään järjestelmän eri osa-alueilla tarvittulla tavalla. Tämän tavoitteena on ylläpitää tiedon eheyttä sekä jakaa tietoa saumattomasti järjestelmässä vaadittaville osa-alueille ilman toistoa. (Helin 2014, 31–32.)

Toiminnanohjausjärjestelmän tavoitteena on olla monipuolinen työkalu liiketoiminnan sähköisten prosessien tehostamiseksi. Toiminnanohjausjärjestelmän laajuus riippuu yrityksen tarpeista ja toimintatavoista. Nykypäivänä toiminnanohjausjärjestelmä on yrityksille elintärkeä kokonaisuus, koska mitä suurempi yritys on kyseessä, sitä enemmän yrityksellä liikkuu tietoa. Tiedon liikkumisen hallinnoimiseen ei toistaiseksi ole tehokkaampia vaihtoehtoja kuin sähköiset järjestelmäkokonaisuudet. Kokonaisuudessaan tehokkaasti käytettynä toiminnanohjausjärjestelmät antavat kilpailuetua sekä virtaviivaistavat sähköisiä liiketoimintaprosesseja. (Helin 2014, 44.)

3.2 Tuotannonohjausjärjestelmä

Tuotannonohjausjärjestelmä on kokonaisuus, jonka tavoitteena on ohjata yrityksen tuotantoa, että se pystyisi selviytymään nykyaikana yhä suuremmasta kilpailusta. Tuotannonohjaukseen kuuluu tuotannossa vaaditut suunnittelu, toteutus ja valvonta. Näitä toimintoja hallinnoidaan tuotannonohjausjärjestelmällä. Tuotannonohjausjärjestelmä on nykyaikana liitetty yrityksessä käytettyyn toiminnanohjausjärjestelmään, jotta kaikkia tietoja voitaisiin hallinnoida saumattomasti samasta lähteestä. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi myynnistä tai ostosta menee tuotannonohjaukseen tieto

siitä kuinka monta tuotetta pitää tuottaa mitäkin tilausta varten. (Miettinen 1993, 23–24)

Tuotannosuunnittelun tarkoituksena on optimoida tuotanto parhaimmalla mahdollisella tavalla niin, että suunnittelusta lähtien tuotannon kapasiteetin kuormitus on tasaista ja toimitusajat pitävät. Tuotannon kapasiteetti koostuu kaikista tuotannossa käytetyistä resursseista eli laitteistosta, henkilökunnasta, tilasta ja välineistöstä. Suunniteltaessa tuotannon kuormitusta varataan kaikille työtehtäville juuri oikean verran aikaa tuotannosta. Kuormituksen suunnittelu kohdistuu pääasiallisesti tärkeimmille työvaiheille, mutta samalla otetaan huomioon pienemmät työvaiheet, jolloin nähdään tuotannon kokonaiskuva. Tuotannon suunnitteluun kuuluu tuotannon ajoitus, joka luo realistisen näkymän aikatauluista. Tuotannon ajoituksessa tuotantovaiheista luodaan työjonot ja seurantaan lasketaan työvaiheiden läpimenoajat. Näiden tietojen perusteella saadaan tietoa siitä, kuinka paljon tuotanto vaatii aikaa vaihe vaiheelta. Lisäksi nämä ovat pääasiallisia tietoja, kun lasketaan toimitusaikataulua. (Miettinen 1993, 36–41.)

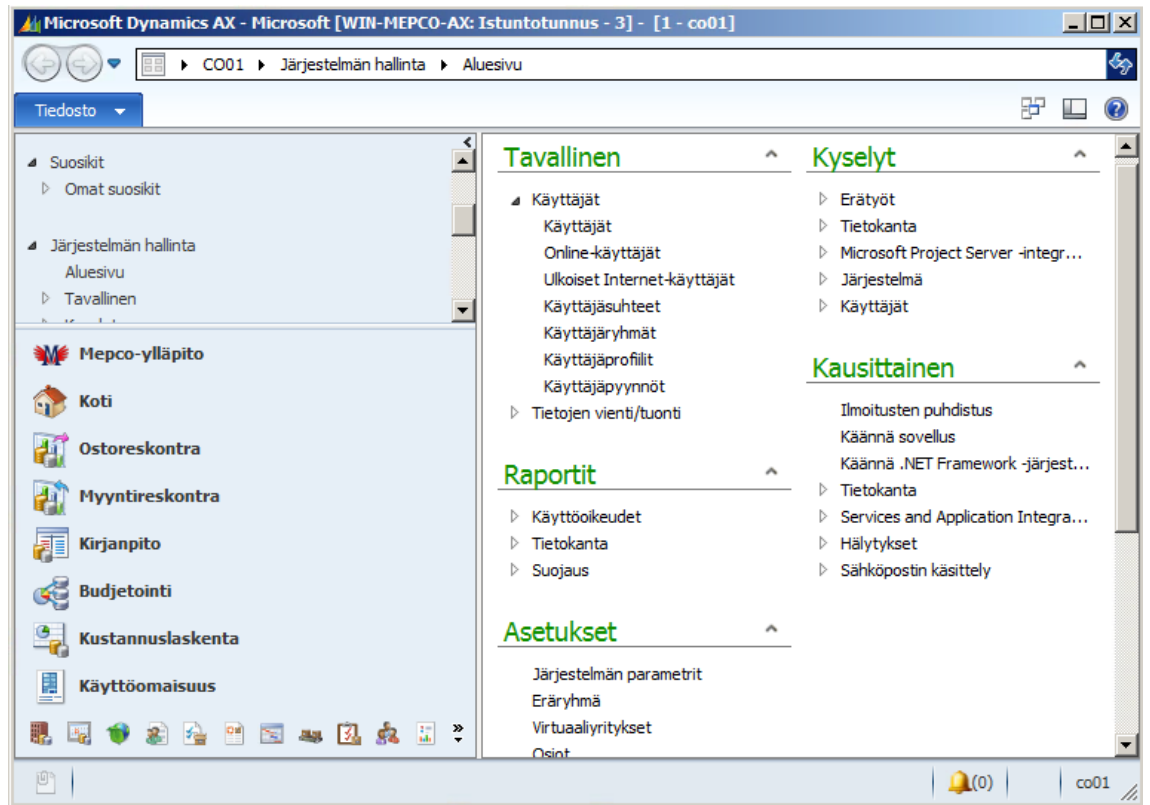
4 MICROSOFT DYNAMICS AX 2012 R2

Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -toiminnanohjausjärjestelmä on Microsoftin kehittämä kokonaisvaltainen liiketoiminnanohjausjärjestelmä, jonka tarkoituksena on täyttää keskisuurten ja monikansallisten organisaatioiden liiketoiminnalliset vaatimukset. Microsoft Dynamics AX 2012 -toiminnanohjausjärjestelmä perustuu nykyaikaiseen sovellusarkkitehtuuriin ja sen tuomiin integraatiomahdollisuuksiin luoden toimivan kokonaisuuden ja mahdollistaen samanaikaisesti laajan käytettävyyden. (Luszczak 2012, 1–2.)

Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -versiossa on useita uusia ominaisuuksia ja parannuksia verrattuna aikaisempiin versioihin. Suurimmat muutokset sisältävät uuden käyttöliittymän, jonka ansiosta käyttäjälle voidaan räätälöidä yksilöllinen näkymä järjestelmään. Järjestelmään on lisätty järjestelmänhallintaan liittyviä ominaisuuksia. Tuotetietojen hallintaan on luotu parannuksia lisäämällä tuki yrityksille, jolla on useita eri toimintatapoja sekä organisaatiohierarkioita tai tehostettua teollisuuden parannusta. (Luszczak 2012, 1.)

4.1 Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -version ominaisuudet

Microsoft Dynamics AX 2012 -järjestelmä sisältää yrityksen toiminnanohjausjärjestelmälle tyypilliset toiminnot. Toiminnot ovat pääpiirteittäin seuraavat: Myynti ja markkinointi, hankinta, tuotannonhallinta, taloudenhallinta, projektinhallinta, kirjanpito, henkilöstöhallinta ja raportointi. Dynamics AX -järjestelmä pitää sisällään perus toiminnanohjausjärjestelmäratkaisun, toimialakohtaiset mahdollisuudet tuotantoteollisuuteen, jakeluun, jälleenmyyntiin ja palveluihin, sekä lisäksi julkisen sektorin perustoiminnot toimialasta riippumatta. Järjestelmän suuri skaalattavuus ja mukautuvaisuus tekevät muutostenhallinnan helpoksi organisaation ja liiketoiminnan prosesseissa. Esimerkiksi järjestelmästä voidaan alkuun ottaa käyttöön vain pieni osa ja myöhemmässä vaiheessa järjestelmää voidaan laajentaa tarpeen vaatiessa. Lisäksi järjestelmä tukee usean eri maan toimintatapoja, joka tukee useassa eri maassa toimivien yritysten toimintaa. (Luszczak 2012, 2–3.)



Kuva 2. Microsoft Dynamics AX -järjestelmän käyttöliittymä

Kuvassa 2 on Microsoft Dynamics AX -järjestelmän käyttöliittymä. Ylhäällä vasemmalla ovat navigointi-painikkeet eteen- ja taaksepäin. Navigointipainikkeiden oikealla puolella on osoitepalkki, josta näkee missä järjestelmässä työskennellään. Näiden alapuolella vasemmalla on moduuli-kohtainen valikko, joka näkyy myös ruudun oikealla puolella. Moduulikoh- taisen valikon alapuolella on moduuli-valikko. Tästä valikosta löytyy kaikki järjestelmässä käyttäjätunnukselle asetetut moduulit. Oikea puoli ruudusta on varattu moduulikohtaisen valikon isommalle näkymälle valikoissa. Oikealla puolella näkyy myös kaikki järjestelmässä suoritettavat toiminnot mitä valikosta avataan. Tietueita katsotaan tarkemmin, esimerkiksi avataan ostoreskontrasta toimittajat, ja kun sieltä valitaan toimittaja, avautuu ruudulle oma ikkuna jossa näkyvät toimittajan tiedot. Sama periaatteella järjes- telmässä kaikki tietueet avautuvat ikkunoihin.

Tässä opinnäytetyössä käydään teoriatasolla järjestelmän toiminnoista os- toreskontra, myyntireskontra, varastohallinta, tuotehallinta, tuoterakenne, tuotannonhallinta, pääsuunnittelu, tuotantotilaus ja kappaletavaratuotanto. Käytännön osuudessa keskitytään tuotannonhallintaan, pääsuunnitteluun, tuotantotilaukseen ja kappaletavaratuotantoon.

4.2 Microsoft Dynamics AX -järjestelmän historia

Microsoft Dynamics AX -järjestelmä on alun perin kehitetty tanskalaisen ohjelmistoyrityksen Damgaard A/S-yrityksen toimesta nimellä Axapta. Axapta-järjestelmää olivat kehittämässä Erik ja Preben Damgaard, joilla oli yli kymmenen vuoden kokemus toiminnanohjausjärjestelmien suunnittelusta. Axapta-järjestelmä julkaistiin maaliskuussa 1998. Myöhemmin Damgaard A/S sekä Navision A/S aloittivat PC&C-yrityksen, jossa he aloittivat Navision-järjestelmän kehittämisen. Navision on nykyisin Dynamics NAV. (Luszczak 2012, 1.)

Axapta-järjestelmän versio 1.0 oli saatavilla vain Tanskassa ja Yhdysvalloissa. Lokakuussa vuonna 1998 julkaistu versio 1.5 toi järjestelmään tuen usean eurooppalaisen maan käytäntöihin. Vuosien 1999 ja 2002 välissä Axapta-järjestelmä tuki yhä useamman maan käytäntöjä. Versioon 4.0 mennessä järjestelmä oli jo varsin laajaksi kehitetty ja toukokuussa vuonna 2002 Microsoft osti Navision-Damgaard-yrityksen, jonka johdosta Navision sekä Axapta siirtyivät Microsoftin tarjoamiksi yrityksen liiketoimintaa tehostaviksi päätuotteiksi. (Luszczak 2012, 1.)

Navision muuttui Dynamics NAV -järjestelmäksi, jonka tarkoituksena on täyttää pienten yritysten sähköisen liiketoiminnan tarpeet. Axapta-järjestelmä muuttui Dynamics AX -järjestelmäksi, jonka tarkoituksena on täyttää keskisuurten sekä suurten yritysten sähköisen liiketoiminnan tarpeet. Microsoft julkaisi Dynamics AX -versio 4.0 kesäkuussa 2006. Järjestelmässä parannukset koskivat toimintojen lisäksi uutta ulkoasua, jonka tarkoituksena oli yhtenäistää järjestelmän ulkoasu vastaamaan Microsoft Office ulkoasua ja tuntumaa. Kesäkuussa vuonna 2008 julkaistiin Dynamics AX 2009 -järjestelmä. Järjestelmään lisättiin tuki käyttäjärooleille, ajastetuille ja automatisoiduille toiminnoille sekä käyttöliittymää parannettiin entisestään. Järjestelmässä myös parannettiin toimintoja liittyen usean toimipisteen yrityksille sekä parannettiin toimitusketjun tukea useassa eli maassa toimivalle kansainväliselle yritykselle. (Luszczak 2012, 2.)

Dynamics AX 2012 julkaistiin elokuussa vuonna 2011 jonka myötä käyttöliittymä päivitettiin vastaamaan senhetkistä Microsoft Windows- ja Microsoft Office -versiota. Lisäksi järjestelmään lisättiin käyttäjätunnuksien turvallisuutta, kirjanpito-ominaisuudet sekä lukuisia parannuksia liittyen järjestelmän tiedonhallintaan, lainopillisiin toimintatapoihin, jotta järjestelmä sopisi monikansallisten yritysten käyttöön. (Luszczak 2012, 2.)

5 TUOTANTOTEKNIIKAT

Tuotantotekniikat kertovat yrityksen toiminnasta ja tuotannosta. Tuotantotekniikat ovat tuotantoprosessiin sidoksissa olevia teknisiä ratkaisuja ja ajatusmalleja. Pääasiallisesti tuotantotekniikat voidaan jakaa kahteen eri osaluokkaan, kappaletavaratuotantoon ja prosessiteollisuuteen. Merkittävämpana erona näiden kahden välillä on se, että kappaletavaratuotannossa tuotettu tuote on yleisesti ottaen kasattu fyysisistä osista ja se voidaan tarpeen vaatiessa purkaa. Prosessiteollisuudessa tuotettu tuote koostuu erinäisistä mittasuhteista ja tätä hyödynnetään esimerkiksi elintarviketeollisuudessa. (Swktech)

Ajatusmalleista lean-tuotanto on tärkeä työkalu tuotannon tehostamiseen, kulujen minimoimiseen sekä tuotannon seurantaan. Lean-tuotanto mullisti nykymaailman tuotannon 1990-luvulla ja nosti tuotantoteollisuuden vaatimukset uudelle tasolle. Lean-tuotanto on JIT-tuotannon rinnalle kehitetty ajatusmalli. Näitä kahta tekniikkaa käytetään vielä nykypäivänakin tuotantoteollisuuden tehostamisessa ja parantamisessa. Näiden tekniikkojen lisäksi Kanban-järjestelmä on tärkeä osa tuotantoa, jonka tarkoituksena on auttaa tuotannon seurantaa ja suunnittelua. (Wilson 2010, 9–11; Elwood, S. Rakesh, K. 1987, 444)

5.1 Kappaletavaratuotanto

Kappaletavaratuotanto on tuotantomuoto, jossa tarkoituksena on luoda osista jokin toimiva kokonaisuus. Esimerkiksi autojen, elektroniikan, huonekalujen ja mustekynien kasaaminen toteutetaan kappaletavaratuotannolla. Kappaletavaratuotannossa tuotetut tuotteet voidaan mahdollisesti erotella jälkeensä eri osiksi. Kappaletavaratuotannolle tyypillisiä piirteitä ovat useat tuotantolinjat, tuoterakenne, varastoon valmistus, tilauksesta räätälöinti ja valmistus. Kappaletavaratuotannossa resurssit ovat joustavia, joten tuotevariaatiot ovat mahdollisia. Kappaletavaratuotanto on pääasiallisesti tilauksesta tapahtuvaa tuotteiden suunnittelua sekä tuotantoa. (Oracle)

5.2 Lean-tuotanto

Lean-tuotanto koostuu useasta eri kattavasta tekniikasta, jotka yhdistettävissä vähentää tuotantoprosessin ongelmakohtia. Lean-tuotannon tavoitteena on eritellä resurssit, vähentää materiaalia, vähentää kustannuksia, vähentää varaston käyttöä, vähentää tilankäyttöä ja vähentää työvoimakustannuksia ja tuotannossa tuotettua jätettä sekä virtauttaa tuotanto. Lean-tuotanto on ensisijaisesti ajatusmalli. Lean-tuotannossa tuotantoa tarkkaillaan jatkuvasti ja muutokset ovat hillittyjä. Lean-tuotanto perustuu Toyotan kehittämään JIT-tuotantomalliin. Toyotan lean-tuotantomallissa on kaksi peruspilaria, JIT-tuotanto ja Jidoka. (Wilson 2010, 9.)

JIT-tuotannossa tavoitteena on määritellä tarkasti tuotantomateriaalian määrä, tarvittava aika ja tuotantolinjastojen käyttö. Tarkan määrittelyn ansiosta valmistuskustannukset laskevat, tuotannossa syntyvän jätteen määrä vähenee, tuotannossa hyödynnetään kapasiteettia paremmin ja vasteajat lyhenee. Kaiken tämän tarkoituksena on pienentää vararastojen kokoa ja minimoida jätteen syntymistä tuotannossa. Tämä valvonta on Toyotan tuotantomallin ydin, koska sillä voidaan vaikuttaa kriittisesti tuotannon kannattavuuteen. (Miettinen 1993, 51–52; Elwood, S. Rakesh, K. 1987, 447.)

Jidoka-pilari on sarja kulttuurisia ja teknisiä näkemyksiä laitteiden sekä työvoiman hallitsemiseen. Jokaisella työntekijällä on omat tehtävänsä, jotka he suorittavat ja koneet suorittavat laadunvalvonnan. Työntekijää pidetään arvokkaana resurssina jota voidaan hyödyntää monipuolisesti. Työntekijöillä saattaa olla taitoja, kokemusta tai ideoita jotka edesauttavat tuotannon tuotavuutta. Lisäksi pitämällä työpaikalla hyvä kulttuuri työntekijöiden keskuudessa saadaan motivoituneempia työntekijöitä, mikä johtaa parempaan laatuun, suurempaan myyntiin ja tasokkaampaan prosessin parannukseen. Tuotantoprosessi on hyvin automatisoitu koneilla ja työntekijät vain hallitsevat koneita. Tämän tavoitteena on tavoitella täydellistä tuotannosta tulevan tuotteen laatua ilman, että asiakkaalle lähtisi virheellisiä tuotteita. Minimoidaan virheelliset tuotteet minimoidaan hukkaan meneviä materiaalikuluja. (Wilson 2010, 10–31.)

Nykyaikana tuotannolla on hyvin suuret odotukset ja vaatimukset. JIT- ja lean-tuotanto ovat yksinkertaisia, mutta oikein käytettynä hyvin hyödyllisiä työkaluja tuotannon tehostamiseksi. Lean-ajattelumalli ei lakkaa koskaan ja mikäli ajattelumallia hyödynnetään oikein, saadaan sillä tehostettua tuotantoa. Tehostettu tuotanto näkyy lopulta yrityksen saamassa voitossa. (Elwood, S. Rakesh, K. 1987, 444–448.)

5.3 Kanban

Kanban on Toyotan kehittämä tekniikka, joka tarkoittaa ilmoitustaulua tai ilmoituskorttia. Kanban on tuotannon tuotteita varten tehty kommunikointikeino. Käytännössä tuotannossa liikuteltava materiaali tunnistetaan Kanban-kortin avulla. Kanban-kortti täytetään tuotteeseen nähden oleellisella tiedolla, esimerkiksi pakkauksessa oleva tuotteiden määrä, väri, malli, tuote-erä ja määränpää. Kanban-kortteja luetaan siirrettäessä materiaalia paikasta toiseen. Kanbanin tavoitteena on parantaa tuotannon seurantaa ja tämän myötä rajoittaa suurempia varastokapasiteetteja kuin on tarve. (Elwood, S. Rakesh, K. 1987, 444.)

Osanumero	L432991
Kuvaus	Rakeita
Varasto	Rawmats
Hyllypaikka	X3Y2
Määrä	10 KPL
	

Kuva 3. Esimerkki kanban-kortista.

Kanban on lähtenyt paperikortista, jota hallitaan manuaalisesti tuotteiden kanssa. Esimerkiksi jos varastosta on loppumassa tuote, tämän tuotteen kanban-kortti toimitetaan sellaiselle, joka vastaa varastotäydennyksestä. Tämän jälkeen varastovastaava tilaa kanban-kortissa ilmoitettua tuotetta ja toimittaa tuotteet kanban-kortin kanssa eteenpäin. Tavoitteena on se, että kanban-korttitiieto liikkuu kokoajan tuotteen elinkaaren mukana. Mikäli tuotteesta jalostetaan seuraava muoto, siirtyy tämä seuraavan kanban-kortin piiriin.

Nykyaikana kanban-kortti toimii digitaalisesti ja tieto luetaan suoraan järjestelmiin. Tuotantolinjastoissa käytetään viivakoodi- ja etälukumahdollisuuksia tuote-eriä liikuteltaessa. Esimerkki kanban-kortista kuvassa 3. (Elwood, S. Rakesh, K. 1987, 444.)

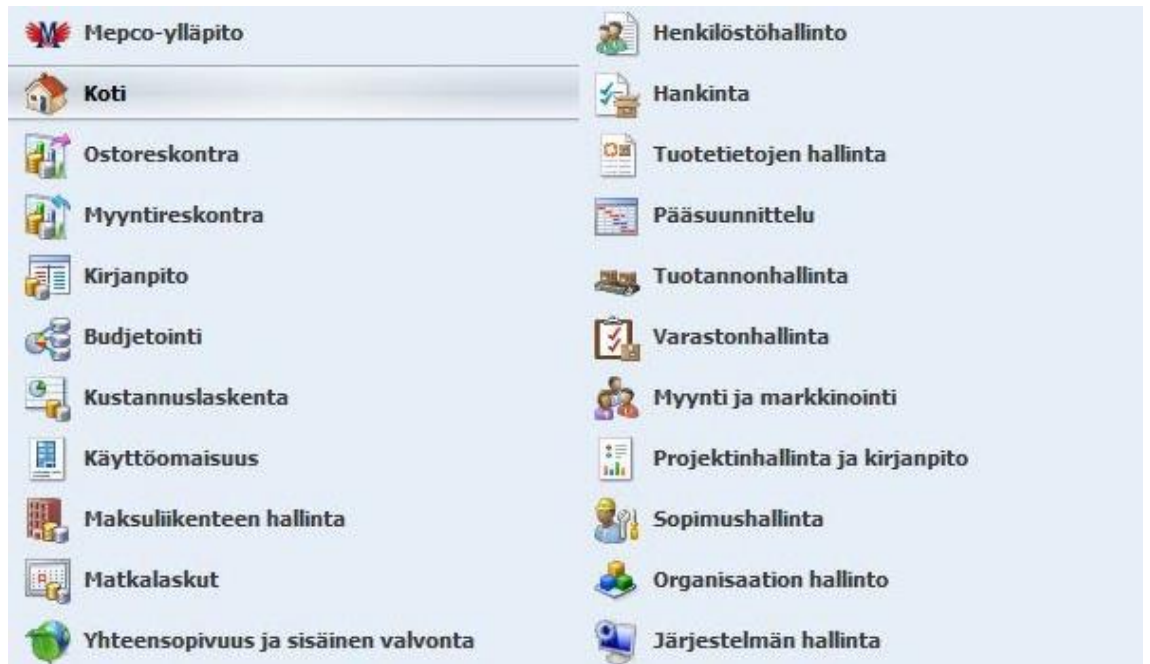
Kanban on oleellinen osa lean-ajattelumallia ja siksi se on tuotannolle tärkeä. Kanbaniin kuuluu kuusi sääntöä. Kanban-korttia liikutetaan kun on tarve eli tieto liikkuu eteenpäin. Mikäli tuote alittaa kortissa ilmoitetun vähimmäisvaatimuksen, tehdään tuotteesta tilaus. Kanban-kortin tietoja käytetään uusia tuotteita tilatessa virheiden minimoimiseksi. Kanban-kortti siirtyy tuotteen mukana. Kanban-kortti siirretään varastosta työpisteelle ja työ-

pisteeltä varastoon. Tässä esimerkissä on käytetty perinteistä korttia, nyky-aikana tämä tieto liikkuu erinäisten viivakoodien ja etälukulaitteiden välityksellä tuotannon järjestelmissä. (Elwood, S. Rakesh, K. 1987, 444–445)

Kanban toimii imuohjauksella, eli suunnitellaan tuotanto ja painotetaan suunnittelu tuotannon loppupäähän. Tuotannon lopusta lähtee aina edelliselle vaiheelle pyyntö, että tuotanto tarvitsee tuotannossa tarvittavaa tuotetta. Tätä ketjua jatketaan niin pitkälle pyyntö, että tuotanto lähtee liikkeelle ensimmäisestä tuotantoprosessin vaiheesta. Kanban-järjestelmä ei rajoitu pelkästään tuotannossa tapahtuvaan toimintaan, vaan se voi jatkua alihankkijoille saakka. Kanban on tämän imuohjausketjun informaation kulukuväline. (Miettinen, P. 1993, 54–55.)

6 MICROSOFT DYNAMICS AX 2012 R2 -JÄRJESTELMÄN MODUULIT

Microsoft Dynamics AX 2012 -järjestelmä on tarkoitettu yrityksen kokonaisvaltaiseksi toiminnanohjausjärjestelmäksi, joten siitä löytyy kattavasti osa-alueita yritystoiminnan pyörittämiseksi. Jokainen osa-alue on jaettu järjestelmässä omaksi moduuliksi, joita voidaan näyttää tai piilottaa käyttäjätunnuskohtaisesti. Kuvassa 4 näkyy opinnäytetyössä käytetyn järjestelmän moduulit.



Kuva 4. Microsoft Dynamics AX -järjestelmässä käytössä olevat moduulit

Seuraavissa aiheissa keskitytään teoriatasolla siihen, kuinka järjestelmässä toimii ostoreskontra, myyntireskontra, tuotetietojen hallinta, pääsuunnittelu, tuotannonhallinta ja varastonhallinta.

6.1 Ostoreskontra

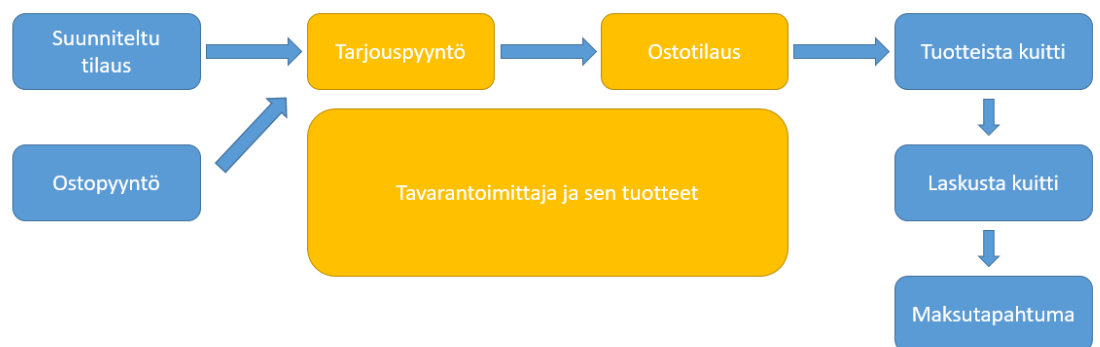
Ostoreskontran päätavoitteena on antaa työkalut hallinnoida tuotteiden ja palveluiden, sekä niiden toimittajien tietoja. Ostoreskontrassa määritellään tuotannonsuunnittelun materiaali vaatimukset, materiaaliostopyynnöt, tarjouspyynnöt sekä ostomääräykset. Lisäksi ostoreskontrassa käsitellään etukäteen tuotteiden saavuttaminen varastoon sekä ostolaskut.

Hankintojen aloitus lähtee perustiedoista, jotka koostuvat kauppiaista (myyjistä) ja tuotetiedoista. Perustiedot ovat tietoa tuotteista, jotka asetetaan järjestelmään kerran, ja niiden tarkoituksena ei ole muuttua aktiivisesti. Perustiedot ovat tuotteiden ranka, tuotetietoja voidaan muuttaa tilauskohtaisesti, mutta perustiedot pysyvät normaalisti muuttumattomina. Tuotteet voidaan jaotella kahteen eri ryhmään eli tuotteisiin ja tuotteisiin jotka eivät vaadi

varastointia, esim. palvelut. Jokaisella tuotteella on oma tuotenumero, mutta tuotteet voidaan myös jakaa yleisiin kategorioihin. Esimerkkinä palveluille voidaan antaa oma kategoria, jolloin palvelua voidaan räätälöidä tarpeen mukaan.

Ostoprosessin aikana perustiedot kopioidaan käytettäväksi tapahtumatiidoiksi. Suunnitelluissa ja todellisissa ostoissa järjestelmästä haetaan vain oletustiedot tuotteista ja tuotetoimittajista. Ostoprosessin aikana tuote- ja toimittajatietoja voidaan muokkaa ostoprosessin aikana, esimerkiksi tuotteen hinta voidaan muuttaa ostoprosessin aikana. Tietojen muutos ei vaikuta perustietoihin. Mikäli tuotteen tai jälleenmyyjien tiedot vaativat pitkäaikaista uudistusta, pitää kyseessä olevan asian perustietoja muuttaa. (Luszczak 2012, 59.)

Microsoft Dynamics AX 2012 koko ostoprosessi alkaa suunnitellusta tilauksesta tai ostopyynnöstä. Tilauksesta tai pyynnöstä tehdään ostotarjous, joka lähtee tavaran toimittajille. Ostotarjous muuttuu järjestelmässä ostotilaukseksi, jossa näkyy tilatut tuotteet. Seuraavaksi järjestelmään kuitataan tuotteet, tilauksen lasku sekä tavaran toimittajalle maksu. (Luszczak 2012, 60–61.)



Kuva 5. Ostotilauksen kaavio

6.2 Myyntireskontra

Microsoft Dynamics AX -järjestelmässä myyntireskontran tarkoituksena on tarjota myynnille kattavat työkalut. Myyntireskontra on hyvin samanlainen kuin ostoreskontra. Myyntiprosessi alkaa tässä esimerkissä asiakkaan tarpeesta tuotteelle. Tarpeen jälkeen luodaan asiakkaalle tarjous, tarjouksesta on mahdollista luoda tarvittaessa jatkotarjous. Mikäli asiakas hyväksyy tarjouksen, luodaan tämän jälkeen myyntitilaus. Myyntitilaus koostuu asiakastiedoista ja tilattujen tuotteiden tiedoista. Tässä vaiheessa tapahtuu mahdollinen tuotanto ja seuraavaksi siirrytään jakeluun. Jakelussa käydään läpi toimitettavien tuotteiden määrä ja toimitus. Lopuksi on asiakkaan laskutus ja asiakkaan maksu. Järjestelmässä seurataan maksuja ja sitä kautta on mahdollista luoda maksumuistutuksia maksamattomista laskuista. (Luszczak 2012, 134–137.)

6.3 Ennustus ja pääsuunnittelu

Microsoft Dynamics AX -järjestelmässä ennustus on pitkän tähtäimen työkalu tulevaisuuden tarpeiden ennustamiseen. Ennustuksen tavoitteena on mukautua tuleviin materiaali ja kapasiteettitarpeisiin. Ennustustyökalut toimivat perustana tulevien materiaaliostojen hankinnassa. Ennustustyökalu ei ota huomioon nykyistä varastotilannetta, koska tämän tarkoituksena on antaa näkemys pitkällä aikavälillä. Lyhyen aikavälin ennustamiseen on tarkempi pääsuunnittelu-työkalu. (Luszczak 2012, 233–234.)

Microsoft Dynamics AX -järjestelmän pääsuunnittelu on lyhyellä tähtämellä suuntaa näyttävä työkalu, jonka avulla arvioidaan tuotannon materiaali- ja kapasiteettivaatimukset. Pääsuunnittelu on sidoksissa laajasti koko järjestelmään. Riippuen määrittelyistä, pääsuunnittelu hakee tietoa varastotilanteesta, ostoreskontrasta, tuotannosta, myyntireskontrasta, ennustuksista, tuotehallinnasta ja resursseista. Pääsuunnittelusta tulevaa tietoa voidaan hyödyntää ostamisessa, tuotannossa ja varastotilanteen arvioimisessa tulevaisuutta varten. Pääsuunnittelu on tarkoitettu päivittäin käytettäväksi työkaluksi ostoissa ja tuotannon hallinnassa. (Luszczak 2012, 238.)

Pääsuunnittelu on yleensä öisin eräajoina tapahtuva laskutoimitus kaikille tuotteille. Eräajojen tulokset ovat näkyvissä staattisessa pääsuunnitelmassa. Staattista pääsuunnitelmaa hyödynnetään ostoissa ja tuotantotilauksien ajoituksessa tuotannon hallinnassa. Pääsuunnittelua käytetään rinnakkain myynnissä, jolloin saadaan arvioita myyntitilausten toimituspäivistä. Myynnissä käytettyjä arvioita ajetaan paikallisesti, eikä eräajona. Myyntitilauksessa tulevat arviot ovat vain yksittäiselle tuotteelle ja nämä tiedot menevät dynaamiseen pääsuunnitteluun. Microsoft Dynamics AX -järjestelmässä on kaksi eri suunnitelmastrategiaa, yhden suunnitelman strategia ja kahden suunnitelman strategia. Staattinen ja dynaaminen pääsuunnitelma on mahdollista yhdistää ja siitä tulee yhden suunnitelmaan strategia. Yhden suunnitelman strategiaa käytetään ostoissa ja tuotannon hallinnassa. Vaihtoehtoisesti kahden suunnan strategiassa käytetään erikseen dynaamista ja staattista suunnitelmaa eikä niitä yhdistetä. Päivän aikana ajettut simulaatiot eivät muuta staattista suunnitelmaa suunniteltujen tilausten osalta ettei ostoihin ja tuotannon hallintaan tule ongelmia jatkuvasti muuttuvien tietojen takia. (Luszczak 2012, 239–240.)

6.4 Tuotetietojen hallinta

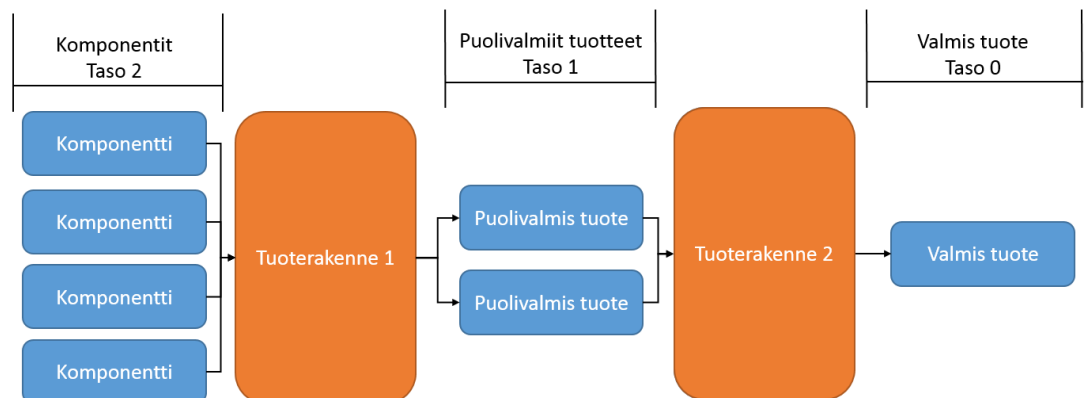
Ostotapahtumassa ostetut tavarat saavutetaan järjestelmään tuotteiksi, materiaaleiksi tai aineettomiksi tuotteiksi, esimerkiksi palveluiksi, kuluiksi tai lisensseiksi. Ennen tuotteen ostamista on hyvin tärkeää, että perustiedot ovat oikein määritetty, sillä se vaikuttaa niin tavarantoimittajan kuin järjestelmän osalta tuleviin tapahtumiin. Esimerkiksi tavarantoimittajan toimittaa

oikean tuotteen, tai järjestelmässä tuotteet saavat niille kuuluvat tuotekategoriat tai oikeat maksutiedot. Inventoiduista tuotteista järjestelmään tulee rekisteröidä perustiedot jokaisen tuotteen ja julkaistun tuotteen kohdalla. Aineettomista tuotteista voit täyttää tuotteen tai vapautetun tuotteen tiedot, mutta tuote merkitään palveluksi. Vapautetut tuotteet ovat järjestelmässä tuotteita, jotka ovat valmiita jatkokäsittelyä varten. Kaikki tuotteet, materiaalit ja aineettomat tuotteet sekä tuoterakenteet löytyvät järjestelmästä tuotetietojen hallinta -moduulista. (Luszczak 2012, 73.)

Tuotekategoriat ovat samankaltaisten tuotteiden ryhmiä ja palveluja. Tuotekategoriassa hierarkia mahdollistaa yksinkertaisen tai monitasoisen tuoterakenteen. Tuotekategorian tyypistä riippuen yksi kategorian hierarkia sisältää hankinnan kategoriat, myynnin kategorian tai muun kategorian. Kun tuote linkitetään tuotekategoriaan, kategorian hierarkia vaatii hankintaprosessin kategorian, joka luokittelee tuotteen. Vaatimuksista riippuen voit pitää useampaa kategoriahierarkia annettuna jokaiselle tuotteelle vaikka tuote olisi jo useassa eri tuotekategoriassa. Lisäksi osto- sekä myyntiprosessissa voit valita tuotekategorian tuotteiden sijaan. Kategorian valitseminen helpottaa palvelujen ja aineettomien tuotteiden hallintaa. (Luszczak 2012, 73–74.)

6.4.1 Tuoterakenne

Pääasiallisesti tuoterakenne on lista eri tuotteista tai komponenteista ja niiden määrästä. Tuoterakenne määrittelee kuinka komponenteista rakennetaan valmis tuote. Järjestelmässä voidaan asettaa yksi tuoterakenne yhdelle tuotteelle tai usealle tuotteelle, sekä useita tuoterakenteita yhdelle tuotteelle. Usean tuoterakenteen määrittäminen yhdelle tuotteelle on tarpeellista esimerkiksi, jos nämä tuoterakenteet ovat käytössä vain rajoitetun ajan. Tuoterakenteessa oleva komponentti tai tuote voi koostua aikaisemmin tuotannossa valmistetuista tuotteista. Kuvassa 6 on esimerkki monitasoisesta tuoterakenteesta. Monitasoinen tuoterakenne koostuu useasta tuoterakenteesta. Yksi tuoterakenne koostuu komponenteista, josta valmistetaan puolivalmis tuote. Monitasoisessa tuoterakenteessa puolivalmiista tuotteista koostetaan lopputuote. (Luszczak 2012, 194.)



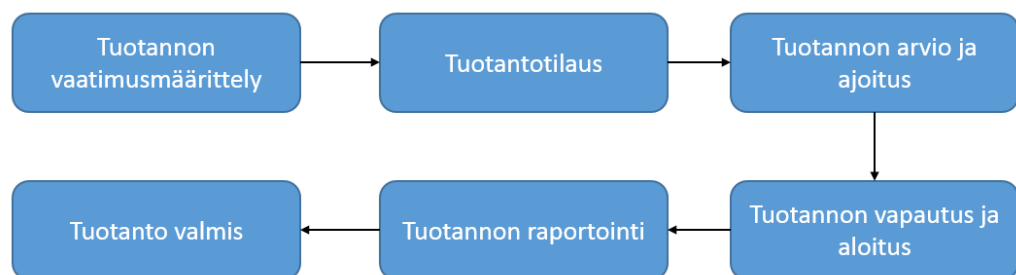
Kuva 6. Esimerkki monitasoisen tuotteen tuoterakenteesta.

Tuotannonhallinta

Valmistajille tuotanto on kaiken ydin. Tehokas tuotannonhallinta kuvastaa valmistajien kykyä erottua pätevinä nykypäivän markkinoilla. Tuotannonhallinnan päätehtävä on ohjata tuotteiden valmistusta. Tämän tehtävän täyttämiseksi tuotannon pitää käyttää komponentteja ja resursseja. Tuotantoprosessi voi sisältää tuotannon ja puolivalmiiden tuotteiden varastoinnin. Puolivalmiit tuotteet on lisätty valmiiden tuotteiden tuoterakenteeseen. (Hamilton 2004, 129. Luszczyk 2012, 213)

Järjestelmässä tuotanto voidaan luoda yrityksen toiminnan mukaisesti. Järjestelmässä voidaan käyttää esimerkiksi kappaletavaratuotantoa, prosessituotantoon tai lean-tuotantoon. Lisäksi järjestelmä mahdollistaa näiden tuotantomenetelmien sekoittamisen esimerkiksi, prosessituotantoa komponenttien valmistukseen ja kappaletavaratuotantoa valmiin tuotteen valmistamiseksi. (Luszczyk 2012, 187)

Tuotanto voidaan jakaa kuuteen eri osaan (ks. kuva 7). Tuotanto aloitetaan pääsuunnittelusta, jossa määritellään tuotannon vaatimukset. Pääsuunnittelussa tuotannosta tehdään tuotantomääräys. Tuotantomääräys sisältää tiedon siitä, mitä tehdään ja miten tehdään. Microsoft Dynamics AX 2012 -järjestelmässä voidaan tehdä tuotantomääräyksiä kolmella eri tavalla, manuaalisesti, myyntitilauksesta ja jatkotuotannosta. Jatkotuotannolla tarkoitetaan puolivalmiin tuotteen tuotannon valmistumisesta tulevaa seuraavan tason tuotetta, kuvassa 6 on esimerkki tasoista. Seuraavaksi tuotanto arvioidaan ja ajoitetaan. Tuotannon arvioinnissa määritellään tuotettavien tuotteiden määrä, kustannukset ja resurssit. Arvioinnin jälkeen tuotanto ajoitetaan, jolloin selviää tuotannon tarkempi aikataulu. Seuraavaksi tuotantotilaus vapautetaan ja aloitetaan. Tuotantotilauksen vapautuksella tarkoitetaan tuotantotilauksen toimittamista toimistoympäristöstä tuotantoympäristöön. Tuotannon yksi osa on tuotannon raportointi. Tuotantoprosessista raportoidaan tuotannon ajan materiaalien ja resurssien käyttöasteita. Lopuksi tuotanto merkitään valmiiksi ja tuotantotilaus päätetään. Tuotantotilauksen päättäminen siirtää tuotteet järjestelmän kirjanpidossa varastoon ja järjestelmä laskee tuotannolle toteutuneen hinnan, joka viedään yleiseen kirjauskansioon. (Luszczyk 2012, 188)



Kuva 7. Tuotannon vaiheet

6.4.2 Tuotantotilaus

Tuotantotilaus on yksi päätyökaluista, joita käytetään tuotannon suunnitteluun sekä tuotannon aktiivisuuden seurantaan. Tuotantotilaus on pyyntö aloittaa tuotanto jossa tuotetaan tietty tuote. Tuotantotilaus sisältää tuotettavien tuotteiden ja tuotteen määrätietojen lisäksi myös tiedot tarvittavista materiaaleista sekä resursseista. Järjestelmässä tuotantotilaus päivitetään jokaisella askeleella, jolloin tuotantotilausta voidaan seurata. (Hamilton 2004, 129. Luszcak 2012, 213.)

Järjestelmässä tuotantotilaus voidaan luoda käsin tai automaattisesti. Käsin luodessa tuotantotilaus saa tilakseen ”Luotu”. Luotu-status on ainoa, joka sallii tuotantotilauksen poiston vielä. Mikäli tuotantotilaus halutaan poistaa myöhemmin, vaatii se tilan muuttamisen takaisin luotu-tilaan. Muita tuotannon tiloja on arvioitu, suunniteltu, vapautettu, aloitettu, raportoitu lopetuksi ja lopetettu. (Luszcak 2012, 214.)

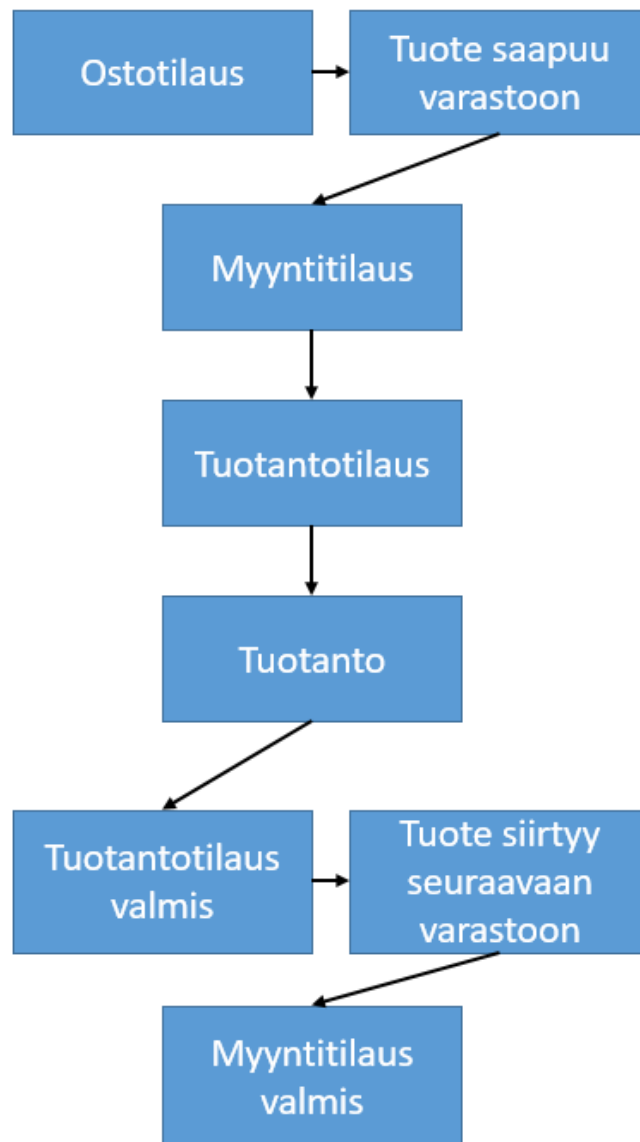
6.5 Varastohallinta

Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -järjestelmässä varastohallinnan päätehtävä on pitää kirjaa varastossa olevien tuotteiden määrästä ja arvosta. Varastossa olevia tuotteita hallitaan transaktioilla sekä lomakkeilla. Valtaosa varaston päivityksestä tapahtuu transaktioilla, jotka ovat lähtöisin muusta moduulista kuin varastohallinnasta. Esimerkiksi tuotteet päivittyvät varastohallintaan kun ostotilanteessa ostetut tuotteet merkitään vastaanotetuksi ostoreskontrassa. Järjestelmässä varastohallinta pitää kirjaa jokaisesta tuotenumerauksesta ja niiden määrästä. Riippuen tuotteelle asetetusta dimensio-ryhmästä, voidaan jakaa tuotteen määrän ja arvon yhdeksään eri dimensioon. Nämä dimensiot sisältävät esimerkiksi varaston sekä sijainnin, paikanuksen ja tuotekonfiguraation. (Luszcak 2012, 251)

Käsin muutettaessa varastossa olevien tuotteita tai tuotteiden määrää tulee järjestelmässä luoda tuote transaktio. Järjestelmässä on kolme transaktiota, tuotekuitti sisään tuleville tuotteille, tuotepyyntö ulos meneville tuotteille ja varastosiirto. Tuotekuitin avulla lisätään tuotekuitissa olevien tuotteiden määrää varastossa. Lisäksi tuotekuitti sisältää ostotapahtuman, myyntiarvon, raportoinnin valmiiksi tuotteeksi sekä tuotemuutoksen varastoon ja kirjauskansioon. Tuotepyyntö sisältää myös toimittajan lähettämät tiedot ostoprosessissa, pakkauslomakkeet, listat tuotantoa varten sekä muutokset varastoon ja kirjauskansioon. Varastosiirto sisällyttää siirtomääräyksen ja kirjauskansiomerkin. Varastosiirto tukee tuotteen siirtoa varastosta toiseen tarjoten mahdollisuuden luoda ja tulostaa keräyslistoja. Varastosiirron kirjauskansion kautta muutetaan siirtojen lisäksi myös varastossa olevan tuotteen dimensioita, esimerkiksi sarjanumeroa. (Luszcak 2012, 252)

7 KÄYTÄNNÖN TOTEUTUS

Käytännön toteutuksessa luotiin Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -järjestelmään yksinkertainen tuotantolinjasto ja tuotantolinjaston läpiajo. Tuotantolinjaston luomisen ja linjaston läpiajon onnistuneeseen suoritukseen vaadittiin, että järjestelmä oli hyvin laajalta alueelta konfiguroitu oikein. Konfigurointi käsitti numerosarjojen laittamisen usealle eri moduulille, tuotteiden luomisen, myynti- sekä ostoprosessin luomisen varastojen luomisen ja tuotantolinjaston luomisen. Opinnäytetyön käytännön toteutuksessa järjestelmää tuli konfiguroitua enemmän kuin olisi ollut tarpeen. Tämä johtui siitä, että järjestelmä oli hyvin laaja ja minulla ei ollut tarkkaa tietoa mikä vaikuttaa mihin. Pidín parempana vaihtoehtona asettaa kaikki arvot ja asetukset mitä vain voin. Opinnäytetyö keskittyi tarkemmin tuotteisiin, varastoon ja tuotantoon joista kerrotaan enemmän myöhemmissä alaotsikoissa.

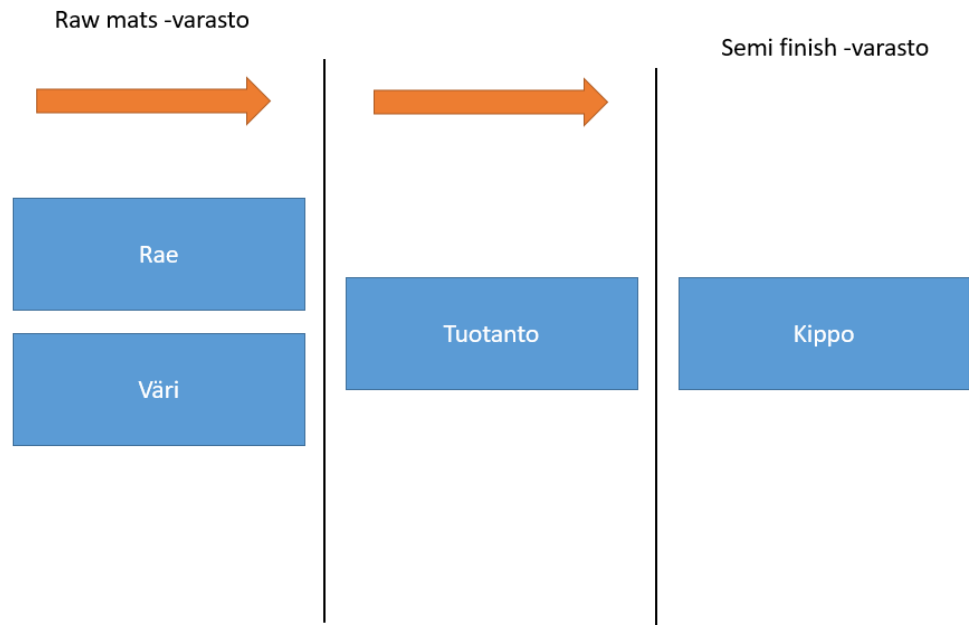


Kuva 8. Järjestelmässä käytetty prosessi

Järjestelmässä ostettiin materiaalia varastoon. Tämä materiaali oli se, mitä tuotannossa käytettiin. Tämän jälkeen järjestelmässä luotiin myyntitilaus jossa määriteltiin mitä myydään ja kuinka paljon. Myyntitilauksesta luotiin tuotantotilaus, joka kertoo mitä tuotteelle tehdään. Tuotannon valmistuttua jalostettu tuote siirtyi seuraavaan varastoon, jonka jälkeen myyntitilaus kuitattiin valmiiksi. Kuvassa 8 on esimerkki prosessin kulusta.

7.1 Tuotteet, varasto ja tuotanto

Järjestelmään on luotu useita varastoja, mutta tuotanto käytti varsinaisesti kahta eri varastoa. Yhdestä varastosta tuote lähtee tuotantolinjastoon ja tuotannon valmistuttua valmis tuote siirtyy toiseen varastoon. Tuotteita oli useita, mutta tuotantoprosessi vaati vain kaksi tuotetta varastosta josta luotiin lopputuote. Tämä on järjestelmässä oleva tuotanto yksinkertaisuudessaan (ks. kuva 9).



Kuva 9. Kuvaus kuinka tuotteet liikkuvat tuotannossa

Raw mats -varasto on luotu alkuvarastoksi, minne ostettu tuote saavutetaan ja sieltä se lähtee tuotantokiertoon. Semi finish -varasto on tarkoitettu ensimmäisen tuotantovaiheen jälkeiseksi varastoksi. Varastot ovat yksinkertaisia varastoja yhdellä hyllyllä ja paikalla varustettuja.

Tuotannon eri vaiheet kuvataan reitityksillä järjestelmässä. Reititykset suunnitellaan ja luodaan tuotantotilauksen yhteydessä. Reitityksien avulla voidaan laskea tuotannolle vaadittavat ajat ja resurssit.

The screenshot shows two tables from the Microsoft Dynamics AX 2012 R2 interface. The top table is a routing table with columns: Työv.nro, Prioriteetti, Työvaihe, Hävikkiprosentti, Kumulatiivinen, Seuraava, Linkkityyppi, and Tuntihinta/urakkahinta. The bottom table is a resource requirements table with columns: Nimikekoodi, Nimikkeen suhde, Konfigurointi, Reitituskoodi, Reitityssuhde, Toimipaikka, and Reititysryhmä.

Työv.nro	Prioriteetti	Työvaihe	Hävikkiprosentti	Kumulatiivinen	Seuraava	Linkkityyppi	Tuntihinta/urakkahinta
10	Ensisijainen	B1	0,00	1,00	20		Kaikki
20	Ensisijainen	B2	0,00	1,00	30		Kaikki
30	Ensisijainen	B3	0,00	1,00	40		Kaikki
40	Ensisijainen	B4	0,00	1,00	50		Kaikki
50	Ensisijainen	B5	0,00	1,00	60		Kaikki
60	Ensisijainen	B6	0,00	1,00	70		Kaikki
70	Ensisijainen	B7	0,00	1,00	80		Kaikki
80	Ensisijainen	B8	0,00	1,00	90		Kaikki
90	Ensisijainen	B9	0,00	1,00	0		Kaikki

Nimikekoodi	Nimikkeen suhde	Konfigurointi	Reitituskoodi	Reitityssuhde	Toimipaikka	Reititysryhmä
Taulu	10		Reititys	01	HML	Puhelin
Taulu	11		Reititys	01	HML	A1

Kuva 10. esimerkki tuotannon reitityksestä ja tuotannon vaiheista

7.2 Tuotannon jatkokehitys

Tuotantoon on luotu yksinkertainen linjasto sekä linjaston läpi menevä tuote. Seuraava askel olisi luoda laajempi tuotantokokonaisuus lisäämällä tuotantovaiheita. Tuotantovaiheiden myötä tuotantolinjastoon tulisi lisätä tuotteiden jatko-prosessointia sekä kasausta.

Mikäli halutaan laajempaa kokonaisuutta, tuotannon voisi yhdistää toisen virtuaaliyrityksen kanssa järjestelmän sisällä. Tällöin saataisiin suurempi kokonaisuus, jolla voitaisiin simuloida kahden tai useamman eri toimipisteen yhteistyötä.

Tämä tuotanto on luotu kappale-tavaratuotannon näkökulmasta joten tuotannon voisi toistaa prosessituotannon näkökulmasta.

Lisäksi järjestelmässä löytyy työkaluja lean-tuotannon periaatteisiin sekä kanban-järjestelmään. Näiden työkalujen käyttöönotto olisi luonnollinen osa tuotannon jatkokehittämistä.

Yksinkertaisuudessaan tuotantolinjastoa voidaan laajentaa luomalla uuden työvaiheen, käyttämällä edellisessä työvaiheessa valmistunutta tuotetta ja luomalla uuden valmiin tuotteen. Tälle uudelle tuotteelle määritellään tuoterakenne, reititykset ja varastoarvot.

Tuotteissa tulisi käyttää oletusarvoisia varastoarvoja, mikä tarkoittaa sitä, että tuotetta on varastossa aina. Tämä nopeuttaa tuotantoprosessin jatkokehittämistä huomattavasti, koska tällöin järjestelmässä ei tarvitse käydä koko prosessia lävitse myynnistä ja ostosta lähtien. Tämä myös poistaa tarpeen määritellä myynti- ja ostoreskontra täysin toimintakuntoiseksi, mikäli halutaan keskittyä tuotannon luomiseen. Käytännössä en ehtinyt testaamaan tämän toimivuutta.

7.3 Opinnäytetyön haasteet

Opinnäytetyö ei mennyt aivan mutkattomasti. Ensimmäinen ongelma oli erikoistumisprojektissa tehdyt asiat. Järjestelmää ei saatu erikoistumisprojektin aikana toimimaan halutulla tavalla. Erikoistumisprojektin jälkeen oli noin vuoden mittainen tauko kunnes sain tämän toimeksiannon ja aloin tutkimaan järjestelmää uudestaan. Tämän vuoden aikana asioita oli unohtunut niin paljon, että päätin konfiguroida järjestelmän uusiksi. Numerosarjoja oli asetettu noin 160 kpl ja kävin nämä kaikki lävitse. Lopuksi numerosarjoja oli yli 250 kpl asetettuna järjestelmään. Yksi numerosarja koostuu sarjanumerosta, nimestä, yritystunnuksesta ja keskimäärin kolmesta määritteestä (ks. kuva 11). Tämän jälkeen osa aikaisemmin tulleista virheistä oli poissa.

Seuraavaksi oli moduulikohtaisten asetusten tutkiminen. Viidestä eri moduulista kirjasin yhteensä noin 250 kpl asetusmäärittelyksiä. Huomioitavaa asetusten määrittelemisessä oli asetusten yhteys numerosarjoihin ja erinäisiin kirjauskansioihin. Moduuleissa saattoi olla useita eri kirjauskansioita, joista osa käyttivät yhteisiä kirjauskansioita. Järjestelmässä alkoivat asiat toimimaan paremmin näiden määrittelysten ansiosta. Tämän kaiken saavuttaminen oli haukannut suuren osan aikatauluun varatusta ajasta ja oli aika siirtyä eteenpäin.

Co01Addr_2 : Co01 Location ID

Tunnus Co01Addr_2 | Co01 Location ID
Numerosarjan koodi: Co01Addr_2 Nimi: Co01 Location ID

Laajuuden parametrit
Alue: Yritys
Yritys: co01

Segmentit

+ Lisää ✕ Poista ↑ Siirrä ylöspäin ↓ Siirrä alaspäin

Segmentti	Arvo	Pituus
Yritys	Co01	4
Vakio	-	1
Aakkosnumeerinen	#####	9

Muoto: Co01-#####

Viitteet

Yleiset

Luo perustiedot **Salli käyttäjän muutokset** **Tapahtumien määrä**

Käytössä: Manuaalinen: Alempaan numeroon: Lähdejärjestelmän tositenumero:

Pysäytetty: Jatkuva: Ylempään numeroon:

Numeronvaraus

Pienin: 1 Suurin: 999999999 Seuraava: 1

Kuva 11. Esimerkki numerosarjan määrittämisestä

Seuraava haaste oli järjestelmän tietojen täyttö. Mitä tietoa järjestelmässä pitää vähintään olla, että haluamani toiminnot toimivat? Tässä vaiheessa aloin syöttää järjestelmään tietoa järjestyksessä. Tämä oli toinen erittäin paljon aikaa vievä työvaihe. Moduuli kerrallaan kävin lävitse lukemattomia lomakkeita luoden sisältöä.

Työskentelyn aikana suurin haaste tuli ulkopuoliselta tekijältä. Opinnäytetyöni oli lähes valmis, kunnes laiterikon vuoksi menetin suuren osan materiaalistani. Tämän jälkeen ainoa mahdollisuus oli aloittaa lähes alusta opinnäytetyön kirjoittaminen sekä käytännön osuuden dokumentointi. Käytännön osuudesta oli kattava kuvasarja tallennettuna liitteeksi aikaisemmin, mutta sitä uudestaan tehdessä olen varmasti unohtanut osan asioista mitä siellä pitäisi kuvailla. Kuvia uusiksi ottaessa löysin vaiheita, jotka antoivat virheviestiä nyt, nämä virheet eivät olleet havaittavissa ensimmäisellä kerralla. Uusien virheviestien korjauksessa järjestelmään tuli sellaisia muutoksia, ettei kaikki toimi samalla tavalla kuin ensimmäisellä kerralla. Tämä hidasti toimintaa, koska osaa järjestelmässä olevasta tiedosta ei voinut käsitellä ennen kuin virheet oli korjattu.

8 LOPPUTULOKSET

Tuotannon luominen Microsoft Dynamics AX -järjestelmässä alusta lähtien on haasteellinen ja aikaa vievä operaatio. Microsoft Dynamics AX on hyvin laaja järjestelmä, jonka takia järjestelmästä löytyy lukemattomia määriä erilaisia määrittämiä, ilman näitä määrittämiä järjestelmä ei toimi oikein. Opinnäytetyöni aikana ei ollut saatavilla selvää ohjeistusta, kuinka järjestelmän numerosarjat vaikuttavat toisiinsa, kuinka järjestelmä konfiguroidaan sekä mitkä ovat vähimmäisvaatimukset järjestelmän tietojen täytössä opinnäytetyön tekemiseksi. Tämän kaiken tutkiminen järjestelmästä käsin oli täysin vastuullani.

Järjestelmässä oli ennestään jo tietoa ja konfigurointeja, koska tämä opinnäytetyö oli jatkoa erikoistumisprojektille. Nämä konfiguroinnit eivät olleet oikein, joten jouduin tekemään kaiken alusta lähtien uudestaan. Minulla ei ollut missään vaiheessa tarkkaa ohjeistusta, kuinka järjestelmä konfiguroidaan oikein joten en tiedä vielääkään onko kaikki niin kuin pitäisi. Prosessit joita käsittelin toimi virheettömästi, mutta kaikista oli täytetty minimaalinen tieto. Mikäli esimerkiksi tuotetta alkoi laajemmin muokkaamaan, virheviestejä alkoi esiintymään.

Opinnäytetyössä käytetty toimintaympäristö oli yksi monista virtuaaliympäristöistä Microsoft Dynamics AX -järjestelmän sisällä ja tämä aiheutti pieniä haasteita. Piti olla tarkkana, että toimi oikeassa ympäristössä. Yhden kerran huomasin toimivani väärässä ympäristössä sekä muutaman kerran huomasin, että joku muu on työskennellyt minun käyttämässäni ympäristössä. En tiedä kuinka muiden toimet vaikuttivat asetusten suhteen, mutta järjestelmään oli tullut lisää tietoa eri moduuleihin. Tämä uuden tiedon tulo sekoitti välillä omaa toimintaani, mutta se ei ollut suureksi haitaksi asti. Näiden ja aikaisemmassa otsikossa käsiteltyjen haasteiden lisäksi opinnäytetyön tekeminen oli todella suuri projekti. Opinnäytetyö on tutkimuskysymyksiin nähden onnistunut, mutta käytännön dokumentin osalta se jäi vajaavaiseksi. Käytännön osuudesta tuotettu dokumentti ei siis ole virheetön kohta kohdalta etenevä ohjeistus vaan suuntaviivaa antava dokumentaatio, josta pääsee jatkokehittämään tuotantoa lisää.

9 YHTEENVETO

Työskentely opinnäytetyön kanssa oli pitkäjänteistä Microsoft Dynamics AX -järjestelmän tutkimista ja testausta. Tuotannon luomisen aikaansaamiseksi piti työskennellä hyvin laajalla alueella järjestelmässä. Onnistuneen tuotantolinjan luomiseksi järjestelmän asetukset piti asettaa siihen muotoon, että järjestelmä toimi. Asetusten määrittelyn jälkeen tuotantolinjastoja pystyi luomaan ja muokkaamaan. Toimintani asetuksien kanssa oli moduulikohtaista, asetusten määrittelyn jälkeen testasin moduulin toimivuutta. Moduulin toimivuuden jälkeen siirryin seuraavaan moduulin asetusten ja testauksen pariin. Ajoin koko tuotantoprosessin lävitse moduulien asetusten ja testauksen aikana. Tuotantolinjaston lisääminen sekä muokkaaminen onnistuivat tuotannonhallinnan asetusten ollessa toimintakunnossa. Opinnäytetyön kanssa työskentelyä haittasivat erilaiset haasteet, jotka tulivat järjestelmästä, muilta käyttäjiltä tai ulkopuolisilta tekijöiltä. Haasteet olivat ajoittain suuria, mutta eivät ylitsepääsemättömiä.

Opinnäytetyötä tehdessä käsitys Microsoft Dynamics AX -järjestelmästä vain laajeni. Järjestelmän laajuutensa vuoksi se on hyvin toimialasta riippumaton, eli se voidaan räätälöidä toimimaan esimerkiksi niin autotehtaassa kuin meijerissä. Microsoft Dynamics AX -järjestelmä ei missään nimessä ole valmis ratkaisu sellaisenaan. Järjestelmä on aluksi monipuolinen malli, joka rakennetaan yrityksen käyttötarkoitukseen sopivaksi. Lisäksi tarkempi tutkiminen paljasti kuinka Microsoft Dynamics AX -järjestelmään voidaan luoda uusia moduuleja. Nämä moduulit rakennetaan suoraan järjestelmään lisäksi jo ennestään suurta kokonaisuutta. Tästä syystä järjestelmän käyttöarvo kasvaa, mikäli siihen halutaan investoida.

Tämä opinnäytetyö antoi syvempää ymmärtämistä Microsoft Dynamics AX 2012 R2 -järjestelmän toiminnasta ja oli siksi hyvin opettavainen projekti. Tämän jälkeen AX-järjestelmä on suhteellisen hyvin hallussa ja näkisin jatkumahdollisuuksia olevan. Järjestelmän kanssa on oppinut toimimaan vähän pintaa syvemmällä ja navigointi järjestelmässä onnistuu kiitettävällä tasolla. Tästä seuraava askel järjestelmän tarkempaan opiskeluun olisi mahdollisesti työn lomassa tai virallisilla Microsoft Dynamics AX -kursseilla.

LÄHTEET

Elwood, S. Rakesh, K. 1987. Modern production / operations management. John Wiley & Sons

Hamilton, S. 2004. Managing Your Supply Chain Using Microsoft Navision.

Helin, M. 2014. Sähköisen liiketoiminnan kehittäminen. Tammerprint Oy

Luszczak, A. 2012. Using Microsoft Dynamics AX 2012. Springer Vieweg.

Oracle. 2013. docs.oracle.com

Viitattu 15.4.2015, docs.oracle.com/cd/E26228_01/doc.93/e21777.pdf

Richtermeyer, S. 2009. ERP and Business Process. Llumina Press

Swktech. www.swktech.com

Viitattu 14.5.2015 <http://www.swktech.com/newsletters/swk/10-05/process.html>

The Microsoft Dynamics AX Team. 2012. Inside Microsoft Dynamics AX 2012. Microsoft Press

Wilson, L. 2010. How to implement lean manufacturing. McGraw-Hill Companies.

MICROSOFT DYNAMICS AX 2012 R2 TUOTANNON LUOMINEN.pdf