

Opinnäytetyö (AMK)

Tietojenkäsittely

Tietoliikenne

2011

Matti Kantonen

SAP EWM - VARASTOHALLINTA- JÄRJESTELMÄ

– ominaisuudet, toiminta ja liiketaloudellinen merkitys



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

Turun ammattikorkeakoulu

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma | Tietoliikenne

Marraskuu 2011 | Sivumäärä 65 + 3 liitettä

Ohjaaja: Tuomo Helo

Matti Kantonen

SAP EWM -VARASTOHALLINTAJÄRJESTELMÄ

– ominaisuudet, toiminta ja liiketaloudellinen merkitys

Opinnäytetyön aiheena on SAP:n kehittynyt varastohallintajärjestelmä Extended Warehouse Management (EWM). Tutkimuksen tavoitteina on saada EWM-järjestelmä toimimaan SAP-ympäristössä, tutustua sen rakenteeseen ja toimintaan, pyrkiä selvittämään sen liiketaloudellista hyötyä ja vertailla sitä SAP:n varhaisempaan Warehouse Management (WM) varastohallintajärjestelmään. Opinnäytetyön toimeksiantajana on Fujitsu Finland Oy.

Työn teoriaosuus sisältää varastohallintajärjestelmien vertailun lisäksi SAP:n muiden tuotteiden kuten Supply Chain Managementin (SCM) ja Advanced Planning and Optimizerin (APO) selvittämistä. Tämän lisäksi tutustutaan varastohallinnan käsitteeseen ja sen merkityksestä yrityksen toimintaan ja kilpailukykyyn.

Empiirinen osuus koostuu EWM-järjestelmän integraatiosta SAP ECC -toiminnanohjausjärjestelmään, integraatiomallien ja testivaraston luomisesta, järjestelmän perustoimintojen käyttämisestä ja kehittyneen opportunistisen vastakkaislastaus -toiminnon testaamisesta. Tarkoitus on selvittää, kuinka EWM vastaa varastohallinnan vaatimuksiin ja mikä on sen liiketaloudellinen hyöty WM-järjestelmään nähden. Tietoa WM-järjestelmästä saadaan Fujitsu Finland Oy:n palveluksessa olevalta asiantuntijalta.

Opinnäytetyön lopussa keskitytään johtopäätöksiin, jotka seuraavat järjestelmän toimintaan saamisesta ja sen käyttämisestä saatuihin kokemuksiin ja havaintoihin. Tuloksissa painotetaan niitä teknisiä ja rakenteellisia ominaisuuksia, jotka vaikuttavat siihen, että minkälaiseen varasto-ympäristöön EWM soveltuu ja miksi yrityksen kannattaisi ottaa se käyttöön WM-järjestelmän sijaan. Tuloksista järjestetään myös esitys Fujitsu Finland Oy:n konsulteille.

ASIASANAT:

varastointi, toimitusketjut, integraatio, toiminnanohjaus

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Degree programme of Business Information Technologies | Telecommunication

November 2011 | Total number of pages 65 + 3 appendices

Instructor: Tuomo Helo

Matti Kantonen

SAP EWM -WAREHOUSE MANAGEMENT SYSTEM

-features, operation and economic significance

The subject of the thesis is SAP Extended Warehouse Management (EWM), which is an advanced warehouse management system. Goals in this thesis were to get the EWM-system to work in the SAP-environment, to explore the systems structure and to see how it works, to find out its economic significance and to compare it to the prior SAP warehouse management system, Warehouse Management (WM). The thesis was made in commission by Fujitsu Finland Oy.

The theoretical section of the study contains the comparison of the two warehouse management systems and research of the other SAP products such as Supply Chain Management (SCM) and Advanced Planning and Optimizer (APO). In addition to this we became familiarized with the concept of warehouse management, its expenses and what its significance is to enterprise operations and how it impacts its competitiveness.

The empirical segment consists of integration of EWM-system to SAP ECC -enterprise resource planning system, testing the integration models and creating a demo warehouse, using the basic functions of the system and also testing an advanced feature called opportunistic cross-docking. The purpose is to find out how EWM responds to the requirements of warehouse management and what its economic gain is when compared to WM.

The end of the thesis is focused on conclusions that follow after the warehouse management system is in working order and to observations and experiences when the system is used. In the results, certain technical and structural features are emphasized that affect what kind of warehouse environment EWM is suitable for and why a company should implement it instead of WM-system. The results of the study are also presented to the consultants in Fujitsu Finland Oy.

KEYWORDS:

stock management, supply chain network, integration, enterprise resource planning

SISÄLTÖ

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO	6
1 JOHDANTO	8
2 SAP ERP- JA SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄT	8
2.1 SAP AG	9
2.2 SAP ERP	9
2.3 SAP SCM ja APO	10
2.4 SAP EWM ja WM	12
3 VARASTOHALLINTA	14
3.1 Varastoinnin kustannukset	16
3.2 Varastohallinnan merkitys yrityksille	17
3.3 Varastohallintajärjestelmät	17
3.4 ABC-analyysi	19
4 EWM-JÄRJESTELMÄ	21
4.1 EWM-järjestelmän sidonnaisuudet	21
4.2 EWM-järjestelmän ominaisuudet	22
5 EWM-VARASTON LUONTI	24
5.1 EWM-varaston pohjakaavio	25
5.2 SAP-perustieto	26
5.2.1 EWM-varaston perustiedot	29
5.2.2 Ongelmia perustietojen luonnissa	32
6 SAP ECC- JA EWM -INTEGRAATIO	34
6.1 ECC- ja SCM -liittymä	35
6.2 CIF-integraatiomallit	38
6.3 CIF-integraatiomallin testaus	39
7 EWM-JÄRJESTELMÄN TESTAUS	43
7.1 Opportunistinen vastakkaislastaus	44
7.2 Opportunistisen vastakkaislastauksen toiminta	45
7.2.1 Opportunistinen vastakkaislastaus käytännössä	46
7.2.2 Testauksen tulokset ja ongelmat	54
8 LOPPUTULOKSET	57
8.1 EWM-järjestelmän ominaisuuksista	57

8.2 EWM- ja WM -järjestelmien erot	59
8.3 EWM-järjestelmä kilpailuetuna	62
9 YHTEENVETO	65
LÄHTEET	68

LIITTEET

Liite 1. EWM-varaston pohjakaavio	
Liite 2. SAP organisaatioyksiköt (Carter ym. 2010, 43–89.)	
Liite 3. Warehouse Management -asiantuntija Simo Pääkkönen puhelinhaastattelu 27.9.2011	

KUVAT

Kuva 1. SAP SCM toteutusohje (IMG). (© SAP AG, 2011)	27
Kuva 2. Varastotyyppin luominen IMG:ssa. (© SAP AG, 2011)	28
Kuva 3. Lista luoduista EWM-varastoastioista. (© SAP AG, 2011)	31
Kuva 4. RFC-yhteyden luominen järjestelmään. (© SAP AG, 2011)	37
Kuva 5. CIF-integraatiomallin luominen. (© SAP AG, 2011)	38
Kuva 6. Luodut CIF-integraatiomallit. (© SAP AG, 2011)	40
Kuva 7. RFC-virheloki. (© SAP AG, 2011)	41
Kuva 8. ECC-järjestelmän myyntitilaus. (© SAP AG, 2011)	49
Kuva 9. ECC-järjestelmän lähtevä toimitus. (© SAP AG, 2011)	50
Kuva 10. EWM-järjestelmän lähtevän toimituksen tilaus. (© SAP AG, 2011)	51
Kuva 11. ECC-järjestelmän ostotilaus. (© SAP AG, 2011)	52
Kuva 12. ECC-järjestelmän saapuva lähetys. (© SAP AG, 2011)	52
Kuva 13. EWM-järjestelmän saapuva lähetys. (© SAP AG, 2011)	53

KUVIOT

Kuvio 1. Varastotapahtumien osa-alueet ja prosessin kulku.	15
Kuvio 2. Varastohallintajärjestelmän sijainti toimitusketjussa.	18
Kuvio 3. ABC-analyysin kolme luokkaa jaettuna niiden prosentuaalisen arvon ja osuuden mukaan (Krajewski ym. 2010, 436).	20
Kuvio 4. Perus- ja transaktiotiedon kulku SAP-järjestelmien välillä.	36
Kuvio 5. Vastakkaislastaustapahtuman prosessikuvio.	48

TAULUKOT

Taulukko 1. Lista SAP SCM:n sovelluksista (Snapp 2010, 48).	11
Taulukko 2. Lista EWM- ja WM -järjestelmien ominaisuuksista (Snapp 2010, 219).	23

KÄYTETYT LYHENTEET JA SANASTO

APO	Advanced Planning & Optimization. Suunnitteluun ja optimointiin keskittyvä työkalu, osa SAP SCM -ohjelmistoa. (Wood 2007, 15.)
CIF	Core Interface. RFC:hen pohjautuva SAP SCM-järjestelmän rajapinta, jolla järjestelmä liitetään toiminnanohjausjärjestelmään. Sisältävät integraatiomallit. (Snapp 2010, 184.)
ECC	ERP Central Component. Lyhenne viittaa SAP ERP -toiminnanohjausjärjestelmään.
ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä. Ohjaa yrityksen liiketoimintaprosesseja. (Leon 2008, 14.)
EWM	Extended Warehouse Management, laajennettu varastohallintajärjestelmä. Ohjelma, jolla hallitaan varastossa tapahtuvia prosesseja. (Snapp 2010, 217.)
Integraatio	Tapahtuma, jossa erilliset järjestelmän liitetään yhteen yhden toimivan kokonaisuuden muodostamiseksi.
Integraatiomalli	Malli, joka määrää mitä perus- ja transaktiotietoa CIF-liittymän läpi kulkee (Snapp 2010, 190).
Kuljetusyksikkö	EWM-järjestelmässä mikä tahansa pakkaukseen ja kuljetukseen liittyvä materiaali tai väline, Eng. Handling Unit (HU). Tavaralla voi olla useita kuljetusyksiköitä, kuten trukkilava, jonka päällä on laatikoita ja näiden kiinnitysmateriaalit. (Carter ym. 2010, 277.)
Perustieto	SAP-järjestelmissä tietoa, johon kaikki prosessit perustuvat. Perustieto voi olla esim. tehtaan, tuotteen, asiakkaan tai työntekijän muodossa. (Carter ym. 2010, 117.)
RFC	Remote Function Call. Standardi SAP rajapinta, jolla yhdistetään eri SAP järjestelmiä ja kolmannen osapuolen ohjelmia. (SAP Library 2011b.)
RFID	Radio Frequency Identification. Toimintatapa, jossa varastosaldoja- ja tapahtumia seurataan radiotaajuuksia käyttävillä välineillä. (Snapp 2010, 227.)
SCM	Supply Chain Management, toimitusketjun hallinta. Viittaa myös SAP SCM -ohjelmistoon, jotka keskittyvät toimitusketjun suunnitteluun. (Snapp 2010, 23.)

Transaktiokoodi	SAP-ympäristössä tapahtumia ja prosesseja erotetaan toisistaan transaktiokodeilla. Tietty koodi aloittaa tietyn tapahtuman, eli transaktion. Koodi on ECC:ssa esim. VA01, kun taas SCM-järjestelmässä koodit alkavat liitteellä ”/n/SAPAPO/...” (Carter ym. 2010, 38.)
Varastotehtävä	SAP EWM -järjestelmässä oleva tapahtuma, joka voi olla esim. hyllytyksen tai keräilyn varastotehtävä. Varastotehtävät edustavat sekä fyysisiä muutoksia kuin aineettomia, kuten tavaran omistajan muutoksia. (Carter ym. 2010, 312.)
Vastakkaislastaus	Tapahtuma, jossa tavaraa ei hyllytetä varastoon missään vaiheessa, vaan se jatkaa pysähtymättä varaston läpi (Carter ym. 2010, 607).
WM	Warehouse Management. SAP ECC -järjestelmässä sijaitseva EWM:ää suppeampi varastohallintajärjestelmä. (Carter ym. 2010, 29.)

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on tutkia varastohallintajärjestelmä SAP Extended Warehouse Management (EWM) -järjestelmän toimintaa ja rakennetta. Sitä vertaillaan SAP Warehouse Management (WM) -järjestelmän kanssa. EWM ja WM -järjestelmät ovat suunniteltuja suorittamaan samanlaisia varastohallinnan tehtäviä, mutta EWM on laajempi ja ominaisuuksiltaan monipuolisempi.

Tavoitteita opinnäytetyössä on useita. Tavoitteena on selvittää teoriassa varastohallintajärjestelmien merkitys yrityksen liiketoiminnalle, niiden asema toimitusketjussa, minkälaisiin varastoihin EWM-järjestelmä sopisi ja kuinka se tehostaisi varastojen toimintaa. Tämän jälkeen rakennetaan testijärjestelmään varastodemo ja pyritään käyttämään niin EWM:n perusominaisuuksia kuin kehittyneitä ominaisuuksia, opportunistista vastakkaislastausta. Tavoitteena on myös tehdä johtopäätöksiä EWM-järjestelmän käyttöönoton haasteista ja selvittää, minkälaisia syitä yrityksellä olisi ottaa EWM käyttöön WM-järjestelmän sijaan.

Opinnäytetyössä aloitetaan eri SAP-järjestelmien, kuten ERP Central Component (ECC), SAP Supply Chain Management (SCM) ja Advanced Planner and Optimizer (APO) -järjestelmien teoriaosuudella. Seuraavaksi selvitetään varastohallinnan käsitettä ja sitä, kuinka se esittäytyy yrityksille sekä kustannuseränä että mahdollisena kilpailuetuna. EWM-järjestelmä on osa SAP SCM -järjestelmää, joten kokonaiskuvan esittämiseksi on ymmärrettävä EWM:n asema SCM-järjestelmässä ja logistisessa toimitusketjussa. EWM- ja WM -järjestelmien teoreettinen tutkiminen kattaa niiden sisältämien ominaisuuksien tutkimista, jotta eroavaisuudet kahden sovelluksen välillä tulisivat esille.

Työn soveltavassa osuudessa on kolme osaa. Ensimmäiseksi SAP SCM-järjestelmään mallinnetaan EWM-varasto, jotta varaston luomiseen vaadittavat prosessit ja tarpeelliset tehtävät kävisivät tutuksi. Tämän jälkeen rakennetaan liittymä SAP ECC- ja SCM -järjestelmien välille ja testataan se toimivaksi.

Viimeiseksi testataan EWM-järjestelmän kehittyneistä ominaisuuksista opportunistista vastakkaislastaus -toimintaa; tällä ja EWM-järjestelmän perustoiminnoilla pyritään käytännössä toteamaan varaston toimintaa ja tekemään eroa WM-järjestelmän kanssa.

Täysin kattavaa EWM-järjestelmän testaamista on mahdoton tehdä sen laajuuden vuoksi. Tärkeää onkin tunnistaa ohjelman erityistoiminnot ja tutkia sieltä liiketoiminnan kannalta eniten tehokkuutta lisäävät ominaisuudet. Opinnäytetyössä ei ole mahdollista rakentaa kokonaista varastoa todellisuudessa ja tutkia sen toimintatapoja. Niinpä liiketaloudelliset johtopäätökset on tehtävä testijärjestelmistä ja siitä, kuinka niissä lähestytään logistisia tapahtumia.

Tutkimusmenetelminä käytetään soveltavan työn osalta kvalitatiivista tutkimusta. WM-järjestelmää ei voi työmäärän vuoksi itsessään tutkia, mutta vertailua varastohallintajärjestelmien eroista voidaan tehdä niin, että selvitetään ominaisuuksia, jotka WM-järjestelmästä puuttuvat.

Opinnäytetyön toimeksiantajana on tietoliikenne- ja toimintaohjausjärjestelmien räätälöityjä ratkaisuja tuottava Fujitsu Finland Oy. Toimeksiantajalle opinnäytetyön päämääränä on EWM- ja WM -järjestelmien eroavaisuuksien selvittäminen ja tutkimuksen tuloksista tehdään erillinen esitys.

Opinnäytetyön lähteinä käytetään teoriaosuudessa alan kirjallisuutta ja internetin tarjoamaa materiaalia. Käytännön osuus valmistuu myös kirjallisuutta apuna käyttäen, mutta tärkeä osa-alue on Fujitsu Finland Oy:n suunnittelujärjestelmien asiantuntijoiden tarjoama apu. Tietoa haetaan myös internetin laajoilta SAP-aiheisilta keskustelupalstoilta. Opinnäytetyötä tehdessä otetaan huomioon, että suuri osa SAP EWM-järjestelmää koskevaa tietoa tulee SAP AG:n omista julkaisuista, koska muuta materiaalia järjestelmästä ei ole. Materiaalien mahdolliseen tarkoitukseen suhtaudutaan kriittisesti, koska osa materiaalista on kirjoitettu mainosmielessä.

2 SAP ERP- JA SUUNNITTELUJÄRJESTELMÄT

Yritysten on tuotettava liiketoimintansa säilyttämiseksi palveluita mahdollisimman nopeasti, parhaimmalla laadulla ja kilpailukykyisimpään hintaan. Liiketoimintaprosesseja avustavia ja ohjaavia järjestelmiä kutsutaan yleisesti toiminnanohjausjärjestelmiksi. Ne ovat osoittautuneet tehokkaiksi työkaluiksi näiden päämäärien saavuttamiseksi. (Leon 2008, 14.)

Toiminnanohjausjärjestelmien eli Enterprise Resource Planning (ERP) -järjestelmien historia alkoi 1970-luvulta, jolloin Material Requirements Planning (MRP) tuli keskeiseksi konseptiksi yritysten liiketoiminnassa. Suppea MRP vastasi lähinnä kysyntään siitä, mitä tuotteita yritys valmistaa tilausten perusteella. (Leon 2008, 18). Aikaisemmin suurimmalla osalla yrityksistä oli järjestelmiä, jotka keskittyivät vain yhteen liiketoiminnan osa-alueeseen (Monk & Wagner 2009, 18.)

MRP-järjestelmä mahdollisti tuotannon suunnittelun perustuen myynnin ennusteeseen. Prosessissa työskenneltiin takaperin: myyntiennuste määräsi tarvittavien raaka-aineiden määrän, jotta tuotantoon saatiin tarpeeksi tuotteita. MRP toimi ERP-järjestelmien client-server toimintamallista eroten yhdellä pääkoneella. (Monk & Wagner 2009, 21.)

Nykyinen, integroitu ja kompleksinen ERP-järjestelmä ei ollut mahdollinen ennen 1990-lukua. Järjestelmien kehitykseen oli kolme syytä: kehitys tietoliikenteen laitteistoissa, integroidun järjestelmän vision syntyminen ja yritysten liiketoiminta-ajatusmallien muuttuminen erillisistä liiketoimintatapahtumista jatkuvien liiketoimintaprosessien malliin (Monk & Wagner 2009, 19). ERP-järjestelmät mahdollistavat liiketoimintaprosessien käsittelemisen paljon laajemmassa mittakaavassa ja ne ovat tiiviimmin yhteydessä rahoitus- ja kirjanpito toimintojen kanssa. Vastaavat toiminnot puuttuivat MRP-järjestelmistä kokonaan. (Leon 2008, 19.)

ERP-järjestelmät kattavat yritysten koko operatiivisen liiketoiminta-alueen, kuten myynnin ja ostot, markkinoinnin, projektit, logistiikan, rahoituksen, tuotekehittelyn ja henkilöstöhallinnan. Ne on myös luotu helpottamaan liiketoiminnan suunnittelua ja ennustamista. (Leon 2008, 19.) ERP-järjestelmät sisältävät tietokannan, jonka jakavat kaikki yrityksen toiminnalliset yksiköt. Ohjelmisto kykenee tuottamaan jatkuvaa tietoa koko liiketoiminta-alueen prosesseista reaaliajassa. (Monk & Wagner 2009, 17.)

2.1 SAP AG

Vuonna 1972 viisi aikaisemmin IBM:llä työskennellyttä järjestelmänalyttikkoa perustivat ohjelmistoyritys SAP:n Weinheimissä, Saksassa. Perustajien visiona oli standardisoitu ohjelma tosiaikaiseen tiedonhallintaan. Nykyään yhtiö on yksi johtavista yritysohjelmien kehittäjistä ja kolmanneksi suurin itsenäinen ohjelmistoyritys. SAP AG on edustettuna yli 120:ssa maassa ja sen parissa työskentelee yli 50 000 työntekijää. Yhtiön nimeksi muodostui vuonna 2005 SAP AG. (SAP AG, 2011a.)

Yhtiön ydintuotteet ovat ohjelmistojen lisenssien ja niiden yhteydessä olevien palveluiden myyminen. Ohjelmistotuotteet kattavat standardit liiketoimintamallit ja myös erikoiskäyttöön tarkoitetut räätälöidyt ratkaisut. Tämän lisäksi yhtiö tarjoaa konsulttipalveluita, ylläpitoa ja koulutusta ohjelmistojen käyttämiseksi. (SAP AG, 2011b.)

2.2 SAP ERP

Nykyinen SAP ERP -järjestelmä sai alkunsa, kun vuonna 1988 yhtiössä ymmärrettiin yhdestä pääkoneesta poiketen client-server mallin potentiaali ERP-järjestelmän käytössä ja se aloitti SAP R/3 -version kehityksen. Uusi versio julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 1992. (Monk & Wagner 2009, 24.) Lyhenne SAP tarkoittaa saksaksi Systeme, Anwendungen und Produkte in der Datenverarbeitung. Englanniksi sama lyhenne on Systems, Applications and Products in Data Processing. Suomeksi tämä tarkoittaa järjestelmiä, sovelluksia ja tuotteita tietojenkäsittelyssä.

SAP:n keskitetty järjestelmä mahdollistaa tiedon tallettamisen kerran ja tämän jälkeen se on käytössä koko organisaatiossa. Virheitä järjestelmään syntyy todennäköisemmin silloin, kun ihmiset ovat järjestelmän kanssa kontaktissa. ERP- järjestelmät vähentävät tätä riskiä, sillä tieto järjestelmään syötetään sieltä, missä se on todennäköisemmin oikeassa. (Monk & Wagner 2009, 34.)

SAP on myös laajentunut useisiin omiin, itsenäisiin järjestelmiin kuten Advanced Planning & Optimization (APO), joka on osa Supply Chain Management (SCM) -järjestelmää. Ne pitävät yhteyttä ERP-järjestelmään Core Interfacen (CIF) avulla. (Wood 2007, 11.) SAP ERP -järjestelmä on nykyään jakelussa ERP Central Component (ECC) -nimisenä (EngineersGarage 2011). Opinnäytetössä viitataan tästä edespäin SAP ERP -toiminnanohjausjärjestelmään nykyisellä ECC-lyhenteellä.

2.3 SAP SCM ja APO

Vaikka SAP ECC tarjoaa laajan valikoiman toimintoja yritysten käytännön liiketoiminnan tarpeisiin, se ei sisällä kehittyneitä suunnittelu- ja optimointityökaluja (Wood 2007, 15). Vuonna 1998 julkistettu APO keskittyi optimoinnin suorittamiseen, josta se sain nimensäkin (Snapp 2010, 34). Siinä missä SAP ECC on pääosin transaktiojärjestelmä ja pitää sisällään yritystoiminnan kannalta kriittiset tiedot tuotteista, työntekijöistä, myyntialueista ja kuljetusreiteistä, on APO nykyään keskitetty liiketoiminnan suunnitteluun, analysointiin ja aikataulujen luomiseen. (Wood 2007, 15.)

Supply Chain Management (SCM) eli toimitusketjun hallinta käsitteenä merkitsee logististen kuljetusverkkojen analyysia ja hallintaa. Sen tavoitteena on pääosin parantaa tehokkuutta, joka näkyy kustannussäästöinä, sekä laatua ja toimitusvarmuutta, joka heijastuu asiakaspalvelun tasoon. Nämä yhdessä tarkoittavat kilpailukykyisempää asemaa markkinoilla. (Coyle ym. 1996, 4.)

SAP SCM oli aikaisemmin osa APO:ta ja sen tarkoitus oli suorittaa vain kehittyntä suunnittelua (Snapp 2010, 33). SAP ECC tarjoaa mahdollisuuden toimitusketjujen hallintaan, toteutukseen ja yksinkertaiseen suunnitteluun, mutta

mikään ECC:ssä ei kykene kehittyneeseen suunnitteluun, joka on tulevaisuuteen painottuvaa. (Snapp 2010, 32.)

SAP päätyi erottamaan SCM- ja APO -järjestelmät, koska toimitusketjun hallinta on ajan mukana kasvanut yhä laajemmaksi. APO tarjoaa tilastotieteen työkaluja kysynnän ja tarjonnan ennustamiseen ilman sitä, että sen käyttäjä itse on tilastotieteilijä. (Wood 2007, 14.) SCM vuorostaan keskittyy toimitusketjun kehittämiseen, jotta kulut tuotteiden valmistuksesta, kuljetuksesta, varastoinnista ja jakelusta olisivat mahdollisimman pienet. Siitä on muodostunut tila kaikille kehittyneille toimitusketjun suunnittelutyökaluille, joita ECC:stä ei löydy. (Snapp 2010, 33–34.)

SCM-järjestelmän laajuudesta kertoo se, että kuten SAP ECC:n kohdalla, yksikään yritys ei ota käyttöön järjestelmää kokonaisuudessaan. Taulukko 1 listaa eri sovellukset, joihin SCM-järjestelmä on jakautunut. Yleisimmin järjestelmästä käytetään yhtä sovellusta. Jo kahden erillisen sovelluksen käyttöönotto merkitsee SCM:n aktiivista käyttäjää ja tästä vielä useamman sovelluksen käyttäjiä on harvassa. (Snapp 2010, 46.) Tämän lisäksi sovelluksia voidaan pilkkoa edelleen ja käyttöön otetaan vain pieni osa (Snapp 2010, 47).

Taulukko 1. Lista SAP SCM:n sovelluksista (Snapp 2010, 48).

Sovelluksen lyhenne	Sovelluksen koko nimi
DP	Demand Planning
SNP	Supply Network Planning
PP/DS	Production Planning and Detailed Scheduling
GATP	Global Available to Promise
TM	Transportation Management
SPP	SAP Service Parts Planning
EWM	SAP Extended Warehouse Management
EM	SAP Event Management
SNC	SAP Supplier Network Collaboration
F&R	SAP Forecasting and Replenishment

Toimitusketjun hallinta tulevaisuudessa vaatii yrityksiä reagoimaan kysynnän ja tarjonnan muutoksiin tunneissa tai jopa minuuteissa. Välitön toiminta asettaa erityisiä haasteita SCM-järjestelmille, mutta mitä nopeammin toimitusketju kykenee muuttumaan uusien vaatimusten mukaisesti, sitä enemmän siitä muodostuu yrityksille uutta arvoa. (Hoppe 2007, 21.)

2.4 SAP EWM ja WM

SAP ECC:ssä sijaitseva WM-järjestelmä on perinteisesti ollut käytössä pienemmissä, yksinkertaisissa varastoissa. Suurten varastoiden hallinta on ollut lähinnä best of breed, eli ainoastaan varastohallintajärjestelmiin keskittyvien yritysten hallussa. (SAP AG 2011c, 1.) Vuonna 2005 julkistettu EWM pyrkii tämän sektorin markkinoille. Standardoidun järjestelmän on hankalaa kilpailla tarkoituksellisesti vain varastohallintaan suunnitellun ohjelman kanssa, mutta EWM- ja WM -järjestelmien on huomattu tuovan hyötyä yrityksen kilpailukykyyn varsinkin silloin, kun käytössä on myös muita ECC-järjestelmän sovelluksia. Ohjelmien käyttö yhdessä parantaa toimitusketjun läpinäkyvyyttä, helpottaa liikkuvan tavaran seuranta ja tiedonvälitystä eri kohteiden, kuten varastojen ja tehtaiden välillä. (SAP AG 2011c, 2.)

EWM on kehitetty yhdessä Caterpillar Logistics -yhtiön kanssa, joka tuottaa kolmannen osapuolen (3PL) kuljetuspalveluita ja varaosia. Yhtiön vaatimukset varastohallinnalle ovat hyvin korkeat ja tämänlaiseen ympäristöön EWM on suunniteltu. (Snapp 2010, 237.)

Yhtiö omien sanojensa mukaan loistaa toimitusketjun suunnittelussa ja analyysissa. He hyödyntävät viimeisintä tekniikkaa verkosto- ja laitosmallien tekemisessä ja varastosaldo- ja kuljetussimulaatioissa. (Caterpillar Logistics, 2011.) Caterpillar Logistics ei itse mainitse mitä mainittu viimeisin tekniikka sisältää, mutta oletettavasti kyseessä on SAP SCM -suunnittelutyökaluja EWM mukaan lukien.

Koska mikään varasto ei ole todellisuudessa toisensa kaltainen, myös EWM sallii samankaltaisen implementoinnissa tapahtuvan muuntelun kuin best of

breed -järjestelmät (Carter ym. 2010, 56). Sovelluksen tarpeellisten ominaisuuksien määrä vaihtelee suuresti varaston vaatimusten, työntekijöiden ja rakennusten hinnan, lain ja organisaatiomuutosten mukana (Carter ym. 2010, 55).

3 VARASTOHALLINTA

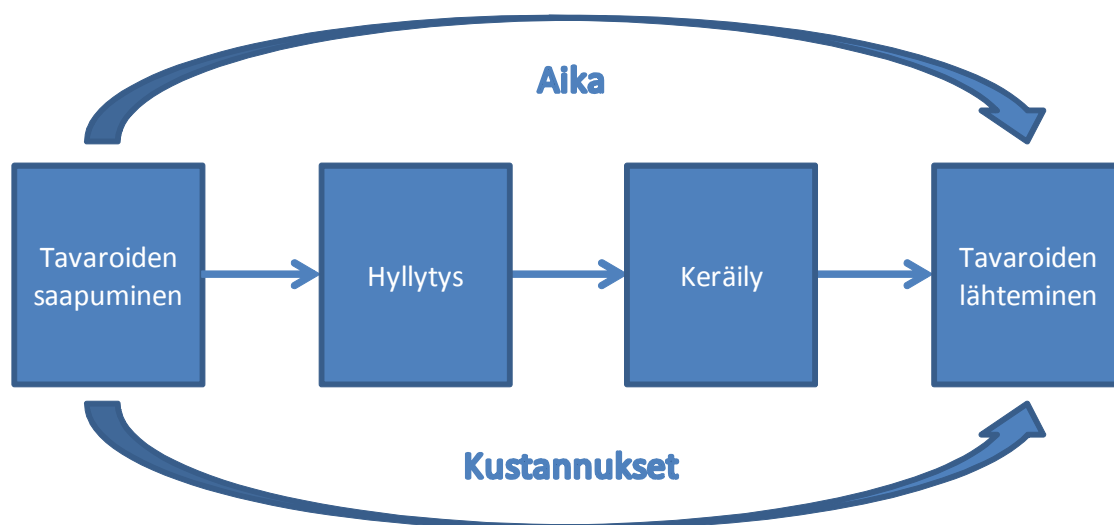
Koska opinnäytetyön aiheena on varastointiin ja logistiikkaan keskittyvä EWM-järjestelmä, on tarpeellista ymmärtää varastoinnin ja toimitusketjun merkitys liiketoiminnassa. Pyrkimyksenä on myös selvittää, voiko SAP SCM:n nykyinen EWM-järjestelmä kyetä tuottamaan laajemmin liiketoiminnallista hyötyä yritykselle kuin SAP ECC:n Warehouse Management (WM).

Varastointi ylipäänsä on yrityksille välttämätöntä, koska suora toimitus esimerkiksi tuottajalta jälleenmyyjälle on kallista, aikaa vievää ja usein yksinkertaisesti mahdotonta. Vaikka varastointi on kuluerä, se voi olla myös taloudellisesti kannattavaa, sillä varastot tasoittavat kysynnän, tarjonnan ja hintatasojen muutoksia. Varastot mahdollistavat myös suurempien erien kuljetuksen, alentaen rahtimaksuja. (Ballou 1992, 236.)

Toiminta varastoissa sisältyy neljään päätoimintoon: tavaroiden saapumiseen, niiden lajitteluun varastosäilytykseen, keräilyyn ja tavaroiden lähtemiseen. Haaste on maksimoida tilan hyötykäyttö edellä olevien tapahtumien osalta ja samalla minimoida se aika, joka jokaisen tapahtuman suorittamiseen kuluu. (Emmett 2005, 90.)

Esimerkkinä varastoprosessista on kuvion 1 kaltainen yksinkertainen tapahtuma, jossa tavara kulkee varaston läpi. Tavara saapuu varastolle ja se puretaan lastauslaiturille. Tässä vaiheessa kuljetus kuitataan saapuneeksi ja päätetään, minne tavara varastossa sijoitetaan. Sijoituspäätöksen jälkeen tavara viedään sille valittuun paikkaan niin pitkäksi aikaa, kunnes sille on kysyntää. Kun tavaralle on tarvetta, se keräillään ja viedään lähtevän tavaroiden lastauslaiturille. Seuraavaksi se lastataan tavaroiden kuljettavaan kulkuvälineeseen ja kuitataan lähteneeksi. Missä vaiheessa tahansa edellisten tapahtumien aikana voi tapahtua jotain muita varastotapahtumia, kuten esimerkiksi laadun seuranta. Kuvion 1 mukaisesti mitä kauemmin

varastoprosessin loppuun pääsemiseen kestää, sitä enemmän prosessi kuluttaa resursseja ja rahaa.



Kuvio 1. Varastotapahtumien osa-alueet ja prosessin kulku.

Yritykset käyttävät varastoja pääosin neljään tarkoitukseen: kuljetus- ja tuotantokustannusten alentamiseen, kysynnän ja tarjonnan suunnitteluun, tuotantoprosessin avustamiseen ja markkinoinnin apuna. (Ballou 1992, 237.) Tämän vuoksi hyvin suunniteltu ja tehokkaasti toimiva varastointi on yrityksille kilpailuetu. Varastohallinnalla on vaikutusta toimitusaikoihin ja edelleen asiakaspalvelun laatuun (Ballou 1992, 253).

Varastoinnin haasteista, organisaation rakenteesta ja vaatimuksista ERP-järjestelmille yleensä kertoo tuotteiden lukumäärä keskivertaisessa jälleenmyyntiyrityksessä. Erilaisia tuotteita varastoitavaksi voi olla 50000 kappaletta. (Bowersox ym. 2002, 284.)

Varastoiden tehokkaan toiminnan takaamiseksi on välttämätöntä tietää mitä tavaraa varastossa on, kuinka paljon ja missä se sijaitsee. Varastosaldojen tarkan ja yksityiskohtaisen tiedon puutos korottaa riskiä joko tavarän liialliseen tai liian vähäiseen tilaamiseen, tai sen kuljetukseen väärään paikkaan. (Krajewski ym. 2010, 434.) Jokainen virhe ja puutos varastohallinnassa merkitsee yrityksille kustannuksia joko varastoiden ylläpidossa tai vahingoittuneina asiakassuhteina toimitusten myöhästymisien vuoksi.

3.1 Varastoinnin kustannukset

Liiketoiminnassa varastointi on yrityksille jatkuva kustannuserä useasta syystä:

- Varastoidut tavarat on jo maksettu ja niihin sitoutuu yrityksen varoja ilman, että ne ovat mukana liiketoiminnassa.
- Varastotilojen rakentaminen, vuokraaminen ja käyttö maksavat.
- Varastoituja tavaroita on pakko käsitellä, aiheuttaen palkka-, kone- ja pakkauskustannuksia.
- Varastoitaessa tavaroiden käyttötarve ja arvo saattavat laskea tai kadota kokonaan. (Karhunen ym. 2004, 305.)

Varastoinnin kiinteät kustannukset kattavat 2/3 kokonaiskustannuksista, joten tila maksaa eniten. Muuttuvat kustannukset koostuvat noin 60-prosenttisesti lähtevästä tavarasta ja 30-prosenttisesti tulevasta tavarasta. Huomattavaa on, että mitä kauemmin tavara sijaitsee varastossa, sitä enemmän sen arvo yritykselle laskee. (Karhunen ym. 2004, 404.)

Epäorganisoitu varasto aiheuttaa maksuja yritykselle väärin ja virheellisten toimitusten vuoksi. Toimitusvirhe maksaa 10–30:n prosentin verran lisäkustannuksia toimittajalle. Tämä sisältää esimerkiksi toimintoja kuten uudelleen keräilyä, ylimääräiset kuljetuskustannukset, hyvitykset ja epäsuoria kustannuksia, jotka seuraavat toimittajan luotettavuuden vahingoittumisesta. (Emmett 2005, 91.)

Vuosittainen kustannuksen määrä käy ilmi siitä, että tavarain varastointi maksaa vuodessa 25 prosenttia sen arvosta. Kustannusprosentti muodostuu siihen sitoutuneesta pääomasta, työ- ja tilakuluista ja inventaarioriskistä. Täten esimerkiksi sadan euron tuote tuo yritykselle kustannuksia vuodessa vain varastossa ollessaan jopa 25 euroa. (Coyle ym. 1996, 172.)

Tämän lisäksi yritykset pyrkivät pieniin varastoihin myös sen vuoksi, että varastoihin voi sitoutua hyvinkin suuri osa yrityksen pääomasta ja sen menettäminen on riski ja tästä seuraa uusia kuluja, kuten vakuutusmaksuja. (Coyle ym. 1996, 171.)

3.2 Varastohallinnan merkitys yrityksille

Logistiikka on keskeistä suurten ja keskisuurten yritysten asiakaspalvelulle, kilpailukyvyille ja kannattavuudelle. Liikenne- ja viestintäministeriön vuoden 2010 logistiikkaselvityksen mukaan logistiikkakustannukset keskimäärin vuonna 2009 Suomessa olivat 11,9 prosenttia yritysten liikevaihdosta. Luku oli aikaisempina vuosina suurempi, mutta talouden taantuma laski liikevaihtoja yleensä. Varastointi kattaa logistiikkakustannuksista noin 5-7 prosenttia, kun mukaan otetaan pakkauskustannukset ja varastoon sitoutuneen pääoman kustannukset. Raportin mukaan kyselyyn vastanneista yrityksistä varastonhallinta ja logistiikan sekä tuotannonohjauksen järjestelmät ovat kehityksen tarpeessa suorituskyvyn parantamiseksi. Tehokas logistiikka varastointi mukaan lukien on merkittävä kilpailuedun lähde, ei pelkästään kustannustekijä. (LVM 2010,14.)

Selvityksen mukaan varastointikustannukset suurissa ja keskisuurissa yrityksissä ovat kasvussa. Kyselyyn vastanneista kaupan- ja teollisuuden alan yrityksistä yli 20 prosenttia arvioi kustannusten jatkavan nousuaan myös seuraavan viiden vuoden aikana. (LVM 2010, 81.) Raportista selviää myös, että varastohallinnan taidon kehittämistä toivottaisiin kaiken kokoisissa yrityksissä, mutta huomattavasti eniten keskisuurissa yrityksissä. (LVM 2010, 104.)

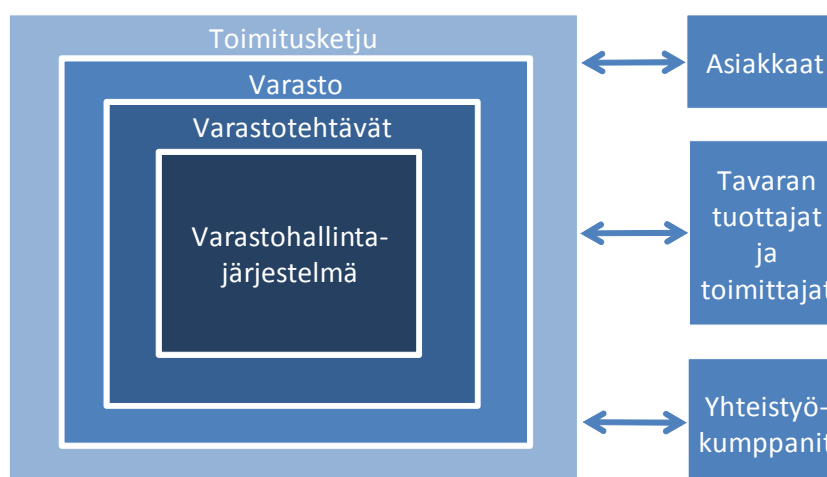
Tehokas varastointi ja pienen inventaarion pitäminen vaatii koko toimitusketjun yhteistyötä ja saumatonta toimintaa eri järjestelmien välillä. Varastohallinnan merkitys toimitusketjussa on pitää huoli, että ketjun läpi kulkeva tavaran toimitusprosessi ei hidastu varastojen inventaarion epäselvyyksien tai tiedonkulun puutteellisuuden vuoksi.

3.3 Varastohallintajärjestelmät

Varastohallintajärjestelmät mahdollistavat tavaran sijainnista ja liikkeistä kerätyn tiedon monipuolista analysointia ja seurantaa. Tietovirta varastoissa ja koko kuljetusketjussa on yhtä tärkeää kuin fyysisen tavaran kulku. Tietovirta ei keskity ainoastaan tiettyyn varastoon, vaan myös ulkoisten toimittajien ja

asiakkaiden välille. Tästä seuraa, että kaikki tavaraliikenne on tietojärjestelmien hallinnassa ja toimitusketju kokonaisuudessaan pysyy liikkeessä tietojärjestelmien avulla. (Emmett 2005, 128.)

Kuviossa 2 on esitetty varastohallintajärjestelmän osa toimitusketjussa. Järjestelmä huolehtii varastotehtävien suorituksesta ja on kiinteä osa toimitusketjun toimintaa seuraavaa järjestelmää. Tämä on vuorostaan yhteydessä asiakkaisiin, tavarantoittajiin ja yhteistyökumppaneihin. Tietonäiden tahojen tarpeista ja vaatimuksista kulkeutuu näin varastohallintajärjestelmään asti.



Kuvio 2. Varastohallintajärjestelmän sijainti toimitusketjussa.

Varastohallintajärjestelmät merkitsevät monien varastoissa tapahtuvien tapahtumien automatisointia. Se edesauttaa nopeiden ja laadukkaiden päätösten tekemistä. Järjestelmät kehittävät toimintaa esimerkiksi seuraavissa tapauksissa:

- Tavarantoilaukset automaattisesti sen sijaan, että on tietty määrä ennalta tilattua tavaraa. Varastojen tasoa voidaan seurata reaaliaikaisesti ja asettaa tietty raja, jossa tilaus tehdään automaattisesti, jos tavaranto määrä laskee tietyn tason alle.
- Suunniteltuja muutoksia prosesseihin ja organisaatioon voidaan simuloida ennalta, ennen kuin varsinainen muutos tulee voimaan.

- Tuotteita, kalustoa ja muita tarvikkeita voidaan automaattisesti seurata. Tämä parantaa turvallisuutta ja mahdollistaa välittömät toimenpiteet.
- Raportointi ja varaston hallinta helpottuu, koska kaikkea tapahtuvaa toimintaa seurataan sähköisesti. Esimerkiksi asiakkaalle tapahtuvassa tuotteen toimituksessa voidaan suunnitella toimitukseen kuluva aika, jos eri tapahtumiin, kuten tilauksen saantiin, keräilyyn ja kuljetukseen kuluva aika on tiedossa. Vastaava suunnittelu auttaa myös toimenpiteen tehokkuuden vertailussa kun tiedetään, kauanko toiminnassa todellisuudessa menee ja kauanko simuloidusti. (Emmett 2005, 132.)

Varastohallintajärjestelmät voidaan asettaa kattamaan kaiken toiminnan varastoissa tilausten vastaanottamisesta keräilylistojen tuottamiseen ja tavaroiden kysyntämallien muodostamiseen. Sen lisäksi ne voidaan integroida muihin järjestelmiin, kuten tilausohjelmiin internetin kautta, kirjanpitojärjestelmiin ja rahoitukseen. (Emmett 2005, 135.)

Yksi tärkeimmistä ominaisuuksista varastohallinnassa on varastoinventaarion tarkkuuden kasvattaminen. Sähköinen järjestelmä parantaa tätä itsestään, koska kaikkea tulevaa ja lähtevää tavaraa seurataan automaattisesti. (Emmett 2005, 136.)

Yksi nykyaikainen seurantajärjestelmä on Radio Frequency Identification (RFID) jota myös EWM-järjestelmä tukee. RFID seuraa tavaroiden kulkua varastossa radioaaltojen avulla ja se ei vaadi, että tavara on varsinaisesti näkyvillä (Emmett 2005, 143). RFID-tagit, eli pienet tavaroihin sijoitetut mikropiirit pitävät sisällään myös enemmän tietoa kuin aikaisempi yhä laajasti käytössä oleva viivakoodijärjestelmä. RFID vaatii toimiakseen tagit, skannerin tagien lukemiseen ja ohjelmiston tiedon prosessointiin. (Emmett 2005, 144.)

3.4 ABC-analyysi

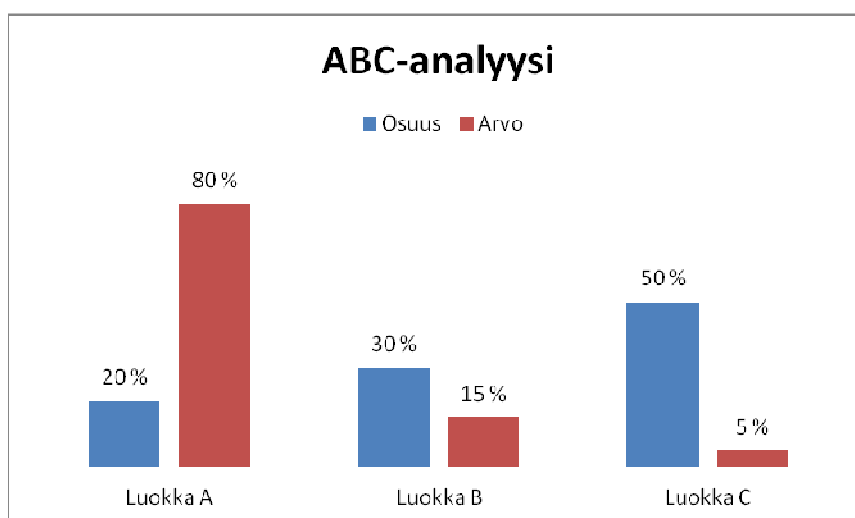
Varastoiden tavarat eivät ole tasa-arvoisia keskenään, koska niiden kulutus ja arvo vaihtelevat suuresti. Tehokkaasti toimivassa varastossa liiketoiminnan

kannalta arvokkaimmat tavarat ovat helposti ja nopeasti noudettavissa, esimerkiksi lähellä lähtevän tavarantoimituksen lastauslaituria.

Tavaroiden arvon määrittämiseen soveltuu ABC-analyysi, jossa tavarat jaetaan kolmeen luokkaan. Luokka A kattaa kaikista tavaroiden kokonaismäärästä vain 20 prosenttia, mutta samalla 80 prosenttia varaston kokonaisarvosta. Luokka B kattaa 30 prosenttia tavaroista, mutta enää 15 prosenttia kokonaisarvosta. Lopputavarat päätyvät luokkaan C, jonka arvo on enää 5 prosenttia, vaikka se kattaa 50 prosenttia tavaroista. Tavaroiden arvo ja osuus eri luokissa on esitetty kuviossa 3. (Krajewski ym. 2010, 436.)

Kuvion 3 luokka A:n pylvästä voi nähdä, kuinka pieni osuus suurimman arvon kattavilla tavaroilla on varaston tavaroiden kokonaismäärästä. Luokka A:n tavarat ovat siis liiketoiminnallisesti arvoikkaimpia, joten niiden sijainti ja lukumäärä varastossa on ensisijaisen tärkeää.

Analyysin päämääränä on tunnistaa liiketoiminnalle kriittiset luokka A:n tavarat, jotta niiden varastomääriä voidaan tarkasti valvoa. Luokkien B ja C määriä ei tarvitse huomioida samalla tavalla. Vaikka luokkien B ja C tavarantoimituksen loppuminen voi olla periaatteessa yhtä vakavaa kuin luokan A, on niiden varastointikustannus halvempaa ja sen vuoksi niitä voidaan varastoida suurempia määriä. (Krajewski ym. 2010, 437.)



Kuvio 3. ABC-analyysin kolme luokkaa jaettuna niiden prosentuaalisen arvon ja osuuden mukaan (Krajewski ym. 2010, 436).

4 EWM-JÄRJESTELMÄ

Varastohallinta on prosessi, joka sisältää kaikki tapahtumat ja toiminnot tavaran vastaanottamiseen ja lähetykseen. Varastohallinta vaatii kuitenkin myös suunnitelmallisuutta, minkä vuoksi SAP kehitti EWM:n. Tämän vuoksi myös SAP SCM erottui omaksi järjestelmäksi, koska se keskittyy suunnitelmallisuuteen, kun taas ECC keskittyy toiminnallisuuteen. SAP on myös virallisesti lopettanut WM:n kehittämisen EWM:n hyväksi, sillä EWM sisältää kaikki ominaisuudet mitä WM, mutta myös monia muita. (Snapp 2010, 217–218.)

WM on yhä täysin varteenotettava toiminto varastojen hallintaan, mutta EWM on suositeltu käytettäväksi yrityksissä, joiden varastoliikenteessä on suuri volyyymi ja nopea vaihtuvuus, yksityiskohtaiset prosessit keräilylle ja lähetyksille ja kolmannen osapuolen (3PL) kuljetuspalveluita. (Snapp 2010, 218.)

Vaikka EWM-järjestelmä on paljon yhteydessä eri SCM:n osa-alueiden kanssa, sen käyttöönotto itsessään ei vaadi SCM-järjestelmää, koska sitä markkinoidaan myös eräänlaisena lisäosana. Tarkoitus on, että EWM:n voisi ottaa käyttöön myös ne yritykset, joilla ei ole riittäviä rahallisia resursseja SCM:n käyttöön, mutta kuitenkin tarve varastohallintajärjestelmälle. (Carter ym. 2010, 33.) Tämä tosin tarkoittaa, että jotkin EWM:n ominaisuudet eivät ole käytettävissä, koska esimerkiksi suunnitelmallisuuteen liittyvät EWM:n työkalut vaativat APO:n olemassaoloa.

4.1 EWM-järjestelmän sidonnaisuudet

SAP ECC -järjestelmä on hyvin laaja ja se koostuu omista erillisistä sovelluksista. Monet sovelluksista ovat yhteydessä keskenään liiketoimintaprosessien mallintamiseksi alusta loppuun asti. EWM-varastohallintajärjestelmän yhteydet muihin järjestelmiin ovat ymmärrettävästi

toimitusketjun muita osia, yleisimmän ollessa EWM:n tietovirta kuljetushallinta Transportation Management (TM) -sovellukseen (Snapp 2010, 53).

Muita sidoksia ovat SCM-järjestelmän toimitusketjun suunnitteluun ja optimointiin tehty Supply Network Planning (SNP) ja varaosahuoltoon ja suunnitteluun keskittyvä Service Parts Planning (SPP) (Snapp 2010, 54).

Vaikka SAP ECC ja SCM ovat erilliset järjestelmät, ovat nämä kiinteästi yhteydessä toisiinsa Core Interfacen (CIF) kautta. SCM-järjestelmän käyttöönotto on mahdollista ilman ECC-järjestelmää, mutta tämä on erittäin harvinaista (Snapp 2010, 54).

Core Interface on tulkki ECC:n ja SCM:n välillä transaktio- ja päätiedon (Master Data) välittämiseksi (Wood 2007, 15). Tämä vuoksi EWM:llä on sidos myös ECC:ssä, materiaalinhallinta eli Materials Management (MM) (Snapp 2010, 55). CIF:stä tarkemmin SAP ECC ja SCM -integraation osuudessa.

4.2 EWM-järjestelmän ominaisuudet

Opinnäytetyössä käytetään EWM-järjestelmästä 7.0-testiversiota, joka sisältää kaikki järjestelmän uusimmat ominaisuudet. Aikaisempaan 5.0-versioon nähden ominaisuuksien määrä ei kasvanut huomattavasti, mutta kokonaisuudessaan EWM 7.0 -järjestelmän sisältö on hyvin laaja, koska se pitää sisällään koko SAP EWM- ja WM -järjestelmien kehityshistorian (Carter ym. 2010, 34). Järjestelmän kaikkien ominaisuuksien listaaminen opinnäytteessä ei ole järkevää, koska listasta tulisi hyvin pitkä; tärkeämpiä ovat ne ominaisuudet, jotka liittyvät varaston mallintamiseen testijärjestelmässä ja ne, jotka puuttuvat WM-järjestelmästä.

EWM-järjestelmä tarjoaa lukuisia toimintoja, joita WM-järjestelmä ei tukenut ja toiminnot joita WM:ssä on, ovat EWM:ssä laajempia ja monipuolisimpia. Taulukko 2 esittää vertailun vuoksi osan varastohallintajärjestelmien ominaisuuksista. Keskeistä taulukossa on se, että jos yrityksellä on varastohallintajärjestelmälle hiemankin enemmän vaatimuksia, on sen todennäköisesti harkittava EWM-järjestelmää WM:n sijaan.

Huomautuksena on mainittava se, että jotkin lähteet kertovat esimerkiksi työvoiman hallinnan olevan mahdollista WM-järjestelmässä. Toiminnolla seurataan työntekijöiden tehokkuutta ja suunnitellaan varaston työntekijöiden ajankäyttöä niin, että työt varastossa tapahtuisivat mahdollisimman nopeasti. Toiminto on kuitenkin jäänyt WM-järjestelmässä keskitiehen, eli on epävarmaa toimiiko toiminto järjestelmässä vai ei. Tämä todennäköisesti sen vuoksi, että SAP päätti keskittyä vain EWM:n kehittämiseen, joten WM:ään laajentamiseen suunnitellut toiminnot jäivät kesken.

Taulukko 2. Lista EWM- ja WM -järjestelmien ominaisuuksista (Snapp 2010, 219).

Varastohallintajärjestelmien ominaisuudet		
	WM	EWM
Tavaran keräily aalloissa	*	*
Laadunhallinta	*	*
Kuljetusyksiköiden hallinta	*	*
Varastoyksiköt	*	*
Tavaran sovitus		*
Uudelleen järjestely		*
Lähtevän tavaran reititys		*
Työvoiman hallinta		*
Tavaraerän hallinta		*
Tilausten luominen		*
Resurssihallinta		*
Tehtävien lomitut		*
Tulevan lähetyksen tositus		*

5 EWM-VARASTON LUONTI

Opinnäytetyön empiirinen osuus alkaa varaston luomisella EWM-järjestelmään. Työn tavoitteena on ymmärtää mitä kaikkia määrittelyjä järjestelmä vaatii toimivalta varastolta. Kaikkia toimenpiteitä ei tulla raportoimaan, mutta varaston tärkeimmän rakenteelliset ominaisuudet on hyvä käydä läpi. Ne ovat kuitenkin oleellinen osa-alue varaston muunneltavuudessa eri yritysten tarpeisiin ja vaatimuksiin.

Ennen varaston luontia on hyvä ymmärtää organisaation rakenne ja se, minne varasto organisaatiossa sijoittuu. Varasto luodaan sekä ECC-, että SCM -järjestelmissä ja tämän jälkeen varastot asetetaan vastaamaan toisiaan järjestelmien määrittelyissä. EWM-varastoa ei luoda sellaisenaan, vaan EWM on metodi, jolla varastoa hallitaan. Muita vaihtoehtoja varaston hallinnalle on WM ja WM hajautettuna, eli Decentralized Warehouse Management (DWM). Metodien valinnasta riippuu, paljonko varaston perustaminen vaatii järjestelmään asetuksia. (Carter ym. 2010, 46). Testijärjestelmässä varastoa ei tarvitse luoda ECC:hen, vaan testaamisessa voi käyttää jo olemassa olevia varastoja. Niiden välille pitää vain luoda linkki EWM-varastoon.

Liite 2 esittää varaston sijainnin SAP organisaatiossa. Huomautuksena se, että organisaatioyksiköt on nimetty niin kuin ne esiintyvät ECC:ssä. SCM käyttää osittain eri nimiä, esimerkiksi tehdas (Plant) tai asiakas (Customer) on SCM:ssä yleisemmin toimitusketjun yksikkö, Supply Chain Unit (SCU) (Snapp 2010, 220).

Organisaation huipulla on yhtiön tunnus (Company Code) ja tämän alaisuudessa tehdas (Plant). Tämän alla on varastosijainti (Storage Location), jolla voidaan esimerkiksi jakaa varaston tavarat saatavilla oleviin Available For Sale (AFS) ja saamattomissa oleviin Received On Dock (ROD). Varastosijainti on enemmänkin looginen yksikkö kuin fyysinen ja sillä voidaan jakaa saman tehtaan sisällä olevaa varastoa. Tämän jälkeen tulee varsinainen varasto (Warehouse) ja sen tunnusnumero (Carter ym. 2010, 41–43).

Seuraavaksi organisaatiokaaviossa varasto jakaantuu varastoalueisiin (Storage type), joilla määritetään yleisesti, minkälaisesta varastoalueesta on kyse. Varastoalue voi esimerkiksi olla korkeahyllyinen alue, trukkilava-alue, keräilyalue tai yksinkertaisesti varaston ovi. (Carter ym. 2010, 56–57.) Seuraavaksi kaaviossa tulevat varastoastiat (Storage Bin). Ne ovat pienimpiä tavarankohdealueita EWM:ssä. Varastoastia kertoo tavarankohdan sijainnin EWM-varastossa (Snapp 2010, 220).

Tuote-erä (Quant) sijaitsee varastoastioissa ja tarkoittaa jotain tiettyä tuotemäärää tietyssä paikassa. Tuote-erää ei voi luoda sellaisenaan, vaan ne syntyvät ja poistuvat varastotapahtumien seurauksena. Tuote-erään voi esimerkiksi asettaa lisää samaa tuotetta ilman, että erä loogisesti muuttuu lukumäärältään tai ominaisuuksiltaan. Siitä voi poistaa myös niin kauan, kun jotain on vielä jäljellä. Tuote-erä poistuu, jos se tyhjenee kokonaan. (Carter ym. 2010, 230.)

Organisaatiokaavioon on vielä lisätty alimmaiseksi tärkeä elementti, eli taho joka omistaa tavarankohdan ja on oikeutettu käsittelemään sitä (Party Entitled to Dispose). Vaikka kyse ei ole yksiköstä, johon voi sisältyä jotain, kuten edellisiin organisaatioyksiköihin, on määrittäminen pakollinen ja jokaisella tavarankohdalla on oltava omistaja. (Snapp 2010, 220.)

5.1 EWM-varaston pohjakaavio

EWM-järjestelmässä on mahdollista mallintaa varaston fyysinen olemus tarkasti. Mallintaminen ei ole mitenkään välttämätöntä, mutta jotkut EWM:n kehittyneemmät optimointitoiminnot, kuten tavarankohdan sijoitus -toiminto (Slotting), työntekijöiden ohjaus ja tavarankohdan keräilytehoa lisäävät toiminnot, hyötyvät varaston mallinnuksesta.

Varaston perustamisen avuksi on luotu sen pohjakaavio, jotta syntyy käsitys, minkälainen varasto todellisuudessa olisi. Varasto on luotu yksinkertaisen läpivirtausvarastomallin pohjalle, jossa tavara liikkuu vain yhteen suuntaan (Karhunen ym. 2004, 370). Varastossa on kaksi ovea, toinen tulevalle ja toinen

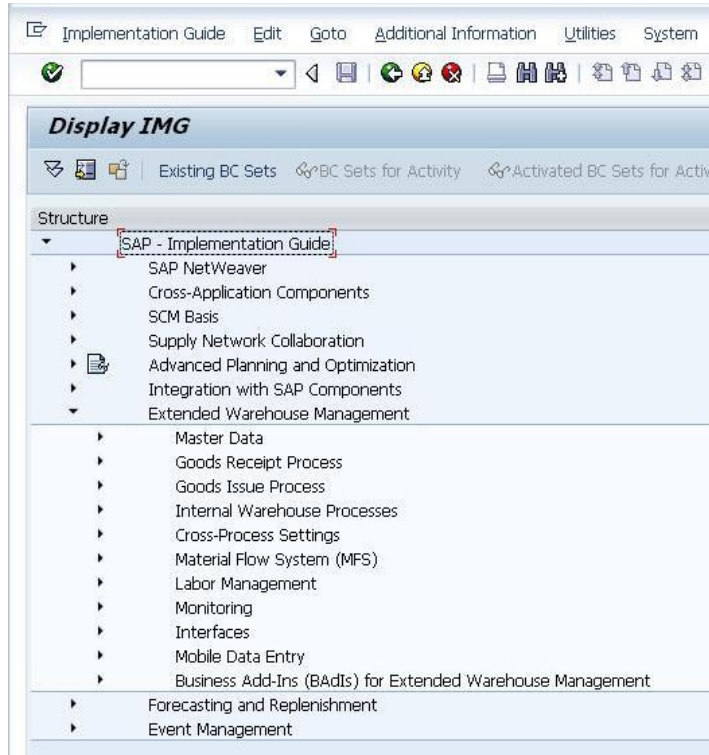
lähtevälle tavaralle. Näiden rinnalla ovat varaston piha-alueet. Erilaisia varastoaluetyppejä on useita, koska tuotteet vaihtelevat ominaisuuksiltaan. Varastotyytit ovat lajiteltu käytäville numerojärjestyksessä ja niiden sijainti määritellään EWM-järjestelmässä x, y ja z -koordinaatistossa. Tämä sen vuoksi, jotta järjestelmä kykenee simuloimaan optimaaliset kulkureitit esimerkiksi tavarankeräilytapautumassa. Varastossa ei tosin ole selvyden vuoksi kuin yksi tasoon ja korkeuteen viittaava luku.

EWM-järjestelmään mallinnettu varasto on liitteessä 1. Kuviossa olevat nelikulmiot tarkoittavat varastotyyppinä. Ensin tulee varastotyytin nimi ja tämän jälkeen numero, jolla EWM-järjestelmä sen tunnistaa.

5.2 SAP-perustieto

Perustieto (Master Data) on SAP-järjestelmissä tietoa, johon kaikki prosessit perustuvat. Tieto voi olla esimerkiksi tuotteista, paikoista, resursseista ja tuotantoprosesseista. (Hoppe 2007, 209.) Kuten muissakin SAP-sovelluksissa, myös EWM:ssä hyvin määritelty perustieto on avain toimivalle järjestelmälle (Carter ym. 2010, 117).

EWM-järjestelmä on usein integroitu ECC-järjestelmän kanssa ja sieltä perustiedot tuodaan EWM:ään käyttämällä CIF:iä (Carter 2010, 117). Suurin osa tiedoista tehdään SAP SCM Implementation Guiden (IMG) eli toteutusohjeen avulla. Toteutusohje on työkalu sovellusten räätälöintiin sovelluksen hankkivan asiakkaan käyttöön (ERPDP 2010). Muut tiedot voidaan luoda EWM:n kautta, kuten tuotteiden varastotiedot Product Masterin kanssa transaktiolla (/n/SCWM/MAT1) ja varastoastiat joissa tavarat sijaitsevat transaktiolla (/n/SCWM/LS01). Kuvassa 1 on SAP SCM:n toteutusohje ja siitä on avattu EWM-järjestelmää muokkaavat toiminnot. Toiminnot ovat jaettu eri osiin, ensimmäinen perustieto-osio (Master Data) keskittyy varaston perustietojen määrittelyihin. Jälkimmäisissä osioissa määritellään kuinka eri varastoprosessit toimivat. Esimerkiksi kuvasta 1 näkee, että tavarankeräilyyn ja lähetykseen liittyvät toiminnot on niputettu omien hakemistojen alle (Goods Receipt Process, Goods Issue Process).



Kuva 1. SAP SCM toteutusohje (IMG). (© SAP AG, 2011)

SCM-järjestelmän IMG:ssa pystyy monipuolisesti muokkaamaan luotavaa varastoa, mutta testitapauksessa parametrit pidetään oletusarvoissa. Osa arvoista kopioidaan järjestelmän muista demovarastoista, koska muokattavan materiaalin määrä on valtava. Eri muokkaustoimintoja IMG:n EWM-varastoon on noin sata ja jokaisen toiminnon alla on lukuisia parametreja toimintojen mukaisesti riippuen. Esimerkiksi varastotyyppin määrittelyssä on huomioitava, minkälainen siitä halutaan, mitkä ovat sen ominaisuudet, kuinka aluetta käsitellään ja miten varastoprosessit alueella toimivat. Kuvassa 2 on näkyvissä osa varastotyyppin muunteluun vaikuttavista asetuksista. Eri asetuksilla määritetään, onko varastotyyppi esimerkiksi hylly tai lava-alue. Kuvassa 2 olevilla hyllytys- ja keräilyohjauksilla määritellään, millä tavalla tavaraa käsitellään varastotyyppissä (Putaway Control, Stock Removal Control).

Kuvassa 2 olevat asetukset on kopioitu testijärjestelmän toisesta varastotyyppistä; varastotyyppin muuntelu täysin haluamukseen vaatii järjestelmältä kokenutta käyttäjää. Huomioitavaa on, että monet asetuksista ovat toisensa poissulkevia ja toisaalta jokaista asetusta ei tarvitse välttämättä

käsitellä. Esimerkiksi kuvassa oleva sääntö, kuinka tavaraa keräillään (Stock Removal Rule) on määrittelemättä, mutta säännön puute ei suoranaisesti haittaa varastotyyppin toimintaa. Se haittaa tosin keräilyprosessia siinä tapauksessa, että sille on olemassa jotain erityisvaatimuksia.

Change View "Storage Type Definition": Details

New Entries

Warehouse No. 1000 EWM Demo varasto

Storage Type 0040 Bulk Storage

General

Storage Type Role Storage Behavior 2

Level of Avail. Qty 1 Avail. Qty: Batches

HU Requirement Hazard.Sub.Mgmt

Max. No. Bins Qty Classific.

Check Max.No.Bins External Step

Use Fixed Bins Do Not Explode Prod.

Fixed Bins Mode Default Distance M

Do Not Assign Fixed Bin Automatically Stge Type Level

Putaway Control

Conf.Putaway ID Point Active

HU Type Check Do not Put Away HUs

Stor.Ctrl/Put.Compl. Check Max.St.TypeQty

Putaway Rules 2 Delete Stock Identification

Addn.Stock Forbidden SrchRule EmptyBin

Stor. Section Check Level: Add. to Stock

Split During Putaway Capacity Check

Thrshld Addition Early Cap. Check

Ptwy Stor. Ctrl PutawayQtyClass

WT Generic Rounding After Split

Mixed Storage 1 Mix. Stck Types

Mixed Storage in HU 1 Mixed Owners

QuantAddnStk GRD Mix.PartiesEnt.

QuantAddnStk SLED Mixed Insp.Docs

QntAddnStk CertNo. Mixed Sp.Stocks

Stock Removal Control

Confirm Removal Pick Pnt Active

Stock on Resource Use for Rough Bin Determination

Negative Stock Stock Removal Rule

HU Picking Ctrl Round Whole Units 2

Goods Movement Control

Availability Group Mandatory

Non-Dep. Stock Type No GI

Kuva 2. Varastotyyppin luominen IMG:ssa. (© SAP AG, 2011)

EWM-varaston luonti ei etene IMG:ssa kategorisesti kohta kohdalta, vaan usein tietyn toiminnon ajaminen vaatii jonkin toisen toiminnon määrittelyä. Työ on hidasta, sillä SAP ei useinkaan kerro, mitä tietoa puuttuu, vaan se pitää löytää itse. Myöskään kaiken kattavaa opasta ja listaa EWM-varaston luontiin ei ole olemassa. Jotta työssä päästään eteenpäin, käytetään perustietojen luonnin apuna niin kirjallisuutta kuin internetin keskustelupalstoja, jossa joku on mahdollisesti kohdannut saman ongelman.

Tässä opinnäytetyössä on mahdotonta raportoida jokaista varastolle luotua arvoa, koska määriteltäviä toimintoja on liikaa. Tarkoitus onkin mainita tärkeimmät ja oleellimmat, jotta yleiskuva varaston sisällöstä voidaan hahmottaa ja selvittää mitä toimintoja varastossa voi tehdä.

5.2.1 EWM-varaston perustiedot

Ensimmäiseksi varaston luonnissa on annettava varastolle numero, joka liitetään toimitusketjuyksikköön. Toimitusketjuyksikkö on tässä tapauksessa määritelty varastoksi, mutta se voi olla muutakin, kuten kuljetusreitti tai jakelupiste. Yksiköitä voi olla useita jokaista varastoa kohti. Kokonaisen toimitusketjun simulointia tässä opinnäytetyössä ei kuitenkaan sen laajuuden vuoksi voi tehdä. Järjestelmään luodaan varasto nimeltä EWM Demo varasto ja sen numero on 1000. Varaston omistajaksi luotiin kokeilumielessä henkilö ja organisaatio, mutta myöhemmin kävi ilmi, etteivät SCM:n sisällä luodut toimitsijat toimi. Toimitsijat ovat kiinnitettävä tehdasyksiköihin ja se ei onnistu SCM:n kautta luoduilla, koska perustieto ei liiku SCM:stä ECC:hen.

Perustietojen määrittelyssä on usein sama kaava: ensin määritellään perustiedon tyyppi tai olemus ja tämän jälkeen kyseinen perustieto kiinnitetään johonkin organisaatioyksikköön, kuten varastoon itseensä tai varaston osa-alueeseen, kuten varastoastiaan.

Seuraavaksi varastolle luodaan varastotyyppejä (Storage Type) IMG:ssa, kuten hyllyalueita ja trukkilava-alueita. Alueissa on myös määriteltävät toimenpidealueet, kuten tulevan ja lähtevän tavaran alueet, keräily- ja

pakkausalueet ja laadunvalvonta-alue. Alueita on luotu runsaasti, koska tämä vaihe ei vielä tarkoita, että jokainen alue olisi varastossa olemassa. Alueet on yleisesti määriteltävä vain siksi, että niitä voidaan asettaa tiettyyn toimintoon tarpeen mukaan. Esimerkiksi jos haluaa asettaa hylly-tyyppisen varastoastian hyllyalueeseen, on alue oltava määriteltynä varastolle.

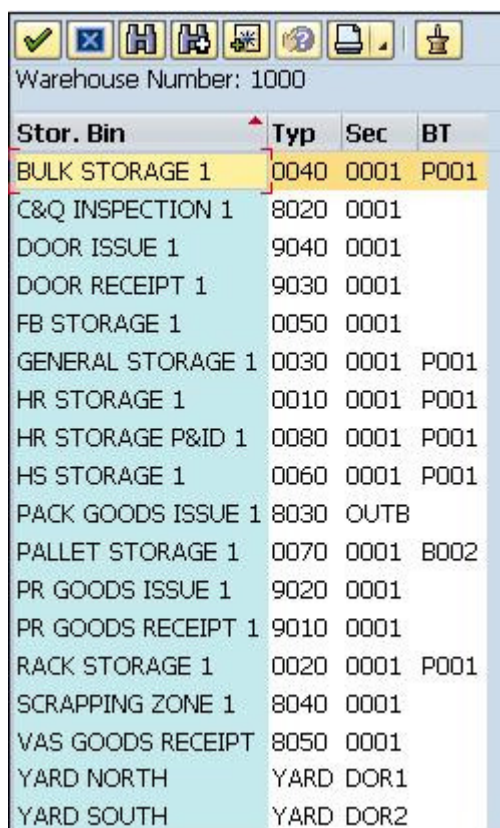
Tämän jälkeen perustetaan varastoalueita (Storage Section) IMG:ssa. Kuten varastotyypeissä, varastoalueet on oltava olemassa, mikäli niitä haluaa käyttää muiden varaston osa-alueiden määrittelyssä. Varastoalueita ovat esimerkiksi nopeasti tai hitaasti kulkevat tavarat ja ovalueet.

Varastolle on määriteltävä tapa, kuinka tavara keräillään varastoastioista. Ennen kuin varastoon on mahdollista määrittellä varaston ryhmätyyppi (Storage Type Group) on määriteltävä yleiset keräily säännöt (Stock Removal Rule). Varaston ryhmätyypillä asetetaan joukolle varastotyyppiä sama keräily sääntö (SAP Library 2011a). Varastoon on asetettu käytettäväksi sääntöjä FIFO (First in, First out) ja LIFO (Last in, First out). Kun keräily säännöt on määriteltä, voidaan sääntö asettaa varaston ryhmätyypiksi. Tämän jälkeen varaston ryhmätyypit voidaan määrittellä varastotyyppiin (Storage Type Group Assignment). Määrittely ei koske kaikkia varastotyyppiä, vaan ainoastaan niitä, jotka säilövät tavaraa, kuten hyllyalueet.

EWM tarjoaa mahdollisuuden luoda automaattisesti varastoastioita (Storage Bin) tiettyjen parametrien mukaan, jotka määrittellään IMG:ssa (Define Storage Bin Structure). Toiminto on hyödyllinen, jos varastoastioita olisi luotava kymmenittäin tai sadoittain suuren varaston vaatimukseen, mutta tässä varastodemossa astioita ei tarvita niin paljon, joten ne luodaan manuaalisesti. Varastoastioiden tyyppiin (Storage Bin Type) on luotu viisi erilaista tyyppiä, koska näitä vaaditaan tiettyjen varastoastioiden määrittelyssä. Varastoastioiden tyyppiä ovat esimerkiksi kappalekoko ja tyyppin korkeus lattiasta.

Varastoastioita varastoon luodaan EWM:n transaktiossa /n/SCWM/LS01. Astiaan on pakollisena määriteltävä sen tyyppi, kuten trukkilava- tai lähtevän tavarat alue, millä alueella se varastossa on ja edellä mainittu minkälainen ja

missä astia on. Näiden lisäksi muita määrytyksiä on lukuisia, kuten suurin massa ja lukumäärä, kuinka paljon tavaraa voi varastoida astiaan. Astioihin on määritetty järjestelmällisesti niiden sijainti x, y ja z -koordinaatistossa ja niiden paikka varastossa käytävän, pinon ja tason mukaan. Koordinaatiston tarkoitus on tehdä puitteet sille, että järjestelmä kykenisi optimoimaan tavaran hyllytystä ja keräilyä. Kuvassa 3 on listattu kaikki järjestelmään luodut varastoastiat. Varastoastian nimen jälkeen tulee numerosarja joka viittaa mihin varastotyyppiin varastoastia kuuluu ja tämän jälkeen varasto-osa-alue, jolla voidaan jakaa varastoastia edelleen pienempiin fyysisiin tai loogisiin osiin.



Stor. Bin	Typ	Sec	BT
BULK STORAGE 1	0040	0001	P001
C&Q INSPECTION 1	8020	0001	
DOOR ISSUE 1	9040	0001	
DOOR RECEIPT 1	9030	0001	
FB STORAGE 1	0050	0001	
GENERAL STORAGE 1	0030	0001	P001
HR STORAGE 1	0010	0001	P001
HR STORAGE P&ID 1	0080	0001	P001
HS STORAGE 1	0060	0001	P001
PACK GOODS ISSUE 1	8030	OUTB	
PALLET STORAGE 1	0070	0001	B002
PR GOODS ISSUE 1	9020	0001	
PR GOODS RECEIPT 1	9010	0001	
RACK STORAGE 1	0020	0001	P001
SCRAPPING ZONE 1	8040	0001	
VAS GOODS RECEIPT	8050	0001	
YARD NORTH	YARD	DOR1	
YARD SOUTH	YARD	DOR2	

Kuva 3. Lista luoduista EWM-varastoastioista. (© SAP AG, 2011)

Lastauslaiturit (Define Staging Areas) määritellään myös IMG:ssa ja niitä on tehty kaksi kappaletta varaston pohjakaavion mukaan. Toinen on pohjoiseen tulevan tavaran alueelle ja toinen etelään lähtevän tavaran alueelle. Laiturit ovat kiinnitetty niitä vastaaviin varastotyyppeihin (Provide in Goods Receipt, Provide in Goods Issue). Sisään tulevan tavaran osalta on määritetty, että hyllytys voi

alkaa heti kun tavaraa tulee. Ulosmenevä tavara pitää olla kaikki keräilty, ennen kuin lastaus voi alkaa.

Varasto-ovia on määritetty kaksi IMG:ssa (Define Warehouse Door), toinen tulevalle ja toinen lähtevälle tavaralle ja ne ovat kiinnitetty samoihin varastotyyppisiin kuten lastauslaiturit (Assignment of Staging Area to Warehouse Door).

Varastotapahtumien määrittely (Define Activities) kertoo, mitä tapahtumia varastossa ylipäätään on olemassa. Näitä ovat esimerkiksi lajittelu hyllyihin ja varaston sisäiset tavarankuljetukset. Tapahtumat kohdistetaan varastotyyppisiin ja tyyppiä voidaan niputtaa useampia yhden tapahtuman alle. Varastotyyppi voi olla osa myös useampaa varastotapahtumaa yhtäaikaaisesti. Testivarastolle on luotu 8 tapahtumatyyppiä ja ne on kiinnitetty varastotyyppisiin.

5.2.2 Ongelmia perustietojen luonnissa

EWM-varaston perustamisessa ilmeni useita ongelmia. Usein ongelmana on se, että tietyn toiminnan määrittely vaatii useiden muiden toiminnallisuuksien määrittelyä. Esimerkkinä tästä on eräs tapaus, jossa varastolle oli tarkoitus luoda työpisteitä (Work Center). Työpisteiden määrittelyssä eteen tuli ongelma, jossa demovarastolle ei ole määritetty uusintapakkauksen varastotyyppiä (Repack Warehouse Process Type). Tämä estää työpisteiden luomisen. Repack WTP:n luominen vaatii vuorostaan, että varastolle on määritetty varastoprosessit (Storage Process) ja säännöt varastotilausten luomiseen (Warehouse Order Creation Rule). Varastoprosessit sai varastolle asetettua helposti, mutta varastotilausten säännöt vaativat vuorostaan varastotilaus-suotimen säännöille tavaratasolla määrittelyä (Warehouse Order: Filter for Rule At Item Level).

Erikoista tapauksessa on se, että suotimen määrittely vaatii vuorostaan aikaisempaan mainitun uusintapakkauksen varastotyyppin olemassaolon, joten sääntöjä varastotilausten luomiseen ei voi tehdä ja edelleen se estää

uusintapakkauksen varastotyyppien muodostamisen. Tämän seurauksena alkuperäinen ongelma työpisteiden määrittelystä säilyy.

Vastaavanlaiset umpisolmut ovat kuitenkin harvinaisia. Kyseisessä tapauksessa ongelma ohitettiin niin, että luotiin ainoastaan yksi uusintapakkauksen varastotyyppi, jotta työpisteet saatiin luotua. Työpisteiden olemassaolo on kuitenkin varaston kokonaistoimivuuden kannalta merkityksellisempi, sillä ilman työpisteitä ei monien muiden toimintojen määrittely olisi mahdollista.

Ajoittain tuli eteen tapauksia, joissa tietojen kopioiminen muista demovarastoista ei onnistunut, koska niiden parametreissa on jotain sellaista, mitä järjestelmä ei hyväksy. Onneksi nämä tapaukset olivat kuitenkin harvinaisia ja sattuivat toiminnoissa, jotka eivät olleet kriittisiä.

6 SAP ECC- JA EWM -INTEGRAATIO

EWM-järjestelmää on teoriassa mahdollista käyttää ilman ECC:tä, mutta käytännössä tämä on hankalaa ja toistuvasta yrittämisestä huolimatta ohjelman peruskäytön, kuten tavallisen tulevan lähetyksen luominen näyttää mahdottomalta. Täyden hyödyn järjestelmästä saa sen ollessa osa ECC:tä ja tämä vaatii liittymän tekoa kahden järjestelmän välille (Carter ym. 2010, 34). EWM voidaan liittää ECC:hen omana erillisenä ohjelmanaan, mutta koska demoympäristössä on käytössä koko SCM, niin liittymä tehdään ECC:n ja SCM:n välille.

EWM on perustaltaan hajautettu järjestelmä ja se yleisemmin yhdistetään ECC:hen käyttämällä RFC:tä (Remote Function Call). SAP-järjestelmien keskinäinen ja kolmannen osapuolen ohjelmien välinen kommunikointi perustuu yleisimmin RFC:hen (Dickersbach 2008, 440). Tämän vuoksi näiden eri järjestelmien yhdistämiseksi pitää rakentaa liittymä. Syy, minkä vuoksi EWM on suunniteltu tällä tavoin, johtuu SAP:n aikaisemmista kokemuksista WM-järjestelmän kanssa. WM on kiinteästi osa ECC:tä, mutta tarjoaa mahdollisuuden sen käyttöön hajautettuna niin, että WM toimii ECC:llä, joka on kokonaan tehty vain WM:n käyttöön. Tällaisella järjestelyllä on hyviä ja huonoja puolia. Hyviä ovat ne, että WM voi tällöin toimia esimerkiksi silloin, kun varsinainen ECC on toimintakyvytön ja toisaalta WM voidaan fyysisesti asettaa lähelle itse varastoa, jolloin ohjelman käyttämisen vasteaika pysyy pienenä. (Carter ym. 2010, 327.)

Huono puoli on se, että kahden ECC:n, tässä esimerkissä varsinaisen ECC:n ja WM:lle omistautuneen ECC:n väliltä puuttuu valmiiksi tehty rajapinta, kuten ECC:n ja SCM:n välillä sijaitseva aikaisemmin mainittu CIF. Vuoden 2005 aikaisemmat versiot ECC:stä joutuvat käyttämään iDoc-dokumentteja (Intermediate Document) tiedon välittämiseen kahden järjestelmän välillä. Niiden käyttäminen ja ylläpito on raskasta, koska iDocit pitää jokainen määrittellä

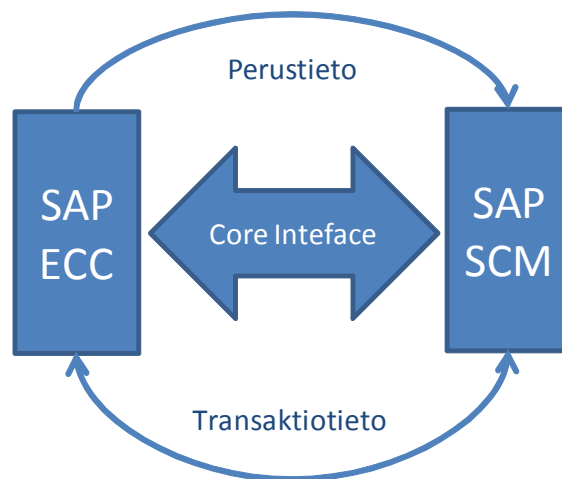
manuaalisesti erikseen ja asettaa, mitä tietoa ne sisältävät. Tämän lisäksi niiden lähetys on tehtävä käsin. (Carter ym. 2010, 329.) Uudemmat ECC-versiot käyttävät SAP NetWeaveria kommunikointiin, jossa rajapinnan rakentaminen on hieman helpompaa, mutta tieto ei kulje siltikään reaaliaikaisesti, kuten CIF:n välityksellä.

EWM välttää WM:n hajautettuun käyttöön liittyvät ongelmat juuri CIF:n vuoksi. Koska CIF tarjoaa valmiin rajapinnan järjestelmien välille, voi EWM:n asentaa vapaammin sinne, minne yrityksellä on sille tarvetta. Myös RFC:n käyttö mahdollistaa reaaliaikaisen tiedonsiirron järjestelmien välillä, eikä esimerkiksi jokaista perustiedon muutosta tarvitse erikseen ajaa järjestelmään.

6.1 ECC- ja SCM -liittymä

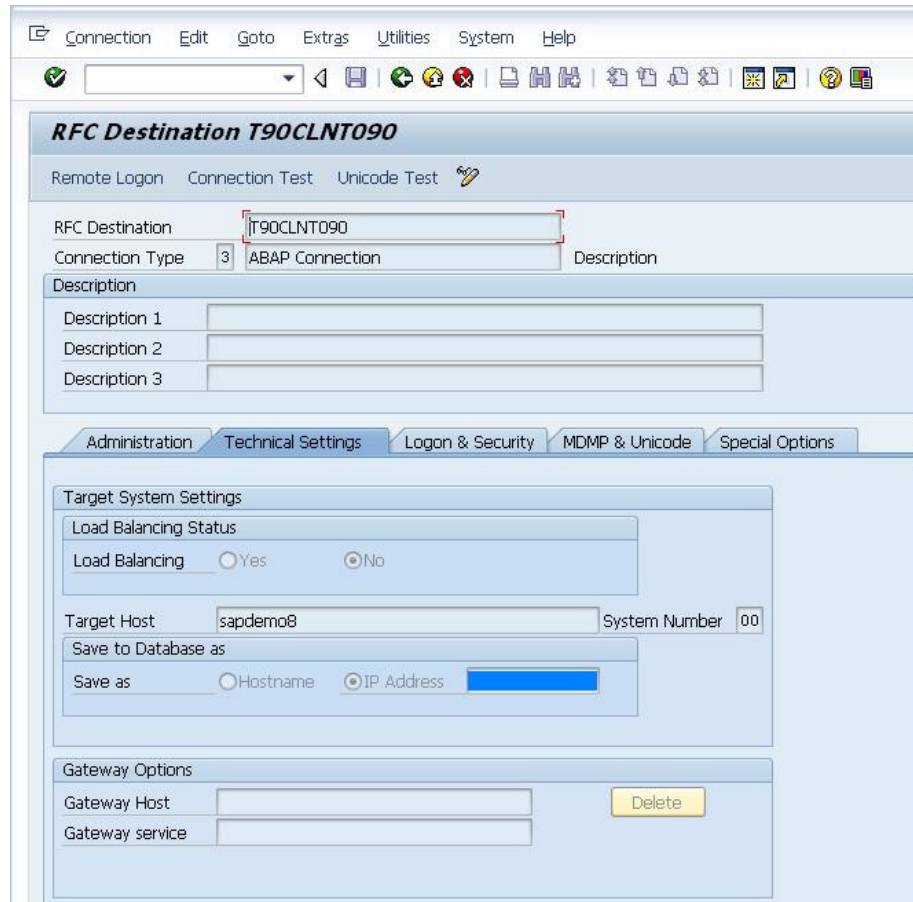
Koska demoympäristössä liitetään ECC- ja SCM -järjestelmät yhteen, on tätä prosessia hieman käytävä läpi, jotta EWM-integraatioon edetään järkevästi. Liittymä järjestelmien välillä on joka tapauksessa välttämätön, jotta tieto ECC:n ja EWM:n välillä voi kulkea.

ECC ja SCM liitetään yhteen CIF:n avulla ja liittymän teko on käytännössä CIF:n konfigurointia. Kuvion 4 mukaisesti CIF:n kautta kulkee perustieto ja transaktiotieto järjestelmien välillä, mutta perustieto kulkee ainoastaan yhteen suuntaan, ECC:stä SCM:ään. Teknisesti tiedonkulku tapahtuu RFC:n välityksellä. Mitä tietoa lopulta järjestelmien välillä kulkee, riippuu integraatiomalleista. (Dickersbach 2008, 439.)



Kuvio 4. Perus- ja transaktiotiedon kulku SAP-järjestelmien välillä.

Kaiken kaikkiaan liittymä ECC:n ja SCM:n välille on suoraviivaista: kyseiset järjestelmät ovat kuitenkin suunniteltu toimimaan yhdessä. Prosessi alkaa loogisten järjestelmien määrittelystä vastavuoroisesti kumpaankin järjestelmään. Varsinainen tekninen yhteys kuitenkin muodostetaan asentamalla RFC-yhteys ECC:n puolelta SCM:ään ja toisinpäin. Kuvassa 4 näkyy yhteyden muodostus. Kohde, eli mihin järjestelmään otetaan yhteys, määritetään sen loogisella nimellä ja IP-osoitteella. Transaktio toiminnalle on SM59 molemmissa järjestelmissä. Kuvasta on tietosuojan vuoksi IP-osoite poistettu.



Kuva 4. RFC-yhteyden luominen järjestelmään. (© SAP AG, 2011)

RFC-yhteyden kohteella on oltava myös jokin erillinen käyttäjä. Suositeltavaa on, ettei kyseisellä käyttäjällä olisi mitään oikeuksia mihinkään transaktioihin. RFC-yhteys sisältää myös kontrolliparametreja yhteysongelmien käsittelemiseen, esimerkiksi kuinka monta kertaa järjestelmä yrittää uudelleen lähetystä ja millaisin väliajoin. (Dickersbach 2008, 440–441.)

Muita määriteltäviä asioita ovat esimerkiksi liittymän välillä kulkevien pakettien koko, järjestelmäversiot ja jonotyytit. Merkityksellisin määrittely on kuitenkin RFC-yhteyden luominen. Tämän jälkeen liittymä on teknisesti toimintavalmis ECC:n ja SCM:n välillä, mutta asetukset EWM:ään ovat tehtävä erikseen ja vasta CIF:n integraatiomallien ollessa valmiita on järjestelmä kokonaisuudessaan käyttövalmis.

6.2 CIF-integraatiomallit

ECC- ja SCM -järjestelmien teknisen liittymän jälkeen on valittava, mitä perus- ja transaktiotietoa ECC:stä vietään SCM-järjestelmään. Vienti tapahtuu integraatiomallien avulla. Viennin määrittely on tärkeää, koska kaikkea tietoa ei välttämättä kannata viädä, koska eri nimikkeitä ja tapahtumatietoja saattaa olla valtava määrä. Kun jokin tapahtuma käynnistetään, järjestelmä tarkistaa onko tapahtumalle olemassa valmista integraatiomallia ja viedäänkö tieto eteenpäin. (Dickersbach 2008, 442.)

Create Integration Model

Model Name: EWM_ULI_1
 Logical System: APOCLNT890
 APO Application: MATERIAL

Material Dependent Objects

<input type="checkbox"/> Materials	<input type="checkbox"/> Plants
<input type="checkbox"/> MRP Area Matl	<input type="checkbox"/> MRP areas
<input type="checkbox"/> Customer Mat.	<input type="checkbox"/> Supply Area
<input type="checkbox"/> AMPL	
<input type="checkbox"/> Planning Matl	
<input type="checkbox"/> SimpleDis	
<input type="checkbox"/> ATP Check	
<input type="checkbox"/> Extern. Plant	
<input type="checkbox"/> Contracts	<input type="checkbox"/> SchedAgreements
<input type="checkbox"/> Pur.Info Record	
<input type="checkbox"/> PPM	
<input type="checkbox"/> PDS (ERP)	<input type="checkbox"/> BOM
<input type="checkbox"/> Storage Loc.Stk	<input type="checkbox"/> Transit Stock
<input type="checkbox"/> Sales Ord Stock	<input type="checkbox"/> Project Stocks
<input type="checkbox"/> Cust. Spec. Stk	<input type="checkbox"/> Vend. Spec. Stk
<input type="checkbox"/> Sales Orders	<input type="checkbox"/> Sched. VMI
<input type="checkbox"/> Plan Ind. Reqs	<input type="checkbox"/> Req. Reduction
<input type="checkbox"/> Planned Orders	<input type="checkbox"/> Prod. Order
<input type="checkbox"/> Prod. Campaign	
<input checked="" type="checkbox"/> POs and PReqs	<input type="checkbox"/> Manual Reserv.
<input type="checkbox"/> Insp. Lots	
<input type="checkbox"/> Batches	

General Selection Options for Materials

Material		to	
Plnt		to	
Matl Type		to	
PlantSpec. Mtl Stat		to	
MRP Ctrlr		to	
MRP Type		to	
ABC Indicator		to	
Warehouse Number		to	

Purchase Orders and Purch.Reqs

Material	100-251	To	
Plant	1000	To	

Kuva 5. CIF-integraatiomallin luominen. (© SAP AG, 2011)

Integraatiomallit tehdään ECC:n sisällä transaktiolla CFM1 ja otetaan käyttöön transaktiolla CFM2. Kuvassa 5 näkyy integraatiomalliin sisällytettävän tiedon vaihtoehdot. Näkymän nuolilla voidaan jakaa integroitavaa tietoa edelleen.

Integraatiomallien tekeminen käytännössä on hidasta työtä, koska todennäköisyys sille, että jokin nimike tai tilaus ei siirry, on suuri. Yleisimpinä syinä ongelmille ovat puutteet perustiedoissa joko ECC:n tai SCM:n puolella. Kun malli on luotu, se on otettava käyttöön ja yksikin virhe saattaa estää mallin toiminnan. Kuvaavaa on, että jos nimikkeitä on tuhansia, niin yhdellä kertaa vietävää määrää on rajattava, koska suurta määrää ei todennäköisesti saa mitenkään vietyä kerralla.

Erillisten virheiden löytämiseen on käytettävä RFC-yhteyden lokeja, joista näkee joko suoran syyn tai saa vihjeitä siitä, miksi integraatiomallin käyttöönotto epäonnistuu.

Integraatiomallia ei tarvitse tehdä joka kerta uudelleen, koska malli voidaan ottaa käyttöön joko ensi- tai deltasiirtona. Ensisiirrossa mallin sisältämät tiedot siirtyvät jokainen osaltaan päätejärjestelmään. Deltasiirrossa luodaan uusi integraatiomalli, joka asetetaan edellisen päälle ja mallista siirtyy ainoastaan se tieto, joka ei ole määritetty aikaisemmassa mallissa. Käytännössä tietoa integraatiomalleissa siirretään useimmiten deltasiirron mukaisesti. (Dickersbach 2008, 444.)

Integraatiomallien luomisen jälkeen järjestelmien liittymä on valmis ja periaatteessa käyttökunnossa. Käytännössä liittymän toiminta kuitenkin riippuu täysin siitä, kuinka integraatiomallien tarpeet onnistutaan määrittelemään. Mallien tärkeyden huomaaminen viimeistään siinä vaiheessa, kun transaktiotieto järjestelmien välillä ei kulje oikein tai lainkaan. Syy saattaa olla hyvinkin pieni, esimerkiksi yhden asiakkaan puutos SCM:ssä tai jonkin parametrin puuttumien nimikkeen perustiedoissa.

6.3 CIF-integraatiomallin testaus

Integraatiomallin toimivuus selviää aiheuttamalla liikennettä ECC- ja SCM -järjestelmien välille. Mikäli tieto ei kulje vapaasti CIF:n läpi, on mallissa jotain korjattavaa. Opinnäytetyössä on tarkoitus testata EWM:n toimintaa ja sen kehittyntä toimintoa vastakkaislastausta käytännössä. Jotta järjestelmällä on

perusteita tehdä päätöksiä mikä lähetys vastakkaislastataan ja mikä ei, on lähetyksiä oltava ylipäätään olemassa. Tämä vaatii ECC- ja SCM -järjestelmien sujuvaa kommunikointia, koska tulevien ja lähtevien tavaroiden lähetteet ovat tehtävä ECC:n sisällä ja tieto kulkee sieltä EWM:ään.

Lähetteiden sujuva kulkeminen vaatii työlään prosessin. SAP-ympäristö vaatii tiedon kulkemiseen järjestelmien välillä sen, että perustieto on olemassa molemmissa järjestelmissä ja että se on perustettu oikein. Muuten seurauksena on aina se, että tieto ei kulje CIF:n läpi. RFC-logit parhaassa tapauksessa kertovat tarkasti minkä vuoksi tieto ei siirtynyt toiseen järjestelmään. Usein kyseessä on kuitenkin yleisluonteinen virhe ja ongelman aiheuttajan on etsittävä itse. Ongelma saattaa esimerkiksi olla jonkin perustiedon tiedoissa ja asetuksessa. Vaikka perustieto itsessään on siirtynyt integraatiomallissa toiseen järjestelmään, voi sen käyttäminen aiheuttaa virheen CIF:ssä.

Alla olevassa kuvassa 6 näkyy eri integraatiomallit. Ainoastaan yksi voi olla voimassa yhdellä kertaa, mutta perustietoa on siirretty jo aikaisemmissa malleissa deltasiirron periaatteen mukaisesti. Ylin ja viimeiseksi tehty integraatiomalli on esimerkki epäonnistuneesta mallista. Kyseisessä mallissa oli tarkoitus siirtää SCM-järjestelmään yksi uusi asiakas, mutta jokin asiakkaan perustiedossa esti sen. Myöhemmin ilmeni, ettei asiakas ollut testaamisen kannalta tarpeellinen, joten yrittämistä sen siirtämiseksi ei jatkettu.

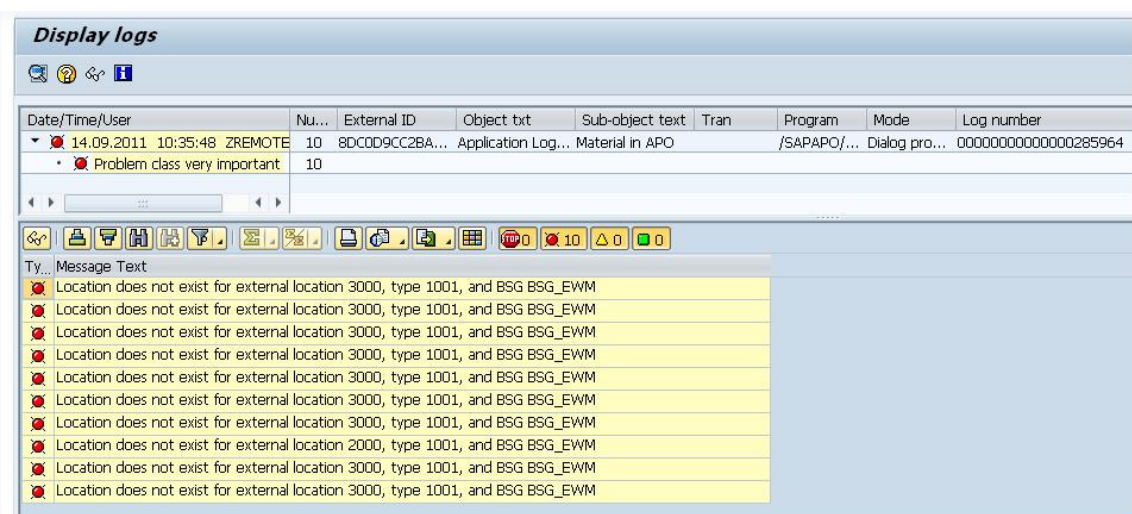
Created on	Changed at	Created by	Prev. Status	New Status	Material	PPM	Work C...	Plants	Custmr	Vendors	Stocks
07.09.2011	11:44:10	FIMATKANT	×	×					1		
30.05.2011	13:22:30	FIMATKANT	✓	✓							5
30.05.2011	12:45:00	FIMATKANT	×	×	1			1			1
27.05.2011	14:12:21	FIMATKANT	×	×							1
27.05.2011	13:37:45	FIMATKANT	×	×							6
27.05.2011	13:31:49	FIMATKANT	×	×	1			1			
27.05.2011	13:24:52	FIMATKANT	×	×				1			
28.05.2008	10:15:16	C5082823	×	×	9			1			

Kuva 6. Luodut CIF-integraatiomallit. (© SAP AG, 2011)

Testiympäristössä pyritään liikuttelemaan EWM-varaston läpi yhtä tuotetyyppiä. Yksi riittää, koska tarkoitus on testata vain tavarantoimen sujuvaa liikumista, joten eri

tuotetyypeillä ei tässä tapauksessa ole merkitystä. Tavarankuljetukseen ei tosin riitä vain se, että tuote on perustettu molemmissa järjestelmissä. Kun luodaan ostotilausta (Purchase Order) ECC-järjestelmässä tavarankuljetusta EWM-järjestelmän varastoon, sisällyttää SAP suuren määrän muuta tietoa tilauksen pää-tietoihin (Header). Pää-tieto sisältää esimerkiksi asiakastietoja, lähettävän tehtaan tietoja, myyntiorganisaation ja tietenkin tuotteen, sen määrän, päämäärän ja lähetysajan. Kun ostotilauksesta tehdään tulevan tavarankuljetusta (Inbound Delivery), kasvaa läheteen sisältämä tieto entisestään, kun tavara pakataan kuljetusyksikköön (Handling Unit). Kuljetusyksikkö sisältää tietoa pakkausmateriaaleista ja yksikön sijainnista.

Mikäli mikä tahansa yllä olevista perustiedoista, kuten pakkausmateriaali tai myyntiorganisaatio puuttuu toisesta järjestelmästä -tässä tapauksessa useimmiten SCM-järjestelmästä- aiheuttaa se virheen lähetyksen kulkemisessa CIF:n läpi. Tämän vuoksi ala, josta virhettä haetaan, on hyvin suuri, vaikka kyse on vain yhden tavarankuljetusta sisältävästä tiedosta. Alla olevassa kuvassa 7 on RFC-virheloki. Integraatiomallissa on tahallisesti yritetty siirtää liian suuri paketti perustietoa kerralla ja seuraus on helposti kuvaa vastaava. Tosin esimerkkikuvasta poiketen useimmiten virheilmoituksia on erilaisia. Virheilmoituksessa viitataan siihen, että sijainti 3000:sta puuttuu SCM-järjestelmästä jostain, mikä estää perustiedon siirron, kuten esimerkiksi asiakas.



Kuva 7. RFC-virheloki. (© SAP AG, 2011)

Työ integraatiomallin toimintaan saamiseksi on virheiden käymistä yksi kerrallaan läpi. RFC-logeja on seurattava molemmista järjestelmistä, koska tieto lähetysten liikkeistä kulkee ECC- ja EWM -järjestelmissä molempiin suuntiin: esimerkiksi tieto lähetyksen vastaanotosta palautuu ECC:hen. Tämän vuoksi tieto voi jäädä jumiin myös EWM:n puolella. Käytännössä virheet kuitenkin tapahtuvat suurimmaksi osaksi ECC:n puolella, joten virheitä etsitään sieltä. Kun virheet ovat käyty läpi, kulkevat tulevien ja lähtevien tavaroiden lähetteet testijärjestelmien välillä vapaasti.

Virheiden puuttuessa voidaan todeta, että integraatiomalli on toimiva, mutta vain niin kauan kun uudelle perustiedolle ei ole tarvetta. Jos testiympäristössä haluttaisiin käyttöön esimerkiksi uusia tuotetyyppejä kaikkine päätietoineen, on integraatiomallia muokattava. Siitä seuraa uusi kierros virhetapahtumien poistamiseksi. Integraatiomalleja tehneenä huomaa helposti sen haasteen, joka syntyy kun olemassa olevaan ECC-ympäristöön tuodaan jokin lisäosa. Kaiken vaadittavan tiedon kerääminen integraation suorittamiseksi on aikaa vievää ja vaativaa.

7 EWM-JÄRJESTELMÄN TESTAUS

Opinnäytetyössä EWM-järjestelmän testaus olisi mielellään monipuolista ja kattavaa, mutta sen laajuuden vuoksi on tehtävä valintoja. Kaikkea ei ole mahdollista käydä läpi, joten testaukseen valitaan toimintoja jotka ovat EWM-järjestelmän erityisominaisuuksia ja teoriassa tehostaisivat varaston toimintaa. Yksittäisten toimintojen testaaminen ei ole yksinkertaista, sillä EWM-järjestelmän kehittyneemmät toiminnot vaativat aina myös perustoimintojen hallintaa. Esimerkiksi mikäli halutaan testata työvoiman hallintaa, on varasto oltava määritelty niin, että järjestelmä kykenee tekemään laskelmia tehokkaasta työnteosta. Varastossa on myös oltava ylipäättään tavaraa, mitä työntekijät paikasta toiseen siirtävät.

EWM-järjestelmän testaamisessa keskitytään yhteen toimintoon: vastakkaislastaukseen (Cross-Docking) ja siitä vastakkaislastauksen yhteen osa-alueeseen, opportunistiseen vastakkaislastaukseen. Kyse on EWM-järjestelmän kehittyneestä toiminnosta ja se löytyy vain EWM 7.0 -versiosta (Carter ym. 2010, 34.)

On myös syytä huomauttaa, että tässä kappaleessa käytetty teoria on vain yhdestä lähteestä. Koska testauksen kohteena on hyvin erityinen SAP:n opportunistinen vastakkaislastaus -toiminto, on siihen liittyvää materiaalia hyvin vähän löydettävissä muualta, kuin SAP:n omasta kirjallisuudesta. Myös lähteet internetissä ovat harvassa, koska toiminto esiintyy lähinnä vain keskustelupalstoilla ja niiden luotettavuus on kyseenalaista.

Toinen EWM-järjestelmän testaamisen arvoinen kehittynyt ominaisuus olisi tavarankäytön sovitus (Slotting) -toiminto, jossa järjestelmä etsii tavaralle mahdollisimman optimaalisen paikan sen varastointiin ja keräilyyn. Testijärjestelmään luotu varaston pohjakaavio on osittain perustettu tämä toiminto ja sen käyttäminen mielessä. Toiminto on lähellä SAP APO:n perustehtävää, eli suunnittelua, sillä toiminnolla voidaan simuloida varaston

toimintaa tuotteiden lähetysvolyymien ja arvon perusteella. (Carter ym. 2010, 393). Toimintoa tutkittaessa kävi tosin selväksi, että kyse on niin laajasta prosessista, että tässä opinnäytetyössä voidaan keskittyä vain yhteen EWM-järjestelmän toimintoon.

EWM-järjestelmän testaamisessa on tarkoitus rakentaa todenmukainen kuva varaston toiminnasta. Tämän vuoksi olisi hyödyllistä myös testata aikaisemmin mainittua EWM-järjestelmän RFID-toimintoa, mutta ilman fyysistä varastoa ja tarvittava oheislaitteita ei sen testaaminen ole mahdollista.

7.1 Opportunistinen vastakkaislastaus

Vastakkaislastaus on toimintatapa varastoissa, jossa tavaran läpikulkua optimoidaan niin, että tavaraa ei hyllytetä eikä keräillä missään vaiheessa. Periaate on, että tuleva tavara kuljetetaan suoraan lähtevän tavaran alueelle. Toimintatavasta on lukuisia etuja varaston toiminnan kannalta, sillä se vähentää tavaroiden käsittelyyn ja kuljetukseen liittyvää aikaa ja riskejä, pienentää varastotilan vaatimuksia ja tämän seurauksena kustannuksia. (Carter ym. 2010, 607).

Vastakkaislastaus jaetaan kahteen luokkaan: suunniteltuun ja opportunistiseen. Suunnitellussa tapauksessa vastakkaislastauksen tiedetään tapahtuvan jo ennen kuin tavara on saapunut varastoon (Carter ym. 2010, 607). Esimerkkinä tästä on tilanne, jossa varastossa on tulevaa tavaraa varten jo valmiina lähtevän tavaran tosite, joten on resurssien hukkaamista laittaa tavara varastoon kuljetuksien välillä.

Opportunistisessa vastakkaislastauksessa päätös tavaran jatkokuljetuksesta tehdään siinä vaiheessa, kun tavara saapuu varastoon, mikäli tavaralle on välittömästi kysyntää. Vastaava tilanne voi olla esimerkiksi sellainen, jossa tavaralle on valmiina olemassa asiakastilaus, joten tavara voi jatkaa kuljetusketjussa pysähtymättä varastoon. (Carter ym. 2010, 607.)

Vastakkaislastauksen tuoma arvo yrityksen toiminnalle on kiistaton sen nopeuttaessa tavaran läpikulkua, mutta sen implementointi saattaa olla

hankalaa tai mahdotonta. Toimintatapa asettaa vaatimuksia niin varaston rakenteelle kuin organisaation toiminnalle. Jos varastossa on esimerkiksi käytössä tavaroiden toimituksessa first-in / first-out (FIFO) toimintatapa, jossa tuotteet vanhentuvat, on vastakkaislastaus vaihtoehtona poissuljettu. (Carter ym. 2010, 609). Myös informaation on kuljettava toimitusketjussa saumattomasti, jotta vastakkaislastaukseen sisältyviä päätöksiä voidaan tehdä.

EWM-järjestelmä tukee viittä erilaista vastakkaislastauksen tapaa, mutta tässä opinnäytetyössä keskitytään ainoastaan EWM-järjestelmän toimeenpanemaan opportunistiseen malliin, koska se näyttäytyy tehokkaana tapana tehostaa varaston toimintaa. (Carter ym. 2010, 609.)

7.2 Opportunistisen vastakkaislastauksen toiminta

Opportunistinen vastakkaislastaus voi olla sekä tulevan tavaran aktivoima että lähtevän tavaran. Tulevan tavaran käynnistämänä EWM tarkistaa onko lähtevän tavaran tositteita olemassa, jotka vastaavat lukumäärän ja vanhentumispäivämäärän osalta. Jos näin on, niin EWM luo vastakkaislastauksen varastotehtävän (Warehouse Task) sen sijaan, että se loisi tuotteen hyllytykseen liittyvän varastotehtävän. EWM myös tarkistaa kesken hyllytyksen varastotehtävän luomisen onko tuotetta avoimesti keräiltävissä hyllyissä. Mikäli on, keskeyttää EWM aikaisemman varastotehtävän luomisen ja tekee jälleen vastakkaislastauksen tehtävän. (Carter ym. 2010, 618–619.)

Lähtevän tavaran aktivoimana EWM tarkistaa kesken keräilytehtävän luomisen onko tulevan tavaran alueella (Goods Receipt Area) tavaraa, joka vastaa varaston sisällä olevan lähtevän tavaran tositetta. Jotta EWM loisi lähtevän tavaran vastakkaislastauksen tehtävän, pitää usean toiminnon olla kohdallaan. Tavaran pitää olla tulevien tavaroiden tositteissa, tulevan tavaran alue pitää olla osana varastomääritystä (Stock Determination) ja varastomäärityksen on oltava aktiivinen. Tavaran keräilypolitiikka ei saa olla FIFO ja tulevat tavarat eivät saa mennä laaduntarkkailun kautta (Quality Inspection). Tämän lisäksi EWM ei ota huomioon tulevia kuljetusyksiköitä (Handling Unit), mikäli yksikkö pitäisi jakaa

pienempiin osiin, jotta lähtevän tavarahan tositate tulisi täytettyä. Kuljetusyksiköt, jotka sisältävät sekalaisia tuotteita sivuutetaan kokonaan. (Carter ym. 2010, 619.)

7.2.1 Opportunistinen vastakkaislastaus käytännössä

Kuten kahdessa edellisessä kappaleessa todetaan, opportunistinen vastakkaislastaus on varaston toiminnan tehokkuuden kannalta järkevää ja tuo todennäköisesti taloudellisia säästöjä. Ominaisuuden saamiseksi käytäntöön vaatii tosin paljon asetusten ja sääntöjen huomioon ottamista. Vaikka periaatteena on, että järjestelmä tekee vastakkaislastauspäätöksiä automaattisesti, sen toimimaan saaminen on kaikkea muuta kuin automaattista.

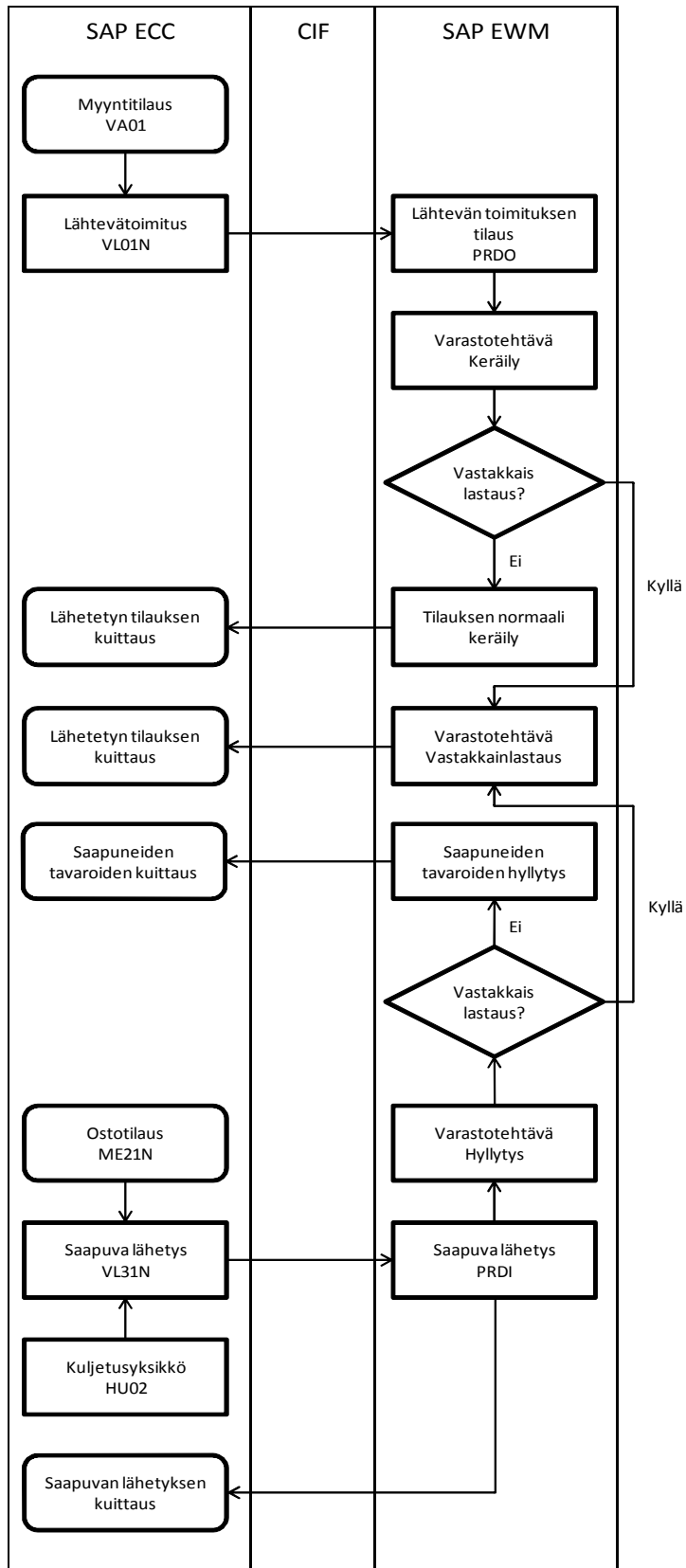
Opportunistinen vastakkaislastaus on omiaan silloin, kun varaston läpi kulkee suuri määrä standardoituja tuotteita viivakoodi- tai RFID-järjestelmää hyväksi käyttäen. Tällöin tulevat tavarat luetaan automaattisesti ja ne jatkavat lähtevän tavarahan alueelle suoraan ilman välillistä hyllytystä. Hyöty on sitä suurempi mitä suuremmasta varastosta on kyse: pidemmät etäisyydet ja tuotteiden lukumäärä pidentävät tavaroiden hyllytykseen ja keräilyyn kuluva-aikaa.

Testiympäristössä luodaan yksinkertainen lähtevän tavarahan aktivoima vastakkaislastaustapahtuma, jossa lähtevän tavarahan varastotehtävä muuttuu hyllyltä keräilyyn sijaan vastakkaislastaustehtäväksi. Ennen kuin vastakkaislastaus voi tapahtua, pitää usean eri tekijän tapahtumassa olla kunnossa. Alla olevasta kuviossa 5 nähdään, kuinka vastakkaislastaus tässä esimerkkitapauksessa etenee. Kaavio on jaettu kolmeen osaan: ECC- ja EWM -järjestelmät ovat ne, joissa transaktiot tapahtuvat ja CIF-liittymä on merkitty kaavioon sen vuoksi, jotta näkyisi milloin järjestelmien välillä tapahtuu liikennettä. Kaavioon on merkitty tapahtumia vastaavat transaktiokoodit.

Kuviossa 5 olevat myyntitilaus ja ostotilaus ovat kahden eri tapahtuman lähtökohtia. Niiden avulla tavaralle tehdään varastolle tavaraliikennettä, jotta EWM voi tehdä päätöksiä vastakkaislastauksesta. Kummankin tilauksen tapahtumat päättyvät ECC-järjestelmään, kun EWM on antanut niistä

kuittaukset. Kuviossa 5 näkyvät kuittaukset ovat osittain eri kuittauksia, koska niiden ajankohta riippuu siitä, tapahtuuko varastossa vastakkaislastausta vai ei. Kuittausten luonne vaihtelee myös, koska osa kuittauksista tapahtuu jo prosessien alkuvaiheessa. Näin on esimerkiksi ostotilauksen yhteydessä, kun EWM kertoo ECC:lle, että tavara on saapunut varastoon.

Kummankin tilauksen tapahtumat on mahdollista päättyä siihen, ettei vastakkaislastausta tapahdu. Tämän seurauksena ECC saa yksinkertaisesti kuittauksen joko lähetetystä tai saapuneesta tavarasta, eikä EWM-järjestelmä tee näissä tapauksissa enempää. Kuvion 5 tapahtumat selvitetään tarkemmin kuvakaappauksineen tulevissa kappaleissa.



Kuvio 5. Vastakkaislastaustapahtuman prosessikuviö.

Prosessi alkaa ECC-järjestelmästä, jossa luodaan joko tulevan tai lähtevän tavaran toimitus. Tässä tapauksessa aloitetaan lähtevällä toimituksella, koska silloin lähete on EWM:ssä valmiustilassa odottamassa käsittelyä ja myös sitä, että sopiva lähetys tulisi tulevan tavaran alueelle.

Ennen lähtevää toimitusta on otettava vielä askel taaksepäin ja on luotava myyntitilaus (Sales Order) transaktiolla VA01. Myyntitilaukseen laitetaan tietoja kuten toivottu toimituspäivä, asiakas, toimitusosoite ja tietenkin tuote, sen lukumäärä ja mistä tuote toimitetaan. Myyntitilaus helpottaa huomattavasti lähtevän toimituksen tekemistä, sillä myyntitilauksen tiedot kopioituvat siihen. Kuvassa 8 on myyntitilauksen näkymä. Tilaukseen on laitettu lähinnä pakolliset tiedot, koska tarpeettomien kenttien täyttäminen saattaa aiheuttaa ongelmia jälkikäteen.

Change Standard Order 13518: Overview

Standard Order: 13518 Net value: 687,50 EUR

Sold-To Party: 1000 Becker Berlin / Calvinstrasse 36 / D-13467 Berlin-Hermsdorf

Ship-To Party: 1000 Becker Berlin / Calvinstrasse 36 / D-13467 Berlin-Hermsdorf

PO Number: PO date: 16.09.2011

Req. deliv. date: D 05.10.2011 Deliver. Plant: Total Weight: 67,500 KG

Delivery block: Volume: 0,000

Billing block: Pricing date: 16.09.2011

Payment card: Exp. date:

Card Verif. Code:

Payment terms: ZB01 14 Days 3%, 30/2... Incoterms: CIF Berlin

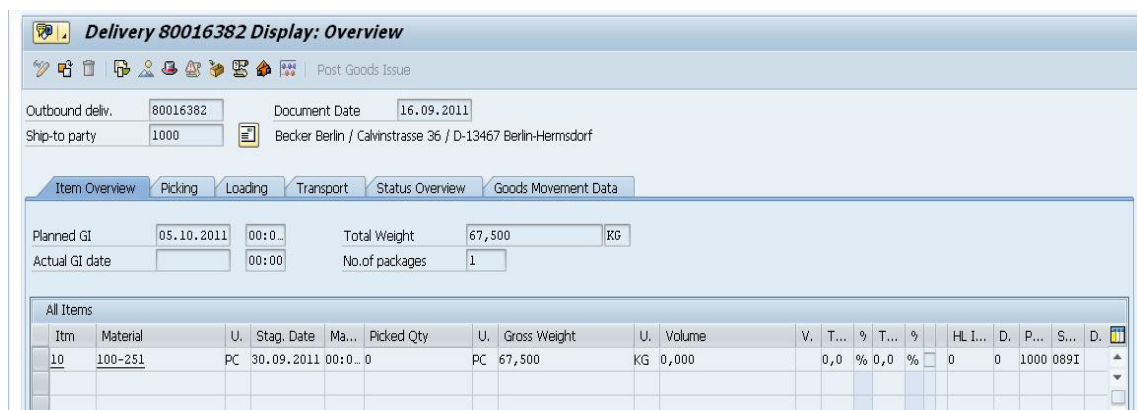
Order reason:

Item	Material	Order Quantity	Un	S	Description	I...	First date	P...	Batch	C...	Amount	Crcy	Net price	per	U.	Net
	10100-251	250	PC	<input checked="" type="checkbox"/>	Sechskantschraube M...	TAN	D 05.10.2011	1000		PROO	2,75	EUR	2,75	1	PC	

Kuva 8. ECC-järjestelmän myyntitilaus. (© SAP AG, 2011)

Lähtevä toimitus (Outbound Delivery) luodaan transaktiolla VL01N, jolloin viitataan olemassa olevaan myyntitilaukseen. Lähtevä toimitus on näkyvässä kuvassa 9. Koska myyntitilaus tuo toimitukseen tarvittavat tiedot, ei transaktio vaadi enää kuin kuljetusyksikön (Handling Unit) asettamista lähetykseen. Kuljetusyksikön on mahdollista luoda joko lähetyksen toimitustransaktiolla tai erikseen transaktiolla HU02. Kuljetusyksikkö ei vaadi muita tietoja, kuin pakkausmateriaalin ja yksikön loogisen sijainnin, eli yksikkö on joko varastossa valmiina tai ei ole.

Kuljetusyksikkö on tarpeellinen EWM-järjestelmässä, koska sen puuttuessa järjestelmä ei kykene automaattisesti luomaan lähetyksille keräilyn tai hyllytyksen varastotehtäviä. Ylipäättään kaikki EWM:n prosessit vaativat kuljetusyksikön. Kuljetusyksikkö itsessään on ECC:ssä vain tavara ja sen pakkausmateriaalit, mutta EWM:ssä se voi olla lähestulkoon mitä tahansa kuljetukseen liittyvää: laatikko, lava, kontti tai esimerkiksi kuorma-auto. Kuljetusyksikköjä voi olla myös pinoittain, kuten laatikoita lavan päällä tai lavoja kuorma-autossa. Se voi myös olla tyhjä, joten se ei ole aina sidottu kuljetettavaan tavarahan. (Carter ym. 2010, 277.)



Kuva 9. ECC-järjestelmän lähtevä toimitus. (© SAP AG, 2011)

Myyntitilauksen tietoihin on laitettu tavaran lähtöpaikaksi EWM-järjestelmään viittaava varasto. Tämä tieto aiheuttaa sen, että lähtevä toimitus -tosite liikkuu CIF:n läpi EWM-järjestelmään. EWM:ssä tositteesta muodostuu lähtevän toimituksen tilaus (Outbound Delivery Order). Tilaukset löytyvät EWM:ssä transaktiolla /n/SCWM/PRDO ja tilauksen näkymä on kuvassa 10. Tosite sisältää samat tiedot, mitä ECC:ssä aikaisempiin tositteisiin on laitettu. EWM luo tilaukseen keräilyn varastotehtävän, jossa tilauksessa vaadittu tavaramäärä keräillään vapaana, käytettävissä olevista varastoastioista. Varastotehtävä odottaa käsittelyä, koska testiympäristössä varasto on asetettu niin, että varastotehtävät vaativat vahvistuksen ennen niiden suoritusta. Tehtävät voidaan myös suorittaa ilman kuittausta. Tässä vaiheessa tilaukselle ei tehdä enempää, sillä seuraavaksi varastolle luodaan tulevan tavaran tilaus, jotta järjestelmä voi tehdä päätöksen vastakkaislastauksesta.

Maintain Outb. Deliv. Order - Warehouse No. EWM2 (Time Zone CET)

Outbound Delivery Request | Outbound Delivery Order | Outbound Delivery

Show [] Find Outbound Delivery Order [] Open Advanced Search []

Transit Procedure | Route | Load | Goods Issue

Header Data

Document: 373 | Manually: | Mode: | Locked: | 1 / 1

Doc. Category: PD0 | Outbound Delivery Order

Document Type: OUTB | Outbound Delivery Order

Warehouse No.: EWM2 | Warehouse Door: []

Ship. Off.: SCU_1000_00 | Vehicle: [] | Several MTr

Corr. Del.: Production | Prec. Document: | Means of Trans.: [] | Determin. Ind.:

Scrapping: | Pickup: | Invc. Bef. GI: | Route: [] | Determin. Ind.:

Picking: Not Started | Calendar/Sched.: [] | Route Origin: []

Packing Status: Not started | Export Relevancy: [] | Seq. No.: 0

Loading: Not Started | Transp. Mode: [] | Transp. Mode (Exp.):

Goods Issue: Not Started

Incoterms: CIF Cost, Insurance, and Freight | Created By: ZREMOTEEWM | Created On: 16.09.2011 09:14:44

Incoterms 2: Berlin | Last Changed By: [] | Changed On: [] 00:00:00

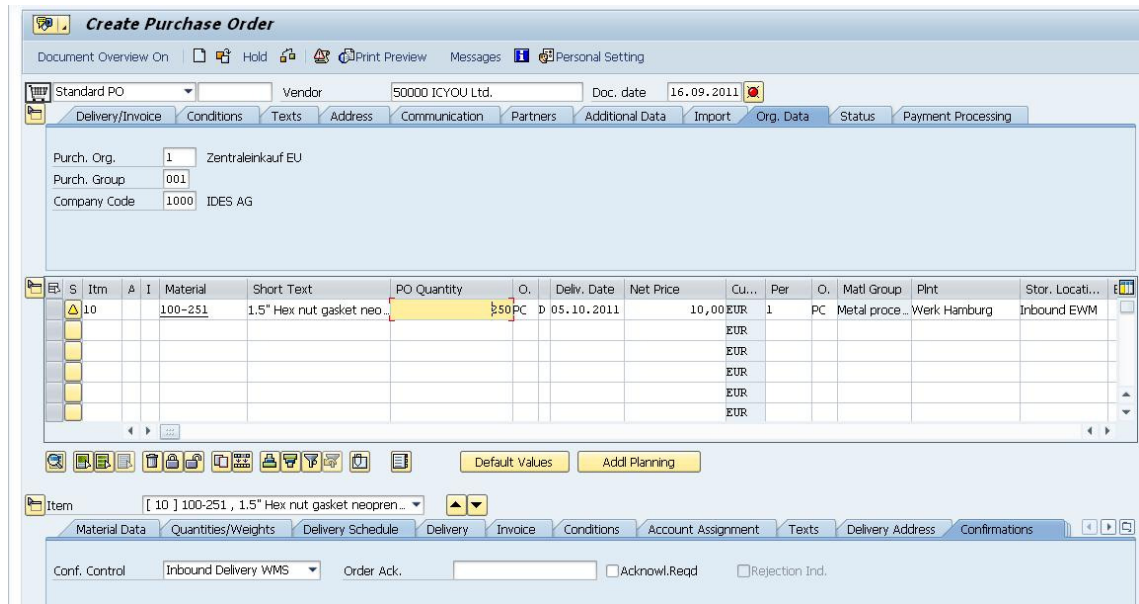
Items | Status | Dates/Times | Locations | Partner | Reference Documents | Addl Quantities | Texts | HU | Transportation ...

Subitem | Delivery Group | Outbound Delivery | Process Codes | GTS | Selection

Mode	Locked	Item	Manually	Level	Del. Group	Item Cat.	Descr.	Item Type	Description	Outb. Del.	Product	Ext. Pro.	Prod. Entd	Description
<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	10					Standard Delivery Item	Standard Item - Outbound Delivery		100-251	100-251	100-251	1.5"	Hex nut

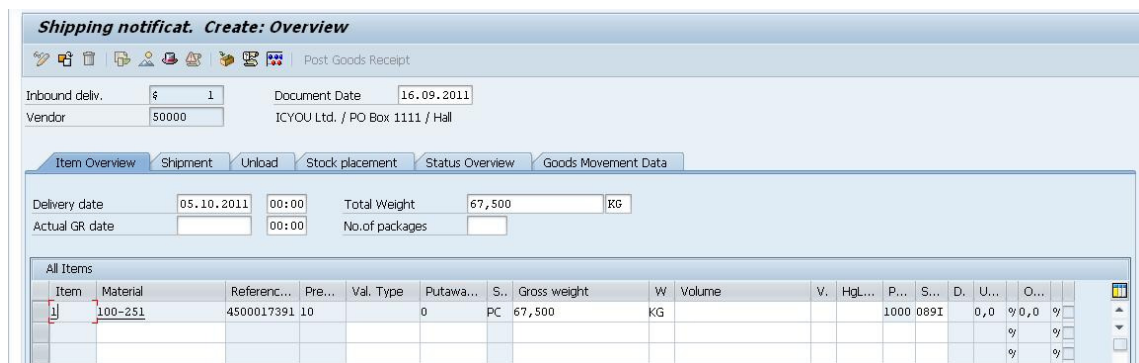
Kuva 10. EWM-järjestelmän lähtevän toimituksen tilaus. (© SAP AG, 2011)

Tavaran tuominen EWM-varastoon alkaa myös liikkeelle ECC-järjestelmästä, jossa luodaan saapuva lähetys (Inbound Delivery), mutta tässäkin tapauksessa on kannattavaa luoda jokin, johon lähetys viittaa, eli ostotilaus (Purchase Order) transaktiolla ME21N. Esimerkki ostotilauksesta on alla olevassa kuvassa 11 ja se sisältää samankaltaisia tietoja kuten myyntitilaus: myyjän, tuotteen, lukumäärän, toimitusosoitteen, osto-organisaation ja muita. Toimitusosoite viittaa jälleen EWM-järjestelmässä olevaan varastoon. Testitilauksissa jälleen täytetään vain tilauksen luomiseen ehdottomasti tarpeellinen tieto, ei muuta.



Kuva 11. ECC-järjestelmän ostotilaus. (© SAP AG, 2011)

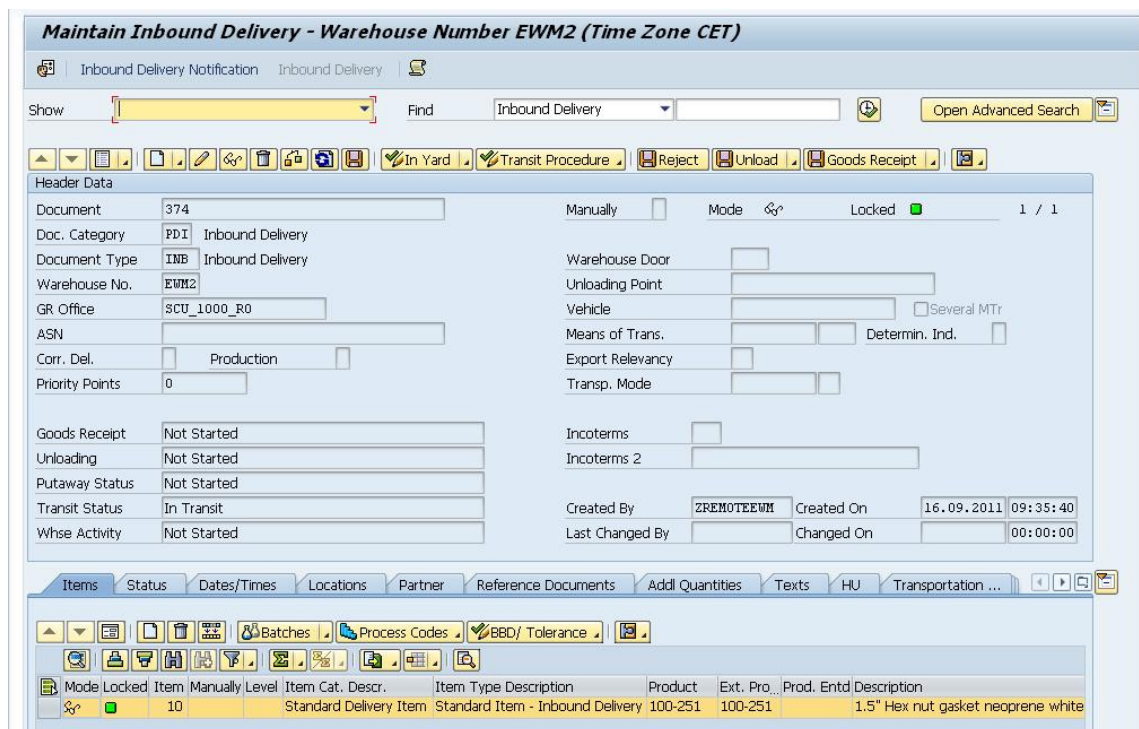
Kun ostotilaus on luotu, tehdään tämän jälkeen ostotilauksesta varsinainen saapuva lähetys transaktiolla VL31N. Kuvassa 12 on avattu lähetysten näkymä ja kuten lähtevässä lähetyksessä, tosite ei enää vaadi muuta kuin kuljetusyksikön. Sen voi tehdä joko transaktion sisällä tai erikseen, ja se asetetaan lähetykseen. Ostotilauksen ollessa valmis EWM:ään muodostuu saapuva lähetys ja niitä käsitellään transaktiolla /n/SCWM/PRDI.



Kuva 12. ECC-järjestelmän saapuva lähetys. (© SAP AG, 2011)

EWM-järjestelmässä saapuva lähetys on tässä vaiheessa käsittelemätön. Alla olevasta kuvasta 13 voi nähdä, että lähetys on ”in transit”, eli vasta matkalla. Vastakkaislastaus voi tapahtua lähetysten eri vaiheissa, joko ennen tavaransaapumista varastoon tai vaikka kesken hyllytyksen. Tässä tapauksessa kun

tiedossa on tavaran saapuminen varastolle hyvissä ajoin, voi päätöksen vastakkaislastauksesta tehdä jo nyt. Tavaran saapuminen on tiedossa EWM-järjestelmässä, mutta jotta vastakkaislastausta voisi tapahtua, on siitä saatava myös tieto ECC-järjestelmään, koska muussa tapauksessa lähtevällä toimituksella ei ole tavaraa saatavilla. Tavaran on oltava saatavilla, koska demovarastossa ei sallita negatiivisia varastoarvoja varastoastioissa. Tosin sekin on mahdollista määritellä IMG:ssä.



Kuva 13. EWM-järjestelmän saapuva lähetys. (© SAP AG, 2011)

Koska tavaran saapuminen varastoon on tiedossa, lähetetään siitä kuittaus ECC-järjestelmään (Goods Receipt). Tämä aiheuttaa saapuvan tavaran olevan saatavilla, vaikka se ei ole fyysisesti vielä saapunut varastoon.

Lähtevän ja tulevan tavaran tilaukset ovat molemmat muodostaneet varastotehtävät EWM:ään, lähtevä keräilyn ja tuleva hyllytyksen varastotehtävän. Kun tavaraa on nyt tulossa saapuvan tavaran alueelle (Goods Receipt), voidaan lähtevän tilauksen varastotehtävän osoittaa keräilevän tavaran kyseiseltä alueelta ilman, että tavaraa hyllytetään missään vaiheessa. Tämä onnistuu siitä huolimatta, että tavaraa ei todellisuudessa ole, sitä on

kuitenkin saatavilla. Lähtevän toimituksen varastotehtävän suorittamisesta seuraa, että tulevan toimituksen varastotehtävä katsotaan suoritetuksi. Tuleva toimitus on järjestelmän mukaan toimitettu, vaikka se ei ole käynyt läpi mitään normaalin tulevan toimituksen prosessia läpi, eli saapumista varastolle, tavaran purkamista lastauslaiturille ja hyllytystä. Todellisuudessa kyseinen tapahtuma voisi olla esimerkiksi sellainen, että kuorma-auton tiedetään saapuvan varastolle ja sen ollessa perillä, sen kuljetusyksiköt (lavat, yms.) yksinkertaisesti viedään heti varaston lähtevällä alueella odottavaan kuorma-autoon.

Lähtevän toimituksen tilaus on tässä vaiheessa valmis lastattavaksi, koska tilaus on jo keräilty. Lastauksen jälkeen tilaus kuitataan (Goods Issue) ja tämä tieto etenee takaisin ECC-järjestelmään. Tavaran tilaus, lähetys ja vastakkaislastausprosessi on käyty läpi ja EWM-järjestelmän osuus tapahtumasta on loppunut.

7.2.2 Testauksen tulokset ja ongelmat

Opportunistisen vastakkaislastauksen saaminen toimintaan on haastavaa. Toiminto vaatii suuren määrän sen mahdollistavia asetuksia niin SCM-järjestelmän IMG:ssa, kuin tuotteiden ja alueiden (varastotyytit, varastoastiat, yms.) perustiedoissa. Vaikka testijärjestelmissä on asetukset valmiiksi luotu vastakkaislastauksen mahdollistaminen mielessä, niin monia parametreja on silti vielä tarpeellista säätää. Esimerkiksi varastostrategia FIFO löytyy yllättävän monesta paikasta, vaikka se vie välittömästi perusteet vastakkaislastauksen toiminnasta.

On myös perusteltua kysyä, onko testijärjestelmissä aikaan saatu vastakkaislastaus varsinaista opportunistista- vai suunniteltua vastakkaislastausta. Järjestelmä kuitenkin vaatii käyttäjältä toimintaa lähtevän lähetyksen varastotehtävän yhteydessä, vaikkakin vain yhdessä asiassa. Muuten järjestelmä toimii automaattisesti varastotehtävien luomisen ja kuitaamisen osalta. Kirjalliset- ja internetlähteet eivät suoranaisesti kerro, kuinka automaattisena opportunistinen vastakkaislastaus käytännössä näyttäytyy. On tosin oletettavaa, että varsinkin RFID ja viivakoodi ympäristössä

työntekijöiden vaikutus lähetysten kulkuun on minimissään ja varsinaiseen järjestelmään ei olla lainkaan yhteydessä.

EWM-järjestelmä ei myöskään varsinaisesti kerro, milloin vastakkaislastaus on tapahtumassa. Toiminto on ainoastaan pääteltävissä lähetysten varastotehtävistä. Olisi käytännöllistä, mikäli EWM tarjoaisi jonkinlaisen monitorin vastakkaislastausten seuraamiseen, tai ylipäätään sille, minkälaisia päätöksiä EWM tekee lähetysten toimitusten suhteen. SAP ECC -järjestelmässä on vastakkaislastauksen monitori -ohjelma (Cross-Docking Monitor), mutta ilmeisesti se ei liity mitenkään SAP EWM:n toimintaan, eikä myöskään automaattisiin vastakkaislastaustapahtumiin, vaan ainoastaan suunniteltuihin.

Varastoympäristö tuo omat vaatimuksensa vastakkaislastauksen toimintaan. Toiminnon konfigurointia tehdessä on käynyt selväksi, että varastoihin, jotka ovat pieniä ja toisaalta saavat paljon sekalaisia lähetyksiä eivät ole hyviä kohteita vastakkaislastauksen toiminnalle. Pilaantuvat, vanhentuvat, laadun tarkkailua vaativat ja tuotteille lisäarvoa tuovat prosessit varastossa, kuten tuotteiden yhdistely (Kitting), aiheuttavat kaikki rajoituksia vastakkaislastaukselle. Pienessä varastossa vastakkaislastaus tapahtuu varmasti työntekijöiden omasta aloitteesta, eikä automaation saattamana.

Toisaalta löytyy varmasti paljonkin liiketoimintaa, jossa yritys toimittaa suuria määriä standardeja tuotteita. Nämä hyötyvät suuresti nopeasta läpiviennistä ja varastotoiminnasta, jonka esimerkiksi opportunistinen vastakkaislastaus kykenee luomaan yhdessä RFID-ympäristön kanssa. Tässä EWM-järjestelmällä on selkeä etu WM-järjestelmään, joka ei opportunistista vastakkaislastausta tue. WM-järjestelmä kykenee myös vastakkaislastaukseen, mutta vain suunniteltuun sellaiseen. Tapa on auttamatta liian kankea, jos varaston volyyymi on korkea. Tietenkin on otettava huomioon, että hyvinkin suuressa varastossa voi vastakkaislastaus olla poissuljettu vaihtoehto, kuten esimerkiksi elintarviketeollisuudessa, jossa varhaisemmin tuotetut tuotteet ovat ehdottomasti mentävä jakeluun ennen muita.

Kuten opinnäytetyössä aikaisemmin tuli ilmi, varastointi on kallista ja mahdollisesti myös riskialtista. Parhaimmillaan vastakkaislastaus yleisesti vähentää varastointikustannuksia ja riskejä huomattavasti siitä yksinkertaisesta syystä, että tavara on varastossa mahdollisimman lyhyen ajan.

8 LOPPUTULOKSET

Vaikka opinnäytetyössä pyrittiin keskittymään EWM-järjestelmän käytössä vain yhteen osa-alueeseen, vaati jo sekin kohtalaisen laajaa järjestelmän peruskäyttöä. Tämän seurauksena myös muita järjestelmän osa-alueita tulivat ainakin osittain tutuksi. Esimerkiksi tavallisten lähetysten käsitteleminen on suoraviivaista, joskin monen eri lähetystapahtuman värittämää. Järjestelmän käsitteleminen tosin varmasti poikkeaa todellisuudesta suuresti, koska kaikki tehdään käsin ohjelmaan. Aidossa varastoympäristössä eri lähetystapahtumat kuitataan tehdyksi joko viivakoodi- tai RFID -laitteiston avulla. Tämä kaikki tosin sillä oletuksella, että integraatiomalli ja järjestelmän sisäiset asetukset ovat kunnossa.

8.1 EWM-järjestelmän ominaisuuksista

Jos kysytään, että minkälaiseen varastoympäristöön EWM-järjestelmä sopii, niin on vaikeaa kuvitella varastoa, mihin järjestelmää ei saisi muokattua. Tuotteet voivat olla niin kiinteitä kuin nestemäisiä, pakattuna kuin irtonaisena ja erilaisia varastoastioita ja varastotyyppejä voi luoda loputtomiin. Jokaisesta varastotapahtumasta jää järjestelmään jälki ja mikäli varastossa toimitaan järjestelmän ehdoilla, ei inhimillisiä virheitä esimerkiksi varastosaldoissa pitäisi tapahtua.

EWM-järjestelmään liittyvät räätälöintiasetukset ovat paremmin esillä SCM:n IMG:ssa kuin WM-järjestelmän ovat ECC:ssa. EWM-järjestelmän muuntelu tapahtuu sille varatulle oman tiedostopuun alta, kun taas ECC:ssa asetukset ovat ainakin osittain hajautettu IMG:ssa. Tämä helpottaa suuresti jonkin tietyn toiminnon hakua. Tästä huolimatta on todettava, että mikäli varasto aletaan rakentamaan täysin alusta asti, on edessä varsin työläs prosessi. Tietenkin jokaista parametria ei ole tarpeen säätää, mutta jos varasto halutaan mallintaa tarkasti, on jokaisen asetuksen merkitys tunnettava myös tarkasti. Työn määrän

vielä ymmärtää kun varastoa perustetaan ensimmäistä kertaa, mutta sen monipuolisuuden vuoksi ei voi olla miettimättä, paljonko työtä järjestelmä vaatii aina, kun varastoon tulee jotain muutoksia esimerkiksi rakenteessa tai hyllypaikoissa.

Monet EWM-järjestelmän ominaisuuksista vaikuttavat hyödyllisiltä, kuten testattu vastakkaislastaus ja tavarankovitus -toiminto, jonka toimintaa ei harmillisesti päästy toteamaan. Tavarankovitus -toiminto on myös esimerkki siitä, kuinka EWM on yhteydessä muihin SCM-järjestelmän osa-alueisiin. Tavarankovitus käyttää hyödyksi tuotteiden nimiketiedoissa olevaa toimitusverkon suunnittelua. SNP eli Supply Network Planning on osa SCM:ää kuten EWM ja sen avulla voidaan tuotteeseen määrittää erilaisia tarpeen ja tarjonnan profiileja ja määrittää myös tuotteen prioriteetti. Näiden tietojen avulla voidaan tuotteita lajitella ABC-analyysin mukaisesti tärkeysjärjestykseen. EWM-varaston tuotteiden sijoittelua optimaalisiin paikkoihin voidaan tämän jälkeen tavarankovitus -toiminnolla järjestellä niin, että varaston suurimman arvon omaavat tuotteet ovat nopeimmiten saatavilla.

EWM-järjestelmä on selkeästi suunniteltu keskisuurista suuriin varastoihin. Varastohallintamarkkinoilla sillä on varmasti vahvoja kilpailijoita, eikä tässä opinnäytetyössä voida ottaa kantaa, kuinka järjestelmä vertautuu vain varastohallintaan keskittyvien ohjelmien kanssa. Se etu EWM-järjestelmällä on, että se on osa SCM-järjestelmää ja tämä tarkoittaa yritykselle mahdollisuutta mallintaa ja suunnitella koko logistista toimitusketjua yhden toimittajan tuotteella. Tilaajan ei myöskään tarvitse rakennuttaa työläitä liittymiä esimerkiksi varastohallinta- ja toimituksista huolehtivien järjestelmien välille, mikäli järjestelmät tulevat eri tuottajilta, koska SCM-järjestelmässä sen eri osa-alueet keskustelevat keskenään saumattomasti.

Liittymän teko tosin on tarpeellista SAP ECC- ja SCM -järjestelmien välille. EWM:n tarkoitus ilmeisesti olisi toimia myös itsenäisesti, jotta tuotteen tilaajalla olisi mahdollisuus ottaa käyttöön vain varastohallintajärjestelmä. Kuinka tämän pitäisi toimia, ei selvinnyt opinnäytetyön aikana, koska toistuvista yrityksistä huolimatta kaikki yritykset käyttävät järjestelmää itsenäisesti kaatuivat virheisiin.

On tietenkin mahdollista tehdä EWM-järjestelmään periaatteessa esiasennus, jossa perustietoa tuodaan ECC:stä ja tämän jälkeen EWM toimii itsenäisesti. Se ei kuitenkaan poista sitä, että tuotteet vaihtuvat ja niihin tulee muutoksia, joten jokin kanava järjestelmän perustietojen päivittämiseen silti pitäisi olla.

EWM-järjestelmän käyttöönotossa helpottaa huomattavasti, mikäli yrityksellä on jo käytössä ECC-järjestelmä perustietoineen. Prosessi vaatii integraatiomallien rakentamista, mutta kyseessä on kuitenkin pienempi vaiva, kuin kaiken uuden perustiedon luomisessa esimerkiksi sellaisessa tapauksessa, että yritys ottaa käyttöön samanaikaisesti toiminnanohjausjärjestelmän. Integraatiomalleihin on tosin palattava myös käyttöönoton jälkeen, koska virheitä todennäköisesti tulee järjestelmien välille eteen jatkossakin.

On syytä huomauttaa, että varsinaista EWM-järjestelmän käytössä käytettiin yhtä valmista demovarastoa eikä sitä, joka sinne opinnäytetyön aikana rakennettiin. Tämä siksi, että kyseinen varasto oli valmiiksi edustettuna ECC-järjestelmässä ja tämän muuttaminen olisi vaatinut todennäköisesti paljon työtä. Toisaalta kyseistä demovarastoa piti muunnella EWM:n puolella kohtalaisesti, jotta se olisi tukenut vastakkaislastausta. Tämä muuntelu oli luultavasti helpompaa, kuin muutokset ECC:n puolella, joista olisi mahdollisesti seurannut lisää virheitä CIF:ssä. Varsinaiseen päämäärään, eli järjestelmän käyttöön tällä ei ole merkitystä.

8.2 EWM- ja WM -järjestelmien erot

Koska opinnäytetyössä ei voitu keskittyä myös WM-järjestelmän käyttöön, tein aiheesta puhelinhaastattelun 27.9.2011 Fujitsu Finland Oy:n palveluksessa olevalta WM-asiantuntija Simo Pääkkösen kanssa. Haastattelu oli suurimmaksi osaksi vapaamuotoinen ja se on liitteenä 3.

Haastattelussa tuli ilmi monia hyötyjä EWM- ja WM -järjestelmistä, mutta myös ongelmia. WM-järjestelmän käyttöönotto käsittää kolme ongelmaa. EWM-järjestelmä on monessa suhteessa laajempi kuin WM, mutta jo WM-järjestelmä on monille liian laaja ja monimutkainen. Useat yritykset kaipaavat varastoiltaan

ainoastaan varastosaldojen sähköistä seuranta: tämän vuoksi siirtotilauksiin perustuva WM ja täten myös EWM on liian kankea. Asiakkaat harvoin kaipaavat kehittyneempiä ominaisuuksia. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.)

Toinen ongelma on yksi SAP:n perusominaisuuksista, eli nimikkeet. Jokainen tuote pitää olla SAP-ympäristössä edustettuna nimikkeenä, jotta sen käsitteleminen olisi mahdollista. Niiden luominen ylläpito pienessä ja keskisuuressa varastossa on työlästä, varsinkin jos tuotteilla itsellään on suuri vaihtuvuus tai toisaalta varastossa on kertaluonteisia tuotteita. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.) Jo yhden nimikkeen tekoon menee kohtalaisesti aikaa, varsinkin jos tuote halutaan mallintaa järjestelmään tarkasti. Pienellä yrityksellä on hankalaa osoittaa työtehtävään tiettyä henkilöä, koska nimikkeiden ylläpitoon menevä aika on poissa muusta työajasta.

Kolmas ongelma on yllä mainittujen kehittyneiden toimintojen ylläpito, kuten tuotteiden varastointiohjauksen. EWM- ja WM -järjestelmissä on perusominaisuuksia, että järjestelmä osoittaa tuotteelle tietyn hyllypaikan sen saapuessa varastoon esimerkiksi sen määrän, massan tai tilavuuden mukaan. Kyse on kuitenkin varastomaailmassa yllättävän vaativasta ja kehittyneestä toiminnosta, joka vaatii varaston tarkkaa mallintamista ja myös nimikkeiden aktiivista ylläpitoa: pienikin virhe vaikka nimikkeen massatiedoissa saa järjestelmän asettamaan tuotteet väärään paikkaan. WM-järjestelmiä usein käytetään niin, että varastotyöntekijä hakee tuotteelle paikan ja merkitsee tämän jälkeen järjestelmään hyllypaikan. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.)

Vaikka järjestelmä olisi rakennettu niin tarkasti, että se osaa antaa tulevalle tavaralle tarkan hyllypaikan, vaatii se kuitenkin varastotyöntekijöiltä tiettyä kurinalaisuutta myös seurata järjestelmän ohjeita. Tavarat jäävät herkästi sinne, mistä niiden matka helpoiten jatkuu; tästä tosin seuraa, että ajan kuluessa järjestelmän käsitys tavaroiden sijainnista varastossa on eri kuin se, missä ne sijaitsevat todellisuudessa.

WM-järjestelmä on käytössä pienissä ja keskisuurissa varastoissa ja yrityksissä, jotka jo käyttävät ECC-järjestelmää. EWM sopii asiantuntijan mukaan parhaiten suuriin varaosa- ja tarvikevarastoihin, joita ei voida kuitenkaan hallinnoida automaattisesti. Suuret varastot, jotka ovat pitkälti automatisoituja, eli joissa hyllytys ja keräily tapahtuvat esimerkiksi automaattisesti toimivien vihivaunujen avulla, käyttävät vuorostaan omia järjestelmiään. Yleensä automatiikan toimittaja toimittaa asiakkaalle myös varastoa hallinnoivan järjestelmän. Vastaavissa varastoissa EWM-järjestelmälle ei ole kysyntää, koska rinnakkaisten järjestelmien ylläpito ei ole järkevää. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.)

Myös varastohotellit, jotka tarjoavat varastointipalveluita yrityksille ovat EWM-järjestelmälle mahdollisia kohteita. Ongelmana näissäkin tosin on jälleen tuotteiden ja niiden nimikkeiden suuri lukumäärä ja vaihtuvuus. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.)

WM-järjestelmä toimii parhaiten ECC-järjestelmän kanssa, koska nämä ovat kiinteästi yhdessä. ECC ja WM ovat käyttöönotossa helpoin vaihtoehto, kunhan varastohallintajärjestelmän ei tarvitse olla hajautettu. Hajautettuna tulee ongelma ECC- ja WM -järjestelmien välille, koska ne käyttävät iDoc -dokumentteja. Toiminta ei tällöin ole reaaliaikaista, vaan päivitykset varastosaldoihin ja nimikkeisiin ovat tehtävä erillisinä ajoina. Ongelmia tulee myös silloin, kun järjestelmiin pitäisi liittää jokin ulkopuolinen ohjelma: varsinkin, jos tiedonkulun haluttaisiin olevan reaaliaikaista. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.)

EWM:llä on tässä suhteessa etu WM:ään nähden, koska CIF helpottaa hajautetun järjestelmän luomista ja ylläpitoa. Valmis rajapinta tuo suuren edun myös silloin, kun EWM:ään halutaan liittää muita järjestelmiä. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.)

Kuten edellä on todettu, varastohallintajärjestelmältä harvemmin kaivataan kehittyneitä ominaisuuksia. Esimerkiksi suunnittelua tukevia toimintoja ei kysellä, vaan niitä pitäisi yrittää asiakkaalle erikseen myydä. WM-järjestelmä

kattaa useimpien asiakkaiden toiveet hyvin, mutta on joitakin ominaisuuksia mitkä voisivat olla hyödyllisiä. Näitä ovat EWM-järjestelmän VAS (Value-Added Services) ja Kitting. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.) Aikaisempi tuo tuotteelle jotain lisäarvoa, kuten sen uudelleen pakkaus, etikettien tms. lisäys ja varastointia auttavat toiminnot, kuten tuotteen öljyäminen (Carter ym. 2010, 381). Jälkimmäisessä tuotteita yhdistellään varastossa uudeksi kokonaisuudeksi, joka laskutetaan sellaisenaan, eikä suoranaisesti erillisten osien summana (Carter ym. 2010, 667).

Opportunistisen vastakkaislastauksen osalta ominaisuus voisi olla hyödyllinen, mutta ei varaston toiminnan kannalta ensisijainen toiminto. Syy tähän on aika, jota varastoissa on haastattelun mukaan riittävästi, eli jokaisen varastotapahtuman ei tarvitse olla loppuun asti optimoitu. (Pääkkönen Simo 27.9.2011, haastattelu.) Tämä vaikuttaa myös suunnittelutyökalujen käyttämiseen varastoissa: ne eivät ole kyllin tärkeitä, koska työn tehostaminen ei ole ensimmäinen prioriteetti.

8.3 EWM-järjestelmä kilpailuetuna

Merkityksellistä on katsoa EWM-järjestelmää konseptina ja sitä, että miten se vastaa sen päämäärään, eli hallinnoida varastoa ja toimia osana logistista järjestelmää. Tärkeintä on kuitenkin se, että voiko järjestelmä auttaa laskemaan kustannuksia ja parantamaan kilpailukykyä. Varastohallintajärjestelmänä EWM tuskin on yksinkertaisimmasta päästä. Tähän on kolme syytä: monipuoliset räätälöintimahdollisuudet, vaatimukset nimikkeiden ja ominaisuuksien ylläpitoon ja tapa miten EWM tai SAP ylipäättään lähestyy prosesseja. Toisaalta varastohallintajärjestelmältä vaaditaan tarkkuutta ja varmuutta. Hyvin suunniteltu EWM täyttää tämän tarpeen silloin, kun jokainen varastotapahtuma tehdään järjestelmän ehdoilla, jolloin varastosaldon heittoja ja vääriä lähetyksiä ei pitäisi tapahtua.

EWM mahdollisesti tarjoaa enemmän ominaisuuksia mitä yritykset kaipaavat. Toisaalta, kuten kappaleessa 3.2 olevan logistiikkaselvitykseessä todetaan, varsinkin keskisuuret yritykset kaipaavat lisää logistiikan ja varastoinnin

osaamista. Varastointikustannusten odotetaan jatkavan kasvamistaan, joten kysyntää monipuolisellekin varastohallintajärjestelmälle todennäköisesti olisi. Usein käytössä oleva pelkkä varastosaldojen seuranta asettaa kuitenkin rajan, kuinka paljon työtä varastossa voidaan tehostaa. Kyse on siitä, toisivatko kehittyneet toiminnot kustannussäästöjä ja kilpailuetua: tämä riippuu pitkälti yrityksen omista vaatimuksista logistiselle järjestelmälle. Mitä pienemmällä toleranssilla ja aikavälillä toimitukset on kuljettava, sitä enemmän EWM tai sen kaltainen järjestelmä on perusteltavissa.

Kuinka EWM voisi sitten tuoda enemmän liiketaloudellista hyötyä kuin WM? Kuten haastattelussa WM-asiantuntijan kanssa selvisi, WM tarjoaa varaston peruskäytölle aivan riittävästi ominaisuuksia. Asiaa voidaan lähestyä tekniseltä kannalta ja kysyä, onko EWM-järjestelmässä jokin sellainen erityisominaisuus, joka olisi jollekin tietylle yritykselle hyödyllinen. On epätodennäköistä, että olisi jokin yritys, joka olisi kiinnostunut käyttämään jokaista EWM:n toimintoa, eikä näin ole tarkoituskaan. Kyse on siitä, voisiko joku EWM:n tietty ominaisuus tuoda arvoa jonkin yrityksen tietylle vaatimukselle.

Esimerkki vastaavasta voidaan ottaa aikaisemmin mainittu tuotteiden yhdistely, Kitting. Varmasti löytyy yrityksiä, joiden varastoissa tapahtuu paljon tuotteiden yhdistämistä uusiksi kokonaisuuksiksi. Samoin on varastoja, joissa on paljon läpivientiä, jolloin vastakkaislastaus on paikallaan. Ehkä jokin yritys hyötyisi työvoiman hallinnasta, jos käytettävissä olevia resursseja haluttaisiin pyrkiä käyttämään tehokkaammin. Jokaisella yrityksellä ei ole tarvetta kaikille EWM-järjestelmän ominaisuuksille, mutta jokin näistä erityisominaisuuksista voisi vastata yrityksen jonkin erityistarpeen vaatimukseen.

Kummasta järjestelmästä yritys saisi enemmän hyötyä, riippuu täten pääosin kahdesta asiasta. Onko varastohallintajärjestelmän tarkoitus toimia hajautettuna erillään toiminnanohjausjärjestelmästä ja siitä, onko yrityksen varastointiprosesseissa jotain erityisvaatimuksia, jotka vain EWM voisi täyttää. Mikäli järjestelmän on tarkoitus toimia hajautettuna, on EWM:llä selkeä etu reaaliaikaisen CIF-liittymän vuoksi.

Tietenkin EWM:n kehittyneempien toimintojen suunnittelu ja ylläpito vaatii työtä ja kustannuksia, mutta voisivatko uudet ominaisuudet, hyvin suunnitellut kuljetusreitit ja varastojen yhteistyö tuoda yritykselle tarpeeksi arvoa ja tuottavuutta esimerkiksi ajan säästön, kuljetusten ennustettavuuden ja toimitusten luotettavuuden kautta? Jos näin olisi, on kehittyneen varastohallintajärjestelmän, kuten EWM:n hankinta WM:n sijaan perusteltua. Kynnys tähän on ymmärrettävästi suuri, sillä tämänkaltaisia järjestelmiä ei voi ottaa pelkästään testauksen vuoksi, vaan kyse on aina hankinnasta, investoinnista ja sen mukana riskistä.

9 YHTEENVETO

Opinnäytetyön alkuperäinen idea oli mallintaa EWM-järjestelmään kaikin osin toimiva varasto ja testata kahta järjestelmän toiminnallisuutta: vastakkaislastausta ja tavarantoimitus -toimintoa. Tarkoituksena oli myös tehdä tästä varaston toiminnasta liiketaloudellisia johtopäätöksiä, jossa selviäisi, paljonko EWM-järjestelmä voisi tuoda yritykselle hyötyä. Työn edetessä alkoi selvitä, kuinka suuri järjestelmä EWM itsessään on ja kuinka paljon työtä toimivan varaston rakentamisessa on. Ohjelman laajuus vaikutti myös siihen, että aluksi ohjelmaan oli tarkoitus viitata sovelluksena, mutta nopeasti selvisi, että sovellus käsitteenä ei kata läheskään ohjelman kokoa.

Alkuperäinen idea joutui koetukselle heti varaston perustietojen luonnissa. Varaston itsessään pystyi perustamaan järjestelmään kuten kuuluikin, mutta ongelmaksi muodostuivat jotkut perustiedot, kuten varastossa olevien tuotteiden omistajatiedot. Näitä ei voi SCM-järjestelmässä luoda, joten ne on tuotava ECC-järjestelmästä. Tässä vaiheessa alkoi näyttää siltä, että liittymän teko järjestelmien välille on tehtävä.

Vaatus liittymälle kävi pakolliseksi silloin, kun EWM-järjestelmään yritti luoda tulevia ja lähteviä toimituksia. Sinnikkästä yrittämisestä huolimatta järjestelmä ei siihen taipunut. Toimitusten tekeminen pysähtyi aina lopulta ECC:n puutteeseen. Tämä oli hämmentävää sen vuoksi, että SAP mainitsee omissa mainosteksteissään, että EWM-järjestelmää voisi käyttää sellaisenaan. Opinnäytetyössä ei silti selvinnyt, miten järjestelmän kuuluisi toimia. Jokainen yritys tehdä jotain varastotoiminnan perustehtävää loppui järjestelmän virheeseen.

Liittymän teko oli onneksi suoraviivaista ja nopeaa Fujitsu Finland Oy:n asiantuntijoiden avustuksella, mutta seuraavaksi työtä aiheutti CIF:n konfigurointi ja integraatiomallien luominen. Perustietojen vieminen SCM-järjestelmään oli vaihtelevaa: toiset nimikkeet siirtyivät sujuvasti, toiset

aiheuttivat paljon virheitä ja ongelmia. Integraatiomallien toiminnasta oli vielä pitkä matka varsinaiseen päämäärään, vastakkaislastauksen toimintaan. Integraatiomalleja tehdessä selvisi myös, että opinnäytetyössä pitää luopua tavarantoimitus -toiminnon testauksesta. Jotta testaaminen olisi mielekästä ja tuloksia antavaa, olisi SCM-järjestelmään siirrettävä merkittävä määrä perustietoja ja varaston mallinnuksen olisi oltava hyvin tarkka. Tämä tarkoittaisi valtavaa työmäärää ja vaikka toiminto ei ensisijaisesti muodosta transaktiotietojen liikettä ECC- ja SCM -järjestelmien välille ja näin ollen ei myöskään virheitä, niin pelkästään nimikkeiden vieminen järjestelmästä toiseen veisi hyvin paljon aikaa.

Tavarantoimitus -toiminnon testaamisesta luopuminen oli harmillista, koska toiminto on lähellä opinnäytetyön teoreettista osuutta, jossa haetaan niitä toimintoja, jotka voisivat tehostaa varaston toimintaa. Varaston yleinen käyttö onnistui onneksi niiden toimintojen osalta, joita vaaditaan ehdottomasti vastakkaislastauksen suorittamiseksi. EWM-varaston käytöstä seuraavien liiketoiminnallisten hyötyjen tulokset perustuvat näin ollen varaston peruskäytöstä ja vastakkaislastauksesta.

Osittain tavarantoimitus -toiminnon testaamista varten EWM-järjestelmään mallinnettiin myös varasto tietyn pohjakaavion mukaan. Vaikka kaaviota ei päässyt käytännössä käyttämään varaston toiminnassa, oli varaston mallintaminen kuitenkin hyödyllistä, koska se tarjosi näkymiä kuinka paljon varastoa voi järjestelmään mallintaa. Muuntelumahdollisuudet ovat kieltämättä laajat ja toisaalta työläät. Vaikka demovarasto oli rakenteeltaan yksinkertainen, pitää järjestelmään mallintaa laaja kirjo asetuksia.

Opportunistisen vastakkaislastauksen hyöty liiketoiminnassa vaikuttaa näin teoreettisella tasolla tehtynä järkevältä. Se nopeuttaa tavarantoimitusaikaa, joka on suurin tavarantoimituskustannuksia alentava tekijä. Tämä tosin vaatii sen oletuksen, että volyymin varastossa on sen verran, että toisenlainen toiminta hidastaa oleellisesti tavarantoimitusta. Jos varastossa ei ole kiirettä, ei sähköisen järjestelmän ole välttämättä tarpeellista tehdä päätöksiä siitä, mikä

lähetys vastakkaislastataan ja mikä ei. Se tapahtuu työntekijöiden omasta aloitteesta.

Ylipäättään tarpeellisuus nousi suureksi tekijäksi WM-asiantuntijan haastattelun myötä. Mikä ominaisuus vaikuttaa teoreettisesti tarpeelliselta, on hyvin erilaista, mitä yritykset todellisuudessa varastojärjestelmältä odottavat. Kaiken, mitä liiketoiminnan harjoittamiseen hankitaan, on tuotettava jotain vastinetta. Tämän vastineen luominen monimutkaisella varastohallintajärjestelmällä voi olla haastavaa. Asioiden pitäminen yksinkertaisina on useissa tilanteissa kannattavaa ja näin myös on siinä, mikä tulee yritysten tarpeeseen varastohallinnassa. Pelkkä inventaarion saldoseuranta on useimmille riittävää.

Tämän vuoksi oli hyvin yllättävää, että jo WM-järjestelmä oli monille turhan monipuolinen. Varsinkin, kun teoriassa ohjelma on huomattavasti suppeampi kuin EWM. Toisaalta on kysyttävä voisiko kehittyneemmät toiminnot tuoda yritykselle sellaista arvoa, jota ei osaa hahmottaa siinä tapauksessa, jos vain olettaa varastojärjestelmän huolehtivan varastosaldoista? Toisin sanoen, toimiiko varasto täydellisesti, jos oikea määrä oikeaa tavaraa tulee sisään ja lähtee ulos, vaikka toiminta muuten olisi hieman karkeaa ja hiomatonta?

On hyvin mahdollista, että EWM:n tarjoamille kehittyneille toiminnolle olisi alustavasti luotava kysyntää, mutta näin on aina muutenkin siinä tapauksessa, kun markkinoille tuodaan jotain uutta tuotetta tai toimintatapaa.

LÄHTEET

Ballou, R. H. 1992. Business Logistics Management, Third Edition. New Jersey: Prentice-Hall, Inc.

Bowersox, D.; Closs, D. & Cooper, B. 2002. Supply Chain Logistics Management. New York: The McGraw-Hill Companies, Inc.

Carter, B. M.; Lange, J.; Bauer, F.; Persich, C. & Dalm, T. 2010. SAP Extended Warehouse Management: Processes, Functionality, and Configuration. 1st Edition. Boston: Galileo Press Inc.

Caterpillar Logistics 2011. Our Advantage. Viitattu 15.11.2011 <http://logistics.cat.com/cda/layout?m=115222&x=7>

Coyle, J.; Bardi, E. & Langley Jr., J. 1996. The Management of Business Logistics. Sixth edition. St. Paul: West Publishing Company.

Dickersbach, J. 2008. Supply Chain Management with SAP APO™ :Structures, Modelling Approaches and Implementation of SAP SCM™ 2008. 3rd edition. New York: Springer.

Emmett, S. 2005. Excellence in warehouse management: how to minimise costs and maximise value. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.

EngineersGarage 2011. SAP (Systems, Applications & Products in Data Processing). Viitattu 29.11.2011 <http://www.engineersgarage.com/articles/sap-article-definition-history?page=4>

ERPDP 2011. Implementation Guide (IMG). Viitattu 16.2.2011 <http://www.erpdb.info/implementation-guide-img/>

Hoppe, M. 2007. Sales and Inventory Planning with SAP APO. 1st edition. Boston: Galileo Press.

Karhunen, J.; Pouri, R. & Santala, J. 2004. Kuljetukset ja varastointi –järjestelmät, kalusto ja toimintaperiaatteet. WS Bookwell OY.

Krajewski, J.; Ritzman, B. & Malhora, M. 2010. Operations Management, Processes and Supply Chains, Global Edition. New Jersey: Pearson Education, Inc.

Leon, A. 2008. Enterprise Resource Planning, Second Edition. New Delhi: Tata McGraw – Hill.

LVM = Liikenne- ja viestintäministeriö 2010. Logistiikkaselvitys 2010. Viitattu 18.1.2010 http://www.lvm.fi/c/document_library/get_file?folderId=964900&name=DLFE-11162.pdf&title=Julkaisu%2036-2010

Monk, E. & Wagner, B. 2009. Concepts in Enterprise Resource Planning, Third Edition. Boston: Course Technology Cengage Learning.

Tompkins, J. 1998. The Warehouse management book, second edition. Raleigh: Tompkins press.

SAP AG 2011a. The History of SAP, The First Ten Years. Viitattu 12.01.2011 <http://www.sap.com/about/company/history/1972-1981/index.epx>

SAP AG 2011b. Investor Relations, Business in Brief. Viitattu 12.01.2011
<http://www.sap.com/about/investor/inbrief/index.epx>

SAP AG 2011c. SAP EWM: A Rival to Best of Breed Solutions? Viitattu 26.01.2010
<http://www.sap.com/solutions/business-suite/scm/featuresfunctions/execution/warehousemanagement.epx>

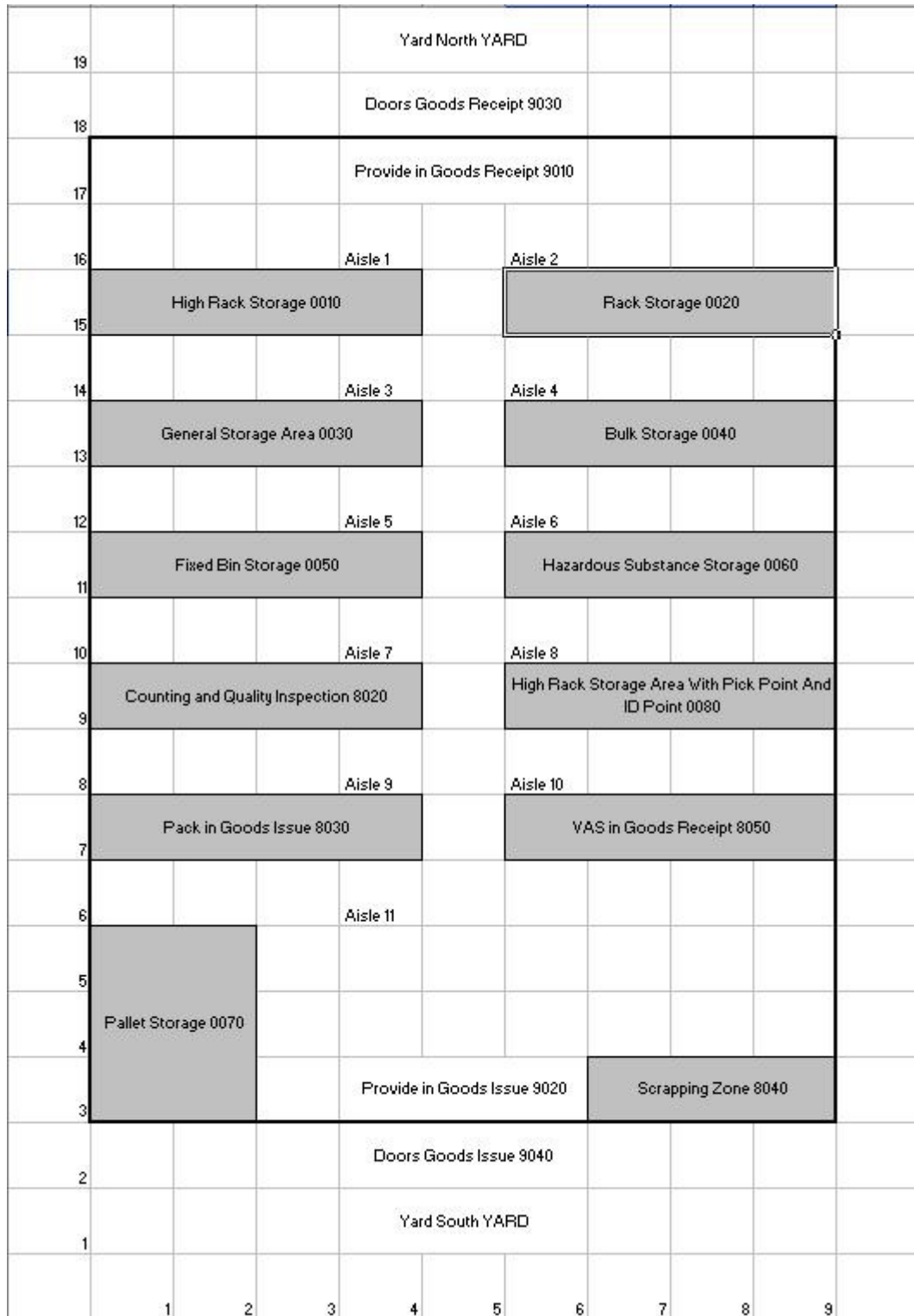
SAP Library 2011a. Consideration of Storage Types. Viitattu 23.02.2011
http://help.sap.com/saphelp_scm50/helpdata/en/43/951d63aa5e274ee10000000a422035/frame set.htm

SAP Library 2011b. RFC. Viitattu 3.11.2011
http://help.sap.com/saphelp_nw04/helpdata/en/6f/1bd5b6a85b11d6b28500508b5d5211/content .htm

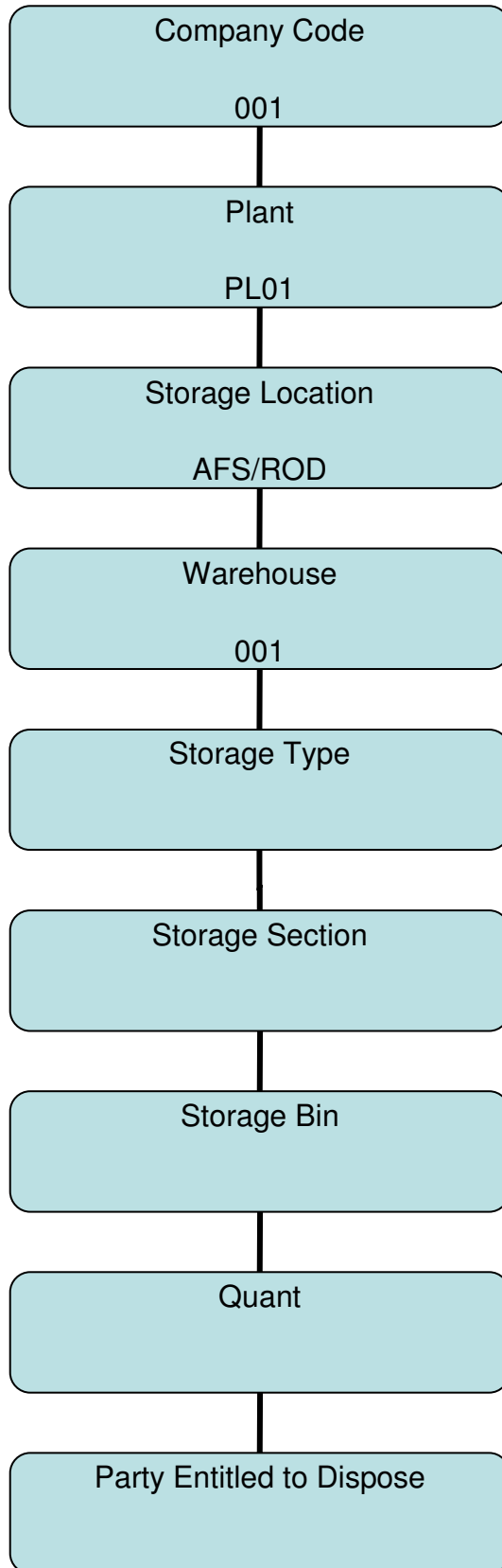
Snapp, S. 2010. Discover SAP SCM. Boston: Galileo Press Inc.

Wood, D. 2007. SAP SCM: applications and modeling for supply chain management. New Jersey: John Wiley & Sons, Inc.

EWM-varaston pohjakaavio



SAP organisaatioyksiköt (Carter ym. 2010, 43–89.)



Warehouse Management -asiantuntija Simo Pääkkönen puhelinhaastattelu 27.9.2011

Minkälaisiin toimintoihin WM kykenee ja mitä sillä käytännössä tehdään?

Asiakkaalle tehdään Sap implementaatio ja kysytään ovatko kiinnostuneita hyllypaikoista, jolloin tarjotaan WM:ää. WM perustuu warehouse task:iin, siirtotilauksiin, kun taas tavallinen järjestelmä perustuu vain varastosaldojen seuraamiseen. Asiakkaat harvoin lähtevät ottamaan kehittyneempiä ominaisuuksia WM:stä, kuten ohjauksia.

Ei maksa itseään takaisin pienissä varastoissa. Nimikkeiden ylläpito on raskasta pienille varastoille ja vaihtuville tavaroille.

Ongelmia jo pelkästään WM:ssä siis kaksi, toisaalta liian monimutkainen siirtotilauksiin perustuvassa järjestelmässä ja toisaalta nimikkeiden luominen ja ylläpito. Joissain varastoissa tuotteet ovat kertaluonteisia.

WM:ää käytetään yleensä niin, että työntekijä laittaa järjestelmään hyllypaikan, minne tavara on viety. Varasto pitää olla tarkasti mallinnettuna, virheitä sattuu helposti jos master datassa jotain väärin.

WM hajautettuna järjestelmänä, kuinka toimii?

Hyöty CIF-liittymästä epävarma. Kysymys perustiedon ylläpidosta, kuinka vaivalloista se on.

Kaikkein helpoin on ERP ja WM samalla palvelimella. Reaaliaikainen integrointi kolmannen osapuolen järjestelmän kanssa on erittäin työlästä. iDoc ei ole reaaliaikaista, päivitykset varastosaldoihin ja nimikkeisiin tehdään ajoina. Nokia ja muut varaosavarastot käyttää. Automaattisissa varastoissa käytetään omia järjestelmiä.

CIF:n auttaa varsinkin kolmannen osapuolen ohjelman liittämistä EWM:ään.

Paljonko WM tukee suunnittelua?

Ei tue, eikä sen perään kysellä. Kyseisiä toimintoja pitäisi tarkoituksella myydä.

Minkä kokoisissa varastoissa WM on käytössä, onko käytössä RFID tai viivakoodi?

WM varastot käyttävät viivakoodia, RFID harvinainen. WM käytössä kohtalaisen pienissä varastoissa, mutta joissain suurissakin.

Onko WM-järjestelmällä mahdollisuuksia toimia yhdessä muiden moduuleiden kanssa?

Kyllä pystyy integroimaan ja kuulemma toimii mahdollisesti paremmin, kun ERP:n kanssa yhdessä.

Labour management toimii paremmin EWM:ssä ja kuten muut, ovat kehittyneempiä.

Vaikuttaako opportunistinen vastakkaislastaus toimivalta konseptilta varastoissa?

Vaikuttaa kätevältä, mutta varaston toiminta ei voi perustua siihen. Muut varaston toiminnat tulevat ensisijaisesti. Varastoissa aika harvoin niin tiukilla, että jokainen toiminta pitää olla mahdollisimman tehokas.

Mitä ominaisuuksia WM-järjestelmästä kaivataan ja mitä siinä olisi hyvä olla?

WM:ssä on huonoa, kun viedään lähtevän toimituksen kuormaan tavaraa. WMs ei pysty lastauslaituria jakamaan oviin, pystyykö ovien perusteella ottamaan saldolistauksia. Esim kesko ja ines on WM käytössä.

VAS ja Kitting puuttuu WM:stä kokonaan, tärkeitä.

EWM:n suurimmat käyttäjät olisivat varastohotellit ja varaosateollisuus, pienille varastoille liian monimutkaisia. Varastohotelleissa on jälleen ongelma nimikkeiden määrässä, koska tuotteissa itsessään suuri vaihtuvuus.