

Venni Mäkäräinen

# SAP WM -moduulin soveltuvuus varaosavara- tolle

ABB Oy, Drives Service

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

18.12.2012

Tekijä(t) Otsikko	Venni Mäkäräinen SAP WM -moduulin soveltuvuus varaosavarastolle
Sivumäärä Aika	56 sivua + 4 liitettä 18.12.2012
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Tuotantotalous
Suuntautumisvaihtoehto	Kansainvälinen ICT-liiketoiminta
Ohjaaja(t)	Lehtori Nina Hellman Operations Manager Sami Pollari IT Manager Jukka Itkonen
<p>Tämän insinöörityön tarkoituksena oli tuottaa arviointi päätöksenteon tueksi ABB Oy Drives Servicelle, joka on ABB Oy Drivesin after sales -yksikkö. Työ käsitteli SAP WM -moduulia, joka on SAP ERP -järjestelmään saatavilla oleva varastonhallintajärjestelmä. Pääasiallisena tarkoituksena oli selvittää, miten WM-moduuli soveltuisi kohdeyrityksen varastotoimintojen hallintaan. Arvioinnin näkökulmina käytettiin WM-moduulin hyötyjä ja haasteita suhteessa nykyisiin varastotoimintoihin ja niihin liittyviin haasteisiin. Työssä pohdittiin myös mahdolliseen implementointiin liittyviä riskejä ja työmäärää.</p> <p>Työn tekemiseksi käytettiin tapaustutkimusta tutkimusmenetelmänä. Tutkimusaineisto koostettiin kirjallisuudesta, kohdeyrityksen sisäisestä dokumentaatiosta ja haastatteluista. Työn aikana haastateltiin kohdeyrityksen henkilöstöä sekä kolmannen osapuolen SAP konsulttia. Ennen haastatteluja vierailtiin ABB-yksikössä, jossa WM-moduuli on käytössä. Lisäksi hyödynnettiin kohdeyrityksen varastolla tehtyjä omakohtaisia havaintoja.</p> <p>Tehdyn työn perusteella voitiin todeta, että WM-moduuli auttaisi ratkaisemaan tunnistettuja haasteita, mutta sen käyttöönottoon liittyisi erilaisia riskejä ja haasteita, joita olisivat esimerkiksi käyttöönottoprojektin toteutus ja muutokset toimintatapoihin sekä järjestelmään. WM-moduulin mahdollistamista toiminnallisuuksista erityisesti FIFO-menetelmä olisi haasteellinen kohdeyritykselle, koska edellytyksenä sen toimimiselle olisi materiaalin sijoittaminen aina uudelle tai tyhjälle varastopaikalle. Lisäksi tunnistetut haasteet laitettiin tärkeysjärjestykseen sekä arvioitiin niiden oikeellisuutta. Implementoinnin arvioitiin vievän muutamia kuukausia.</p> <p>Tehdyn työn perusteella ehdotettiin lisäselvitysten tekemistä, millä voitaisiin saada entistä vankempi tuki lopulliselle päätöksenteolle insinöörityössä esille tuotujen asioiden lisäksi. Lisätukea päätökselle antaisivat esimerkiksi tiedot nimikemääristä, joita FIFO-ohjaus ja materiaalin kelpoisuuden määrittäminen koskisi. Lisäksi esiteltiin ehtoja uuden järjestelmän hyväksymiseksi tai hylkäämiseksi. Annetut suositukset sisälsivät myös kehitysehdotuksia nykyisen toiminnan suhteen, esimerkiksi kaiken keräilyn saattaminen käsipäätteiden piiriin.</p>	
Avainsanat	SAP, WM, ERP, tietojärjestelmäinvestointi, varastointi

Author(s) Title	Venni Mäkäräinen Feasibility of SAP WM Module to Spare Part Warehouse
Number of Pages Date	56 pages + 4 appendices 18 December 2012
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Specialisation option	International ICT-Business
Instructor(s)	Nina Hellman, Lecturer Sami Pollari, Operations Manager Jukka Itkonen, IT Manager
<p>The purpose of this study was to produce an evaluation for ABB Oy Drives Service to support decision making concerning warehouse operations. Drives Service takes care of the after sales services for ABB Oy Drives. This study deals with the SAP WM module which is a part of the SAP ERP system but which has to be implemented separately. The main objective was to find out how the WM module would suit the warehouse operations of the case company. The pros and cons of the WM module were considered from the point of view of the current warehouse operations and difficulties related to them. Another objective was to clarify the workload and risks relating to the possible implementation of the WM module.</p> <p>As research method, the report draws on case study research. Material was collected from literature and internal documents of the case company as well as from face-to-face interviews conducted among the personnel and one SAP consultant. An ABB unit using the WM module was visited before the interviews. The report also makes use of personal observations made at the warehouse of the company.</p> <p>It became evident that the WM module could help the case company to solve the difficulties relating to the warehouse operations but numerous risks and challenges would occur if WM module was to be implemented. For example, the implementation would require changes in the system and in the warehouse procedures. In particular, the FIFO method made possible by the WM module would be very challenging for the case company. It requires putting material always to an empty or a new storage bin. The current difficulties were prioritised and their validity was assessed. It was estimated that the implementation would take a few months.</p> <p>Based on the evaluation, the case company was given recommendations highlighting the importance of acquiring further information to facilitate decision making regarding the WM module. For example, information on the number of products which would need the FIFO method or evaluation of material eligibility using the system would be helpful. In addition, criteria for approving or rejecting the new system were disclosed. The given recommendations included improvement proposals regarding the current warehouse operations. It was noted, for instance, that using hand terminals for collecting all materials could be useful.</p>	
Keywords	SAP, WM, ERP, IT investment, storage

## Sisällys

### Lyhenteet ja määritelmät

1	Johdanto	1
2	ERP-järjestelmät	6
2.1	ERP-järjestelmien historia	6
2.2	ERP-järjestelmät yleisesti	6
2.3	ERP-järjestelmien hyötyjä ja haasteita	8
3	Varastointi	9
3.1	Varastointi yleisesti	9
3.2	Varastoinnin merkitys liiketoiminnalle	10
3.3	SAP WM -moduuli	13
4	Tietojärjestelmän hankintainvestointi	15
4.1	Huomioitavaa tietojärjestelmäinvestoinneissa	15
4.2	Syitä tietojärjestelmäinvestoinnille	16
4.3	Tietojärjestelmän hankintaprosessi ja sen riskit	17
5	Tiivistelmä parhaista käytännöistä	19
6	Tutkimusmenetelmät	21
6.1	Tapaustutkimus	21
6.2	Insinööriyön toteutus	22
6.3	Tutkimuksen luotettavuus	25
7	Varastotoiminnot kohdeyrityksessä	27
7.1	Ostotilausten vastaanotto	28
7.2	Analyysi ostotilausten vastaanotosta	29

7.3	Asiakastilausten keräily	31
7.4	Analyysi asiakastilausten keräilystä	33
7.5	Muita esille tulleita asioita	35
7.6	WM-moduulin hyödyt ja haasteet	36
8	Johtopäätökset ja suositukset	46
9	Yhteenveto	50
10	Työn arviointi	53
	Lähteet	54
	Liitteet	
	Liite 1. Insinööriyön protokolla	
	Liite 2. Haastattelurunko kohdeyrityksen henkilöstölle	
	Liite 3. Haastattelukysymykset kolmannen osapuolen SAP-konsultille	
	Liite 4. Litteroitu haastattelu	

## Lyhenteet ja määritelmät

ABB	Asea Brown Boveri. Ruotsalais-sveitsiläinen teknologiayhtymä.
ERP	Enterprise Resource Planning. Yleinen nimitys toiminnanohjausjärjestelmistä.
FIFO	First In, First Out. Keräilystrategia, jossa materiaalit kerätään saapumisjärjestyksessä.
IM	Inventory Management. Vaihto-omaisuuden hallinta.
MM	Materials Management. Materiaalien hallinta.
MRP	Material Requirements Planning. Materiaalitarvesuunnittelu.
Quant	Nimitys x määrästä yhtä materiaalia yhdellä varastopaikalla SAP WM -moduulissa.
SAP	Systems, Applications, and Products in Data Processing. Saksalainen ohjelmistoyhtiö ja toiminnanohjausjärjestelmä.
SD	Sales and Distribution. Myynti ja jakelu.
SLED	Shelf-life expiration date. Viimeinen käyttöpäivämäärä.
TO	Transfer Order. Siirtotilaus. Dokumentti, jolla suoritetaan materiaalin fyysinen siirto WM-moduulissa.
WM	Warehouse Management. Varastonhallinta.

## 1 Johdanto

Varasto on yksi tärkeimmistä tekijöistä yritysten toimitusketjujen kannalta. Tietotekninen kehitys varastohallintajärjestelmien osalta on mahdollistanut nykyaikaisten varastojen tehokkaan toiminnan, toimitusaikojen lyhentymisen ja varastokustannusten vähenemisen. Toisaalta tekniikan kehittyminen on tuonut varastoille myös haasteita. Asiakkaiden ja kuluttajien vaatimukset ovat yhä monimutkaisempia. Nämä vaatimukset tulisi tasapainottaa kustannusten kanssa ja samaan aikaan saada työvoimalta aikaan paras mahdollinen työsuoritus. (Murray 2010: 21.)

Tämä insinööriyö tehtiin ABB Oy Drives Servicelle, joka on osa ABB Oy Drives -yksikköä. Insinööriyön aiheena on arvioida SAP:n varastohallinta (Warehouse Management, WM) -moduulin soveltuvuutta Drives Servicen varastoimintoihin. SAP tulee englanninkielisistä sanoista "Systems, Applications, and Products in Data Processing" ja on saksalaisen ohjelmistoyhtiön kehittämä toiminnanohjausjärjestelmä.

### Insinööriyön tausta

Yrityksillä on jatkuva tarve parantaa toimintojaan monista eri syistä. Nykyaikaiseen yritysmaailman ajattelumalliin kuuluu, että yrityksen toimintoja voidaan aina parantaa riippumatta siitä, kuinka hyvin niitä johdetaan tai kuinka hyvin toiminnot suoriutuvat niille asetetuista tehtävistä. (Slack ym. 2010: 539-540.) Toimintojen parantaminen saattaa hyvin usein vaatia tietojärjestelmäinvestoinnin. ABB Oy Drives Service -yksikössä on huomattu, että käytetty toiminnanohjausjärjestelmä ei tällä hetkellä tue yksikön liiketoimintaa varastotoimintojen osalta täysin halutulla tavalla.

ABB Oy Drives Service hoitaa materiaalilogistiikkaa SAP-järjestelmässä olevilla toimintoilla. Varastotoimintoja ohjataan tällä hetkellä SAP:n myynti ja jakelu- (Sales and Distribution, SD) sekä materiaalien hallinta (Materials Management, MM) -moduuleissa olevilla toiminnallisuuksilla.

## Liiketoimintaongelma

SAP-toiminnanohjausjärjestelmään on saatavilla erillinen varastonhallinta (Warehouse Management, WM) -moduuli, joka on keskittynyt varastotoimintojen ohjaukseen. ABB Oy Drives Servicen ratkaisu varastotoimintojen ohjaukseen on peräisin vuonna 2005 tehdystä SAP-projektista.

SAP ei nykyisellään tue ABB Oy Drives Servicen liiketoimintaa varastotoimintojen osalta seuraavissa asioissa toivotulla tavalla:

- vaihto-omaisuuden hallinta First In, First Out (FIFO) -periaatteella, ja sen kelpoisuuden varmistaminen
- keräilytoimintojen ohjaus FIFO-periaatteella
- varastotilojen optimointi
- vapaana olevien hyllypaikkojen tunnistaminen materiaalin vastaanottovaiheessa
- varastotoimintojen helppo seuraaminen.

FIFO-periaatteen ideana on varastoon saapuneiden materiaalien käyttäminen saapumisjärjestyksessä.

WM-moduulin soveltuvuutta ABB Oy Drives Servicen varastotoiminnoille ei ole aikaisemmin varsinaisesti tutkittu. Moduulia on kuitenkin ajateltu ratkaisuksi edellä mainituille haasteille. Moduulin on odotettu tuovan mahdollisuuksia erityisesti varastotoimintojen laadun, tehokkuuden ja seurannan parantamiseksi.

## Insinööriyön tavoite

Työn tavoitteena on tuottaa arviointi päätöksenteon tueksi. Tarkoituksena on arvioida WM-moduulin soveltuvuutta ratkaisemaan Drives Servicen varastotoimintojen haasteita sekä varmentaa haasteet oikeiksi ja laittaa ne tärkeysjärjestykseen. Arvioinnin näkökulmina ovat WM-moduulin hyödyt ja haasteet suhteessa nykyisiin varastotoimintoihin. Tämä tarkoittaa WM-moduulin tuomia muutoksia käytännön tekemiseen, käytettäviin järjestelmiin sekä nimiketietoihin.



Lisäksi tarkoitus on tuoda esille insinööriyön aikana muita mahdollisesti esille nousevia puutteita SAP:n toiminnallisuuksien osalta ja antaa suosituksia jo olemassa olevien toiminnallisuuksien hyödyntämisestä. Insinööriyössä selvitetään karkealla tasolla myös mahdolliseen implementointiin tarvittavaa työmäärää ja siihen liittyviä riskejä.

Tämän insinööriyön tarkoituksena on vastata seuraavaan tutkimuskysymykseen:

*Kuinka SAP Warehouse Management -moduuli soveltuisi ABB Oy Drives Servicen varastotoimintojen hallintaan?*

#### Kohdeyritys

Työn tilaajana on ABB Oy Drives Service, joka liitettiin osaksi ABB Oy Drives -yksikköä vuoden 2012 alussa. Drives Service on vastuussa ABB Oy Drivesin after sales -palveluista. Palveluihin kuuluvat muun muassa varaosamyynti, korjauspalvelut, takuu- palvelut sekä tekninen tuki. Drives Servicen toimistotilat sijaitsevat Pitäjänmäellä ja Jürissa, Virossa. Varasto- ja korjaamotilat ovat Vantaalla. ABB Oy Drives kuuluu kokonaisuudessaan ABB-yhtymän Sähkökäytöt ja kappaletavara-automaatio -divisioonaan. Yhtymän muut divisioonat ovat Pienjännitetuotteet, Prosessiautomaatio, Sähkövoima- järjestelmät ja Sähkövoimatuotteet. (ABB-yhtymä 2012.)

ABB:n pääkonttori sijaitsee Zürichissä, Sveitsissä. Yhtiö on listautunut Zürichin, New Yorkin ja Tukholman pörsseihin. ABB:llä on toimintaa noin 100 maassa ja sillä on maailmanlaajuisesti palveluksessaan yli 130 000 työntekijää. Suomessa ABB:llä työskentelee noin 7000 henkeä. Yhtymän liikevaihto oli vuonna 2011 lähes 38 miljardia dollaria (USD), josta Suomen ABB:n osuus oli noin 2,3 miljardia euroa (EUR). (Facts and figures 2012; Avainluvut 2012; ABB Suomessa 2012.)

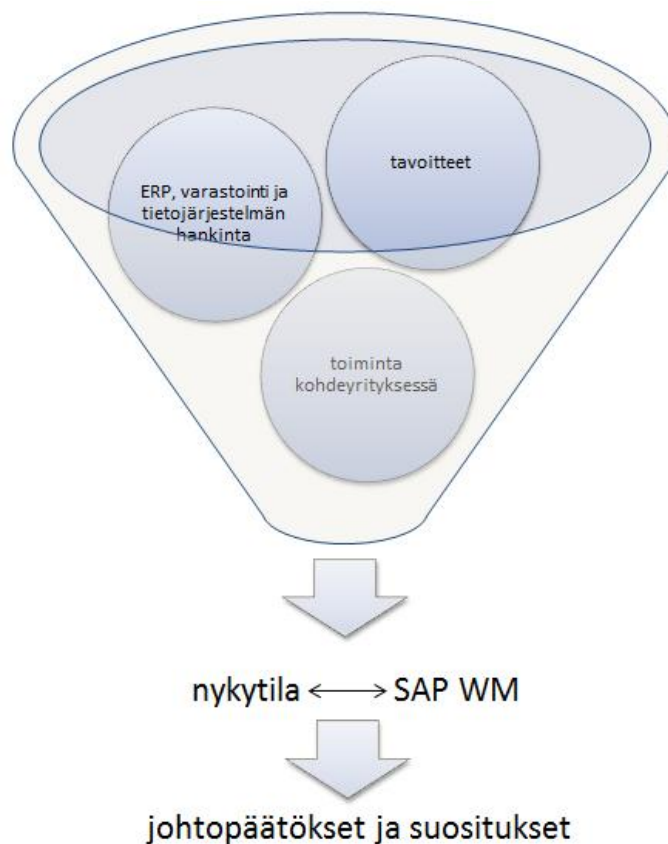
#### Tutkimusmenetelmät

Tässä insinööriyössä käytettiin tapaustutkimusta tutkimusmenetelmänä. Tutkimusaineisto kerättiin aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta, haastatteluista sekä omakohtaisista havainnoista kohdeyrityksessä. Kirjallisuuslähteet valittiin perustuen tutkimuskysymykseen ja insinööriyön aihealueisiin. Haastattelut toteutettiin puolijohdettuina keskustelutilaisuuksina tutkimusaiheisiin perustuen. Omakohtainen havainnointi suoritettiin

kohdeyrityksen varastotiloissa. Tutkimusmenetelmät ja insinööriyön toteutus on kuvattu tarkemmin luvussa 6, Tutkimusmenetelmät.

### Insinööriyön rakenne ja rajaus

Insinööriyö koostuu neljästä osasta. Ensimmäisessä osassa, johdannossa, kuvataan työn tausta, liiketoimintaongelma, tavoite, kohdeyritys ja lyhyesti työn tekemisessä käytetyt menetelmät. Toisessa osassa, teoriaosuudessa, käydään läpi toiminnanohjausjärjestelmien perusteita, varastointia ja tietojärjestelmän hankintainvestointiin liittyviä asioita sekä kuvataan laajemmin käytetyt tutkimusmenetelmät. Kolmannessa osassa kuvataan kohdeyrityksen nykytilaa tehtyjen haastattelujen, havaintojen ja yrityksen sisäisten dokumenttien perusteella. Lisäksi käsitellään WM-moduulin hyötyjä ja haasteita suhteessa nykytilaan. Viimeisessä osiossa esitellään työn pohjalta syntyneet johtopäätökset ja suositukset sekä tehdään yhteenveto työstä. Kuva 1 havainnollistaa insinööriyön rakennetta.



Kuva 1. Insinööriyön rakenne.

Insinööriyössä käytetty kirjallinen aineisto on valittu aiheeseen liittyvän teoreettisen kehyksen perusteella. Kohdeyrityksen toiminnassa hyödynnetään SAP ERP -järjestelmää, erityisesti varastotoimintojen osalta. Tämän vuoksi on perusteltua kuvata varastointia yleisesti ja sen merkitystä liiketoiminnalle sekä käsitellä ERP-järjestelmiä yleisellä tasolla. WM-moduulin käyttöönotto vaatii investoinnin, minkä takia tietojärjestelmäinvestoinnin teoriaa on käsitelty osana tätä insinööriyötä.

Työ rajataan koskemaan vain ABB Oy Drives Servicen Vantaan varastotilojen toimintoja. Toiminnoista keskitytään ostotilausten vastaanottoon ja asiakastilausten keräilyyn. Työhön ei kuulu arvioinnin pohjalta syntyvien ehdotusten toteuttamista. Työssä ei käsitellä Extended Warehouse Management -sovellusta, joka on SAP:n toiminnanohjausjärjestelmän ulkopuolinen kokonaisuus. Työmääräselvitykseen ei sisällytetä kustannusarviota.

## 2 ERP-järjestelmät

Tietojärjestelmien merkitys on kasvanut erityisesti tietojen hallinnan ja toiminnanohjauksen alueilla jatkuvasti. Suuret tai keskikokoiset yritykset eivät pysty enää nykyisin toimimaan ilman toiminnanohjaukseen keskittynyttä tietojärjestelmää, jota kutsutaan Enterprise Resource Planning (ERP) -järjestelmäksi eli toiminnanohjausjärjestelmäksi. (Haverila ym. 2005: 430.)

### 2.1 ERP-järjestelmien historia

ERP-järjestelmien historia juontuu 1960-luvulle, jolloin moniin ohjelmistopaketteihin sisältyi mahdollisuus varaston ohjaukseen. Seuraava kehitysaskel tapahtui 1970-luvulla materiaalisuunnittelujärjestelmien (Material Requirements Planning, MRP) tultua markkinoille. 1980-luvulla MRP-järjestelmiin lisättiin rahoitustilinpidon sekä tuotannon ja materiaalihallinnan toiminnallisuuksia. Järjestelmiä alettiin kutsua nimellä MRP-II. (Sumner 2005: 2.)

1990-luvulle tultaessa tuotantoaikatauluja pystyttiin muokkaamaan asiakastarpeita varten. 1990-luvun loppupuolella MRP-järjestelmät olivat kehittyneet varsinaisiksi toiminnanohjausjärjestelmiksi, jotka oli suunniteltu integroimaan yritysten liiketoimintaprosesseja. (Sumner 2005: 3.)

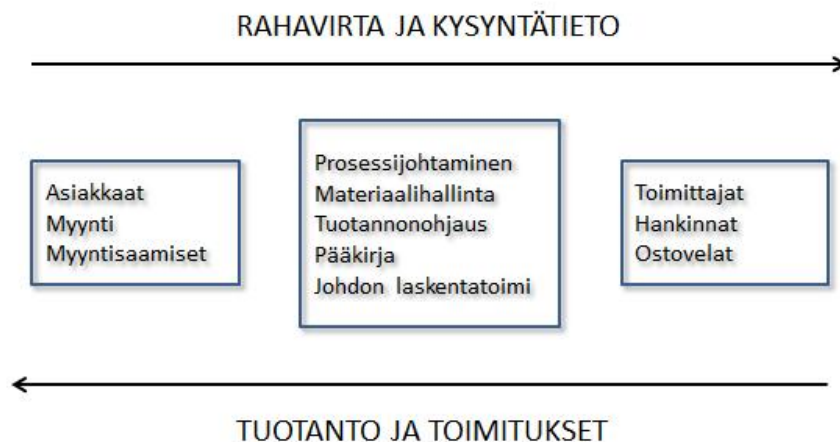
### 2.2 ERP-järjestelmät yleisesti

ERP-järjestelmien tehtävä on tukea toiminnan- ja tuotannonohjausta keräämällä ja välittämällä tietoa yrityksen toiminnoista. Järjestelmä on yleisesti käytössä suurissa organisaatioissa, mutta sen käyttö pienissä yrityksissä on harvinaisempaa. ERP tukee myös suunnittelua strategisissa ja operatiivisissa toiminnoissa. Tällaisia toimintoja ovat esimerkiksi myynnin ja valmistuserien suunnittelu. (Ritvanen ym. 2011: 56.)

Käytännössä ERP-järjestelmän käytöllä tavoitellaan mahdollisuutta toteuttaa kustannuksiltaan alhainen, mutta hyvälaatuinen tuote asiakkaalle. Yrityksen toimintoja kuvataan tietojärjestelmässä prosesseina, joilla tuotetaan tuotteita ja palveluita. ERP-

järjestelmän avulla näitä prosesseja voidaan automatisoida ja integroida eli yhdistää toisiinsa. (Lehtonen 2004: 128.)

Kuvassa 2 on esitetty ERP:n keskeisimpiä sovellusalueita.



Kuva 2. ERP:n keskeisimmät sovellusalueet (Lehtonen 2004: 129).

Integroinnin ansiosta yrityksen tietojärjestelmässä oleva tieto on yhtenäistä sovellusalueesta riippumatta. Esimerkiksi työntekijän tarkastellessa asiakasnumeroita, ne ovat samoja riippumatta siitä, millä yrityksen osa-alueella henkilö työskentelee. Jos asiakasnumero vaihdettaisiin, se muuttuisi kaikilla ERP:n sovellusalueilla, joissa kyseistä asiakasnumeroa käytetään.

## SAP ERP

SAP ERP on SAP AG -ohjelmistoyhtiön tarjoama toiminnanohjausjärjestelmä. SAP ERP koostuu erilaisista toiminnallisuuksista, jotka on integroitu toisiinsa. SAP käyttää näistä toiminnallisuuksista usein nimitystä moduuli. (1972-1981: the early years. 2012.)

Moduulit on suunniteltu tietyn tehtävän tekemiseksi. Moduuleja voidaan ottaa käyttöön yrityksen tarpeen mukaan käyttöönottovaiheessa, ja haluttaessa kasvattaa niiden määrää myöhemmin. Moduuleja on mahdollista räätälöidä yrityksen tarpeisiin. (Mazzullo & Wheatley 2006: xviii-xx Preface.)

## 2.3 ERP-järjestelmien hyötyjä ja haasteita

Toiminnanohjausjärjestelmät hyödyttävät yrityksiä useilla eri tavoilla Slack ym. (2010: 411) mukaan:

- Yrityksen toimintojen integrointi lisää läpinäkyvyyttä yrityksessä, joten tapahtumia yrityksen eri osissa on helpompi seurata. Käytännössä tämä voi tarkoittaa esimerkiksi sitä, että myynti voi seurata tietyn tilauksen etenemistä varastolla suoraan järjestelmästä ilman varastohenkilökunnan apua. Läpinäkyvyys helpottaa myös johtamista.
- Toiminnanohjausjärjestelmä edellyttää liiketoimintaprosessien tunnistamista. Prosesseja ei voida kehittää ennen niiden tunnistamista ja kuvaamista.
- Kommunikointi eri sidosryhmien kanssa helpottuu. Usein voidaan kommunikoida toiminnanohjausjärjestelmän avulla sekä automatisoida tiedon välitystä.
- Toiminnanohjausjärjestelmät ovat skaalautuvia. Ne rakentuvat moduuleista, jotka voidaan ottaa käyttöön irrallisina yrityksen tarpeita silmällä pitäen. Koko järjestelmää ei tarvitse implementoida samanaikaisesti.

Toiminnanohjausjärjestelmien hyödyillä on kuitenkin myös kääntöpuolensa. Järjestelmien muokkaaminen yrityksen yksityiskohtaisiin tarpeisiin on usein työlästä. Pitkälle viety tietotekninen integrointi vaatii monien toimintojen toteuttamista standardisoidusti, mikä voi ilmentyä yksittäisen toiminnon toteuttamisen hankaluutena loppukäyttäjien kannalta. Lisäksi iso tietojärjestelmä on hintava ja vaativa. Useat ERP-projektit ovat joko myöhässä tai yli budjetin. Yritys hyötyy toiminnanohjausjärjestelmästä vasta, kun sitä voidaan onnistuneesti käyttää käyttöönottoprojektin jälkeen. (Haverila ym. 2005: 431; Sumner 2005: 13.)

### 3 Varastointi

Varastolla tarkoitetaan yrityksen vaihto-omaisuutta eli yritykseen hankittuja materiaaleja ja niiden säilyttämistä. Fyysinen säilytys voi tapahtua varastoksi nimetyssä paikassa tai muualla: esimerkiksi yritykseen tavaraa kuljettava liikenneväline voidaan ymmärtää varastotilaksi. Varastotoiminnot ovat olennainen osa varastointia. (Sakki 2003: 73; Ritvanen ym. 2011: 79.)

#### 3.1 Varastointi yleisesti

Varastoja muodostuu eri syistä. Salmivuoren (2010: 12) mukaan varastoja tarvitaan esimerkiksi alla olevien syiden takia:

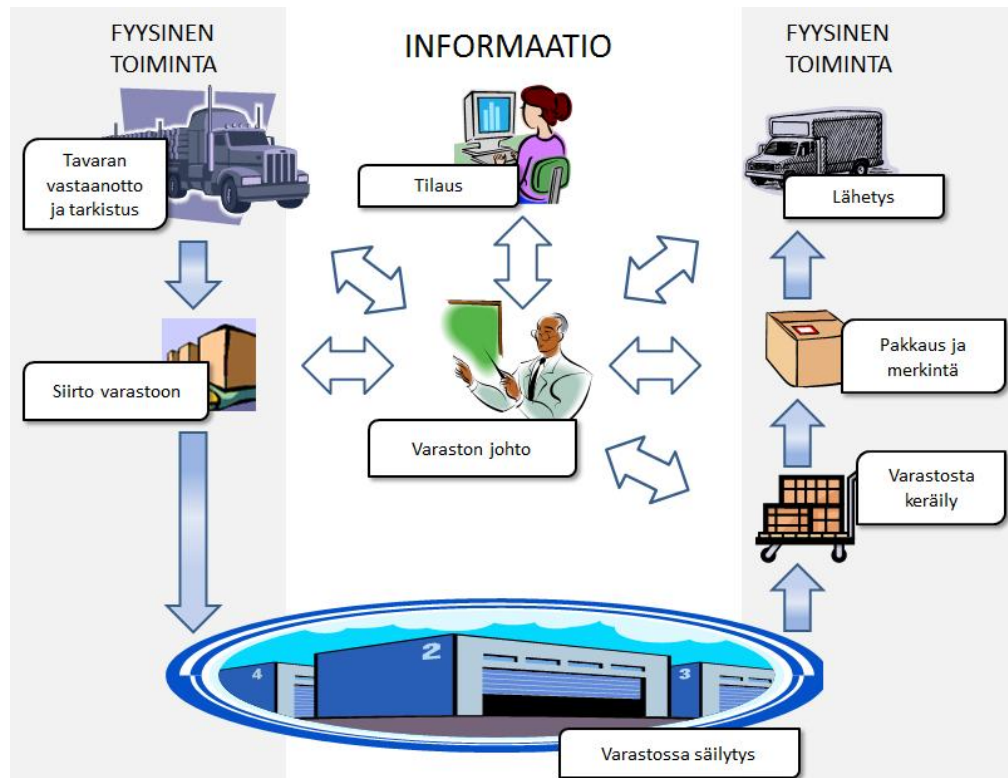
- Myyntierät ovat pienempiä kuin hankintaerät.
- Yksikköhinta on alhaisempi eräkoon ollessa suurempi.
- Tuotteiden ostohinta voi nousta tulevaisuudessa, joten niitä ostetaan halvemmalla hinnalla varastoon.
- Myytävillä tuotteilla halutaan varmistaa nopea toimitusaika kysynnän määrästä riippumatta.
- Toimittajien toimitusajat eivät toteudu, jolloin tarvitaan varmuusvarastoa.

Yllä olevien syiden lisäksi on syytä huomioida myös asiakkaiden kanssa sovittujen palvelutasojen ja asiakkaille kriittisten tuotteiden vaikutukset varastojen pitämiselle.

Varastointitarpeet voidaan yleisesti luokitella kahden pääsyyn alle. Puhutaan *aktiivivarastoista*, kun hankittu erä on asiakkaan senhetkistä tarvetta suurempi. *Passiivivarastot* muodostuvat epävarmuudesta johtuen. Asiakas saattaa esimerkiksi tarvita tuotteen hankinta-aikaa nopeammin. (Sakki 2003: 73.)

Varastot voidaan luokitella kolmeen päätyyppiin, jotka ovat raaka-aine-, puolivalmiste- ja valmisteverastot. Raaka-ainevarastossa säilytetään valmistukseen tarvittavia aineita ja osia. Puolivalmisteverastossa pidetään keskeneräiset työt tuotannon eri työvaiheiden välillä. Valmisteverasto koostuu myytävistä tuotteista. (Sakki 2003: 73.)

Kuva 3 havainnollistaa varastointiin liittyviä perustoimintoja ja tiedon välittymistä.



Kuva 3. Varastotoiminnot (Hokkanen ym. 2011: 130).

Kuvan kaksisuuntaiset nuolet esittävät informaatiovirtaa ja yksisuuntaiset nuolet materiaalin fyysisen käsittelyn etenemistä. Tilaus laukaisee toiminnan varastossa. Yrityksen johto on tyypillisesti vastuussa informaatiovirran ja toimintojen toteutumisesta.

Varastotoimintoja ja niihin liittyvää informaation kulkua voidaan ohjata ja tehostaa varastohallintajärjestelmällä. Varastossa tapahtuvia toimintoja voidaan seurata järjestelmän avulla. Yleensä varastohallintajärjestelmä sisältyy yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään. (Ritvanen ym. 2011: 62.) SAP:n varastohallintajärjestelmää esitellään luvussa 3.3, SAP WM -moduuli.

### 3.2 Varastoinnin merkitys liiketoiminnalle

Varastoinnin on tuotettava lisäarvoa riippumatta varastointiin johtavista syistä. Toisin sanoen varastoinnin on tuotettava asiakkaalle hyötyä. Jos asiakas ei suostu maksa-

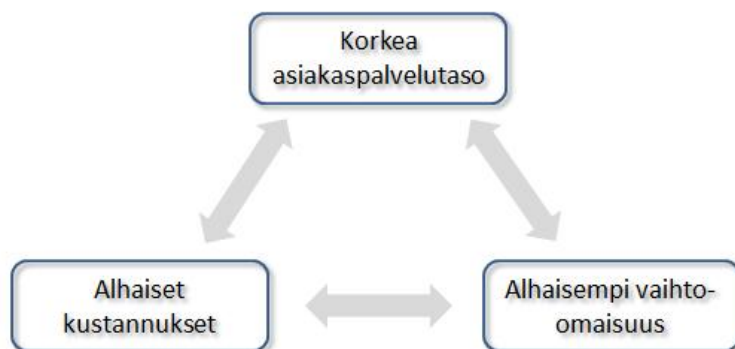


maan varastointikustannuksia, esimerkiksi tuotteen hintaan sisällyttynä, lisäarvoa ei synny. Tällöin varastointia on vaikea perustella. Asiakkaan on koettava toimittajan varastointi tarpeelliseksi. (Sakki 2003: 76-77.)

Asiakkaalle tuotettu lisäarvo ei ole halpaa. Varastointi aiheuttaa huomattavia kustannuksia yritykselle. Varastoon sitoutuneen vaihto-omaisuuden lisäksi kustannuksia aiheutuu palkoista, varastorakennuksesta, laitteista, kalusteista ja tietotekniikasta. Palkkakulut voivat olla jopa yli puolet kaikista varastointikuluista. Myös puutekustannukset, kuten tilauksen menettäminen tuotepuutteen vuoksi, voidaan laskea osaksi varastointikustannuksia. Tuotepuute saattaa vaikuttaa negatiivisesti myös asiakassuhteisiin. (Ritvanen ym. 2011: 91-92.)

Varastointi on erittäin tärkeä osa toimitusketjua asiakaspalvelun näkökulmasta. Varastotoiminnot vaikuttavat suoraan asiakaspalveluun ja kykyyn palvella asiakasta tämän toiveiden mukaisesti. Varastotoiminnoilla on suora vaikutus materiaalin saatavuuteen, ajallaan lähteviin toimituksiin ja toimituksessa olevien materiaalien kelpoisuuteen sekä oikeellisuuteen. Merkittäviä asioita lisäarvon tuottamisen kannalta ovat tavaroiden saapuminen asiakkaalle ajallaan, toimittajan joustavuus, toimitusajat sekä lähetyksen vastaanottamisen laadukkuus. (Ritvanen ym. 2011: 92; Benton 2010: 68-70.)

Varastointi voidaan nähdä tasapainotteluna kuvan 4 asioiden välillä.



Kuva 4. Varastoinnin problematiikkaa (Richards 2011: 28).

Kaikki kuvan 4 asiat eivät välttämättä ole samaan aikaan mahdollisia. Korkea asiakaspalvelutaso asettaa vaatimuksia yrityksen vaihto-omaisuudelle. Alhaiset kustannukset

eivät taas mahdollista korkeaa palvelutasoa. Asioiden välille tulisi löytää sopiva tasapaino, jotta lisäarvo toteutuu, mutta kokonaiskustannukset eivät nouse liian korkeiksi.

Sakki (2003: 30) ottaa esiin toiminnan laadun korostumisen tuotteiden laadun ohella. Tämän takia toimintaa suunnitellaan kokonaisuuksina ja prosessimaisesti, jolloin puhutaan prosessijohtamisesta. Sakki (2003: 30) nostaa esille seuraavat prosessijohtamisen tavoitteet:

- hyvä tulos
- asiakkaiden tyytyväisyys
- korkea tuottavuus
- henkilöstön tyytyväisyys.

Prosessijohtamisen tarkoituksena on kuvata liiketoiminta erilaisina prosesseina ja kehittää niitä (Sakki 2003: 30). Etenkin yrityksille, joille varasto on suuressa roolissa liiketoiminnassa, varastoinnilla ja siihen liittyvillä prosesseilla on huomattava vaikutus edellä mainittujen tavoitteiden toteutumiseen sekä asiakkaalle tuotettuun lisäarvoon.

Varastointiin liittyvien prosessien hallinta ja johtaminen edesauttavat lisäarvon tuottamista asiakkaalle, kun kustannukset ja vaihto-omaisuuden määrä pysyvät samalla hyväksyttävällä tasolla. Prosessin epäkohdat voidaan tunnistaa helpommin, kun prosessi on kuvattu, sitä mitataan ja sen toteutumista seurataan. Prosessin kehittäminen saattaa vaatia esimerkiksi jonkin toiminnon ulkoistamista, muutosta käytössä olevaan tietojärjestelmään tai automatisointia. (Salmivuori 2010: 76-77.)

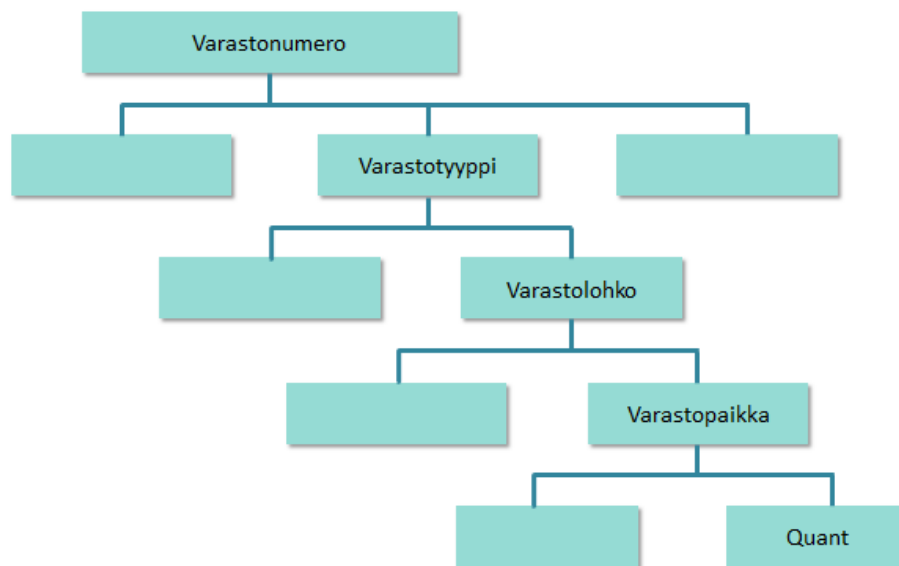
Pitää muistaa, että muutokset prosessiin vaikuttavat melkein aina työntekijöihin. Muutos ei välttämättä miellytä kaikkia, vaikka muutos olisikin kokonaisuuden kannalta järkevää. Siksi on tärkeää, että muutos johdetaan hallitusti ja perustellaan työntekijöille. (Salmivuori 2010: 77.)

### 3.3 SAP WM -moduuli

SAP WM -moduulissa on lukuisia toimintoja. Järjestelmä mahdollistaa erilaisia hyllytys- ja keräilystrategioita. Tässä luvussa esitellään muutamia WM-moduulin toiminnallisuksia, jotka ovat keskeisessä asemassa tämän insinööriyön kannalta.

WM-moduuli on SAP ERP:n sisällä toimiva sovellus, joka on keskittynyt varastotoimintojen ohjaamiseen ja hallintaan. Yksi suurista eroista MM-moduulin sisällä toimivaan Inventory Management (IM) -sovellukseen on mahdollisuus tarkastella ja hallita varastossa olevia materiaaleja varastopaikkakohtaisesti. IM-sovelluksella voidaan nähdä vain koko varaston tuotekohtaiset saldot. (Warehouse Management Guide 2001: 13.)

Fyysisen varaston kuvaus toteutetaan WM-moduuliin kuvan 5 mukaisesti.



Kuva 5. Varaston rakenne WM-moduulissa (Warehouse Management Guide 2001: 20.)

Varastonumero on varaston tunnus järjestelmässä. Se osoitetaan SAP-järjestelmässä olevalle yhdelle tai useammalle varastolle. Varasto on SAP-järjestelmän organisaatioyksikkö, jolla voidaan erotella fyysisiä varastoja. Varastotyypit ovat määriteltyjä alueita varaston sisällä. Tällainen alue voi olla esimerkiksi nopeasti liikkuvien materiaalien alue. Varastotyypit koostuvat varastolohkoista, jotka voivat olla esimerkiksi hyllyn eri tasoja. Varastotyyppi sisältää usein vain yhden varastolohkon, koska useammalle ei välttämättä ole tarvetta. Varastolohkot muodostuvat varastopaikoista. Varastopaikoilla

ylläpidetään Quant-nimisiä materiaaliyksiköitä. Quant on tietty kappalemäärä yhtä materiaalia yhdellä varastopaikalla. Varastopaikan sisältämä Quant kasvaa tai pienenee määrällisesti lisäysten ja poistojen seurauksena. (Murray 2007: 34-68.)

WM-moduuli tukee FIFO-menetelmää keräilyohjauksessa. Menetelmän idea on, että vanhin Quant kerätään ensin. Järjestelmä laskee varastointiajan materiaalin vastaanottopäivämäärän perusteella, mikä kirjautuu järjestelmään IM-sovelluksella vastaanoton yhteydessä. Järjestelmään voidaan kirjata myös muu päivämäärä kuin vastaanottopäivämäärä. Päivämäärä kirjautuu Quant-yksikön tietoihin. Kun materiaalille kohdistuu esimerkiksi myyntitilaus, järjestelmä ehdottaa materiaalia kerättäväksi varastopaikalta, jossa on vanhin Quant kyseisellä hetkellä. (Warehouse Management Guide 2001: 392; Murray 2007: 68.)

Moduuli tarjoaa mahdollisuuksia tyhjen varastopaikkojen tunnistamiseen materiaalin vastaanottovaiheessa. Kun fyysinen varastorakenne on kuvattu järjestelmään, tyhjiä varastopaikkoja voi tarkastella eri hakuvaihtoehdoilla. Järjestelmästä voidaan listata esimerkiksi koko varaston tyhjät paikat tai tietyn varastotyyppin tyhjät paikat. Yksittäisiä varastopaikkoja ja niiden sisältöä on myös mahdollista tarkastella järjestelmän avulla. (Murray 2007: 65-66.)

Shelf-life expiration date (SLED) -toiminto auttaa seuraamaan varastossa olevien materiaalien kelpoisuutta. Shelf-life expiration date tarkoittaa suomeksi viimeistä käyttöpäivämäärää. SLED-määritykset kirjataan haluttujen nimikkeiden perustietoihin. Nimikkeitä, joille tämä on määritetty, voidaan listata eri tavoilla. SLED määräytyy materiaalin vastaanottopäivämäärän tai valmistuspäivän perusteella. Tieto kirjataan järjestelmään vastaanottovaiheessa, mikä määrittää viimeisen käyttöpäivämäärän. (Murray 2007: 107-109.)

Materiaalien fyysiset siirrot tapahtuvat siirtotilauksilla (transfer order, TO) WM-moduulissa. Siirtotilauksella olevat tiedot kertovat siirrettävän materiaalin, sen määrän ja siirron päämäärän, esimerkiksi hyllypaikan. Kun siirtotilaus on kuitattu järjestelmässä valmiiksi, siirron päämäärän saldo päivittyy. Siirtotilaus voi syntyä esimerkiksi myyntitilaukseen liittyvän toimitusdokumentin perusteella. (Warehouse Management Guide 2001: 159.)

## 4 Tietojärjestelmän hankintainvestointi

Tietojärjestelmä ei eroa investointina yrityksen muista investoinnista. Investoinnilla tietojärjestelmään pyritään saamaan samanlaisia hyötyjä kuin muistakin investoinneista. Tämän vuoksi tietojärjestelmän hankintainvestointia pitää käsitellä ja perustella kuten muitakin investointeja. (Kettunen 2002: 23.)

### 4.1 Huomioitavaa tietojärjestelmäinvestoinneissa

Tietojärjestelmien rooli tulee suhteuttaa yrityksen liiketoiminnassa tietojärjestelmää hankkiessa. Tietojärjestelmät ja -tekniikka ovat pelkästään työkaluja liiketoiminnallisten tavoitteiden toteuttamiseksi. Liiketoiminta sanelee ehdot tarvittaville työkaluille: tietojärjestelmien on sopeuduttava yrityksen tarpeisiin, ei päinvastoin. (Kurki 2010: 31.)

Investointikustannukset pitää nähdä kokonaisvaltaisemmin kuin pelkkinä laite- ja ohjelmistokustannuksina. Ne muodostavat vain pienen osan kustannuksista. Ylläpito-, kehittämis- ja koulutuskustannukset yhdessä voivat aiheuttaa valtaosan kokonaiskustannuksista tietojärjestelmähankeessa. (Holopainen ym. 1999: 16.)

ERP-järjestelmäinvestointi saattaa edellyttää valintaa liiketoimintaprosessien mukauttamisen ja räätälöinnin välillä. Räätälöinnillä tarkoitetaan yritys kohtaisten toiminnallisuuksien rakentamista osaksi ERP-järjestelmää. Voi olla kustannustehokkaampaa muokata yrityksen liiketoimintaprosessit ERP-järjestelmän mukaisiksi kuin tehdä siihen muutoksia. Räätälöinnin kustannukset ovat usein huomattavia jo pelkästään sen takia, että räätälöintiin voidaan tarvita paljon ulkopuolista konsultointia. (Sumner 2005: 43-45.)

Kustannuksia aiheuttavat myös tietojärjestelmäprojektin valmistelu ja toteutus. Kustannusten laskentaan on olemassa monia eri tapoja kuten Total Cost of Ownership (TCO), kokonaiskustannusperiaate, mutta niitä ei käydä tässä läpi, koska tämän insinööriyön tarkoituksena ei ole tuottaa kustannusarviota.

## 4.2 Syitä tietojärjestelmäinvestoinnille

Tietojärjestelmäinvestoinnin taustalla olevia syitä on lueteltu kuvassa 6.



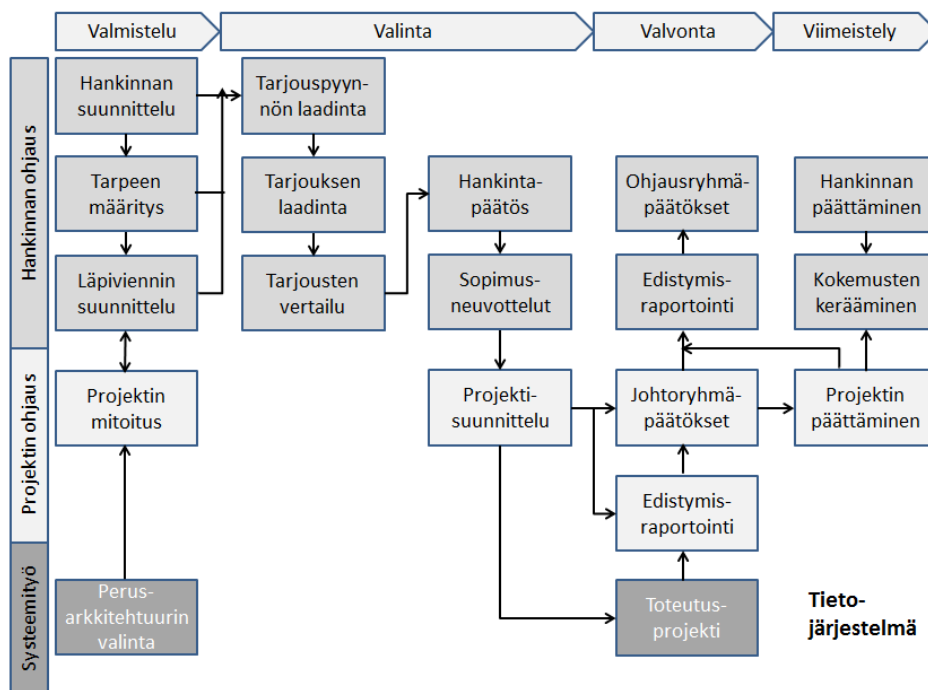
Kuva 6. Syitä tietojärjestelmäinvestoinnille (Kettunen 2002: 24).

On syytä huomata, että operatiivisten investointien perustelemisen on mutkattomampaa verrattuna strategisiin investointeihin. Esimerkiksi kustannuksia alentavan investoinnin tueksi on helpompi laatia kustannusarvio sekä selkeät perusteet kuin investoinnille markkina-aseman turvaamiseksi. Strategisten investointien perustelut pohjautuvat lähinnä skenaarioihin, joissa järjestelmä otetaan tai ei oteta käyttöön. (Kettunen 2002: 25-26.)

Kohdeyrityksen tapauksessa voidaan puhua laajennusinvestoinnista. Toisaalta laajennusinvestointi saattaa mahdollistaa kustannusten alenemista, vaikka se ei olisikaan pääasiallinen tavoite. Pitää myös huomioida mahdollisuus toiminnan laadun parantamiseen investoinnin seurauksena. Toiminnan laadun parantuminen voi heijastua positiivisesti asiakkaiden suuntaan ja parantaa siten asiakastytyväisyyttä.

### 4.3 Tietojärjestelmän hankintaprosessi ja sen riskit

Kuva 7 esittää tietojärjestelmän hankintaprosessia yleisesti.



Kuva 7. Tietojärjestelmän hankintaprosessi (Harju 2003: 28).

Hankintaprosessi alkaa aina suunnittelulla ja tarpeen määrittelyllä, minkä aikana arvioidaan hankinnasta koituvia kustannuksia ja siitä saatavia hyötyjä. Jos tarve osoittautuu aiheelliseksi, voidaan edetä toimittajan valintaan. Lopullisen hankintapäätöksen jälkeen suunnitellaan itse käyttöönottoprojekti. Projektin tavoitteena on tuottaa haluttu ja vaatimusten mukainen tietojärjestelmä. Projektin jälkeen tulisi tehdä yhteenveto, jossa selvitetään projektin onnistumista, arvioidaan projektin kolmansia osapuolia ja listataan kehitysideoita, joita ei voitu toteuttaa projektin aikana (Kettunen 2002: 160). Yhteenvetoa voidaan hyödyntää tulevilla projekteilla sekä käyttää toiminnan kehittämisessä.

Tämä insinöörityö on osa hankinnan suunnittelu -vaihetta arvioinnin muodossa. Selvitystyö suunnittelun osana on lähes aina edellytys hankintaprosessin jatkumiselle (Kettunen 2002: 40). Kurki (2010: 59) ehdottaa ensimmäiseksi valintakriteeriksi järjestelmän sopivuutta toteuttamaan määritetyt toiminnot ja prosessit. Tämän selvitystyön tavoitteet ja kriteerit on esitetty luvussa 1, Johdanto.

Todennäköisin riski tietojärjestelmän hankinnassa on järjestelmäinvestointi, joka ei maksa itseään takaisin. Järjestelmää ei välttämättä osata käyttää, se ei tehosta toimintaa odotetusti tai ei toimi luotettavasti. Tähän vaikuttaa huomattavasti keskinäinen ymmärrys ostajan ja toimittajan välillä. On tärkeää, että molemmat puhuvat samasta asiasta puhumatta toistensa ohi. Toimittajan on ymmärrettävä asiakkaansa liiketoiminnalliset tarpeet oikean ratkaisun tarjoamiseksi ja mahdollisimman hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi. (Kurki 2010: 43-47.)

Osa tietojärjestelmäprojekteista ylittää budjettinsa sekä aikataulunsa. Osasyynä tähän voi olla esimerkiksi resurssien väärä mitoitus. Jokaisessa tietojärjestelmäprojektissa on omat riskinsä. Tärkeintä on tunnistaa riskit ja varautua niihin ennalta, jolloin reagointi ongelmien korjaamiseksi nopeutuu. Ennakointi parantaa usein myös toimittajan ja asiakkaan välistä yhteistyötä. (Kettunen 2002: 85-86.)



## 5 Tiivistelmä parhaista käytännöistä

ERP-järjestelmien tarkoitus on tukea toiminnan- ja tuotannonohjausta integroimalla yritysten liiketoimintaprosesseja. ERP-järjestelmien hyötyjä ovat esimerkiksi yrityksen toimintojen läpinäkyvyyden lisääntyminen ja kommunikoinnin tehostuminen. Toiminnanohjausjärjestelmien käyttöönotto on kallista ja pitkäkestoista. Toimintojen toteutus standardisoidusti on edellytys integroinnille, jolloin yksittäisen toiminnon toteuttaminen saattaa olla hankalaa käyttäjän näkökulmasta.

Varasto tarkoittaa yrityksen vaihto-omaisuutta sekä sen säilytykseen varattuja tiloja. Varastot voidaan luokitella kolmeen päätyyppiin, jotka ovat raaka-aine-, puolivalmistaja- ja valmisteverastot. Varastosaldojen muodostuminen on monien asioiden seurausta: myyntierä voi olla pienempi kuin hankintaerä tai toimitusajan halutaan olevan nopea kysynnästä riippumatta. Varastoja ja niihin liittyviä toimintoja voidaan ohjata varastohallintajärjestelmällä, joka on usein osa yrityksen ERP-järjestelmää. Järjestelmän tukealla ohjauksella pyritään tehostamaan varastointia. ERP-järjestelmän varastohallintatoiminnallisuudet auttavat sopivan suhteen löytämisessä asiakaspalvelutason ja kustannusten välille (kuva 4, s. 11). SAP WM -moduuli on SAP ERP:n varastohallintajärjestelmä.

Varastoinnin on tarkoitus luoda lisäarvoa asiakkaalle. Varastointi pitää myös voida perustella luodulla lisäarvolla, koska se aiheuttaa huomattavia kuluja yritykselle. Varastointi on tärkeä osa toimitusketjua erityisesti asiakaspalvelunäkökulmasta.

Toiminnan laatu korostuu varastoinnissa tuotteiden laadun ohella. Tämän vuoksi myös varastointia ohjataan prosessijohtamisen kautta. Varastoinnilla on huomattava merkitys prosessijohtamisen tavoitteiden saavuttamiseen, mitä ovat esimerkiksi hyvä tulos ja asiakastyytyväisyys. Varastointiin liittyvien prosessien hallinta, johtaminen ja kehittäminen mahdollistavat lisäarvon tuottamisen asiakkaalle. Kehittäminen voi vaatia esimerkiksi tietojärjestelmäinvestoinnin.

Tietojärjestelmäinvestoinnissa tulee huomioida, että liiketoiminta asettaa ehdot järjestelmälle, ei päinvastoin. Investointikustannukset koostuvat muun muassa koulutus- ja ylläpitokustannuksista laite- ja ohjelmistokustannusten ohella. Tietojärjestelmäprojektin valmistelu ja läpivienti aiheuttavat myös kustannuksia.

Tietojärjestelmäinvestointiin on monia syitä, jotka voidaan jaotella operatiivisiksi ja strategisiksi syiksi. Operatiiviset investoinnit kuten laajennusinvestoinnit ovat helpompia perustella kuin strategiset investoinnit, esimerkiksi uusien alojen valtaaminen. Operatiivisille investoinneille on helpompaa laatia kustannusarvio kuin skenaarioihin pohjautuville strategisille investoinneille.

Tietojärjestelmäinvestoinnin todennäköisin riski on itse investointi järjestelmään, joka ei maksa itseään takaisin. Osa tietojärjestelmäprojekteista ylittää budjettinsa ja aikataulunsa. Riskejä ei voida ikinä täysin välttää, mutta tunnistamalla riskit niihin voidaan reagoida nopeammin ja siten pienentää niiden haittavaikutuksia.

Yhteenveto parhaista käytännöistä on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Avainkohdat parhaista käytännöistä.

aihe	tavoitteita	haasteita
ERP-järjestelmät	<ul style="list-style-type: none"> <li>toimintojen integroinnin lisäämä läpinäkyvyys</li> <li>toimintojen toteuttaminen prosesseina</li> <li>kommunikoinnin parantuminen</li> <li>tiedon yhtenäistäminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>muokkaaminen on usein työlästä</li> <li>toimintojen toteuttaminen standardisoidusti → yksittäinen toiminto voi olla hankalaa toteuttaa käyttäjien näkökulmasta</li> <li>käyttöönottoprojektin kustannukset ja työmäärä</li> </ul>
varastointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>lisäarvon tuottaminen asiakkaalle</li> <li>kyky palvella eri asiakkaita eri toiveiden mukaisesti</li> <li>kyky vastata kysyntään</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>tasapainon löytäminen asiakaspalvelutason, vaihto-omaisuuden määrän ja kustannusten välille</li> </ul>
tietojärjestelmän hankintainvestointi	<ul style="list-style-type: none"> <li>kustannusten alentaminen/tuottojen lisääminen</li> <li>järjestelmän laajentaminen tai korvaaminen</li> <li>markkina-aseman turvaaminen</li> <li>uusien alojen/asiakkaiden valtaaminen</li> <li>toiminnan laadun tai tehokkuuden parantaminen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>mahdollinen järjestelmäinvestointi, joka ei maksa itseään takaisin</li> <li>ymmärrys järjestelmän ostajan ja toimittajan välillä</li> <li>järjestelmän aiheuttamat kustannukset ja muutokset sekä henkilöstön vastarinta</li> <li>tietojärjestelmäprojektin toteuttaminen suunnitellusti</li> </ul>

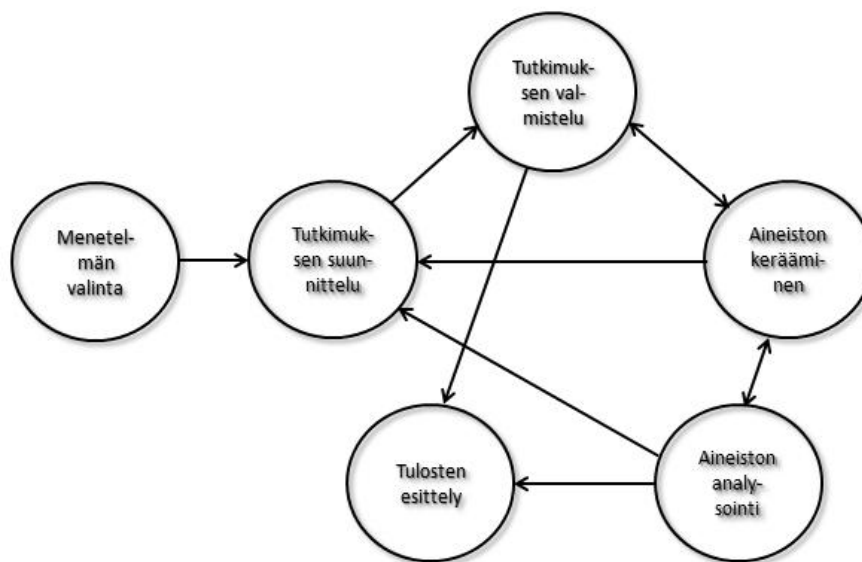
## 6 Tutkimusmenetelmät

Tässä luvussa esitellään tarkemmin valittu menetelmä insinööriyön tekemiseksi perusteluineen. Lisäksi selostetaan insinööriyön vaiheita ja niiden toteutumista. Lopuksi käsitellään tutkimuksen luotettavuutta.

### 6.1 Tapaustutkimus

Tämän insinööriyön tekemiseen käytettiin tapaustutkimusta, joka on yksi laadullisen eli kvalitatiivisen tutkimuksen lajeista. Oinaista tapaustutkimukselle on keskittyminen senhetkiseen ilmiöön todellisessa tilanteessa. Haastattelut, aiheeseen liittyvään dokumentaatioon tutustuminen ja havainnointi ovat olennainen osa tapaustutkimusta (Laitinen 1998: 19; Yin 2009: 102.)

Tapaustutkimus voidaan nähdä iteratiivisena prosessina, kun se on valittu tutkimusmenetelmäksi (kuva 8).



Kuva 8. Tapaustutkimus iteratiivisena prosessina (Yin 2009: 2).

Tapaustutkimus on tarkoitus viedä läpi joustavasti. Suunnitelmia muokataan vallitsevan tilanteen mukaisesti, ja eri tekemisen vaiheisiin palataan tarvittaessa. (Hirsjärvi ym. 2009: 164.) Ei voida olettaa, että jokin tietty vaihe tehtäisiin vain kerran, vaan vaiheet

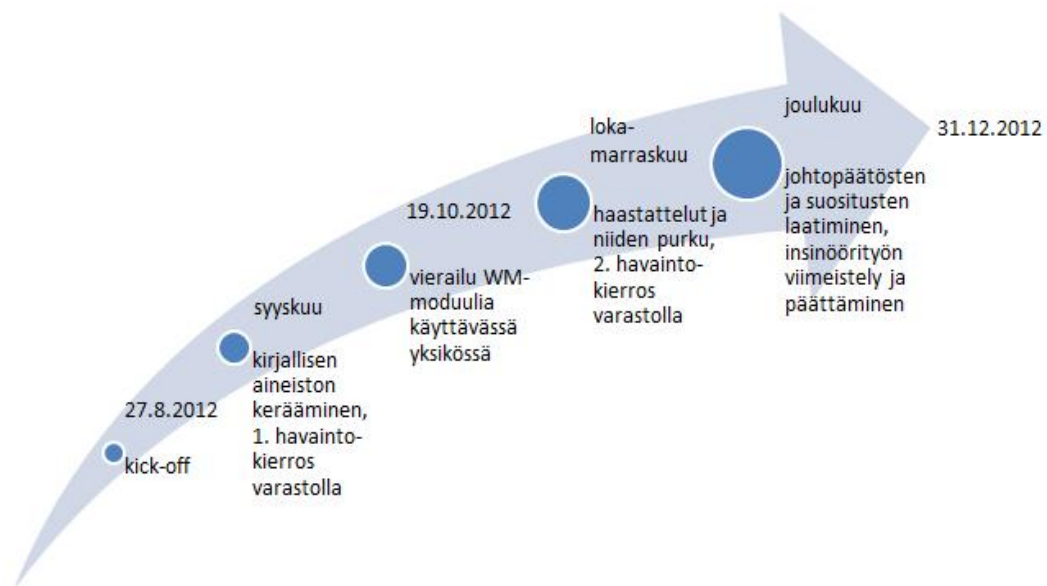
ovat usein toistuvia. Aineiston keräämisen ja analysoinnin jälkeen palataan uudestaan suunnittelemaan ja valmistelemaan seuraavaa aineiston keräystä. Tulokset esitellään lopuksi.

Tapaustutkimuksen voidaan ajatella olevan enemmän lähestymistapa kuin varsinainen menetelmä. Tapaustutkimuksella haetaan kokonaisvaltaista näkemystä tutkittavasta ilmiöstä. Ilmiötä tukevan teorian ja tutkimuksen aikaisten kokemusten on tarkoitus luoda pohja johtopäätöksille. (Aaltola & Valli 2010: 198.)

Tapaustutkimus valittiin lähestymistavaksi juuri sen joustavuuden ja haastatteluiden painoarvon vuoksi. Tämän tutkimuksen tekeminen vaatii myös havainnointia käytännön tekemisestä. Valintaa tukee myös se, että tutkimuskohteen voidaan ajatella olevan ainutlaatuinen, eikä työn tuloksen yleistäminen ole välttämättä mielekäästä tai edes mahdollista (Laitinen 1998: 41).

## 6.2 Insinööriyön toteutus

Insinööriyön vaiheet ja niiden järjestys on esitetty kuvassa 9.



Kuva 9. Insinööriyön vaiheet.

Insinööriyön tekemisestä sovittiin alustavasti jo kesäkuussa 2012. Insinööriyö käynnistettiin elokuun lopussa 2012, jolloin työ sai virallisen hyväksynnän kohdeyritykseltä ja oppilaitokselta.

## Tapaamiset

Insinööriyöhön liittyvät tapaamiset on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Tapaamiset.

	paikalla	päivämäärä	pääaihe
1	Venni Mäkräinen, Sami Pollari, Jukka Itkonen	27.8..2012	kick-off: tavoitteiden asettaminen ja alustavat ohjeistukset työn tekemiseksi
2	Venni Mäkräinen, Nina Hellman	4.9.2012	ohjauk käytännöistä sopiminen, hahmottelu työn teoriasta
3	Venni Mäkräinen, Nina Hellman	24.9.2012	työn rakenteen tarkentaminen, huomiota tehdystä työstä
4	Venni Mäkräinen, Sami Pollari, Jukka Itkonen	2.10.2012	etenemisen tarkastelu, seuraavista vaiheista sopiminen
5	Venni Mäkräinen, Sami Pollari, Prosessin omistaja: varaosatoimitukset, vierailtavan yksikön edustajat	19.10.2012	WM käytännössä, moduulin hyödyt ja haasteet
6	Venni Mäkräinen, Nina Hellman	5.11.2012	huomioita tehdystä työstä, pohdintaa viimeisten lukujen rakenteesta
7	Venni Mäkräinen, Sami Pollari, Jukka Itkonen	14.11.2012	työn tarkastelu, huomiot haastatteluista, jatkosta sopiminen
8	Venni Mäkräinen, Nina Hellman	26.11.2012	huomioita tehdystä työstä, sopiminen insinööriyön loppuun saattamisesta
9	Venni Mäkräinen, Nina Hellman	13.12.2012	viimeinen palaute työstä ennen sen palauttamista
10	Venni Mäkräinen, Sami Pollari, Jukka Itkonen	14.12.2012	viimeinen palaute työstä ennen sen palauttamista

Tapaamisia järjestettiin tarpeen mukaan pitkin syksyä 2012. Tapaamisten pääasiallisena tarkoituksena oli tarkastella työn senhetkistä tilannetta ja sopia jatkosta. 19.10.2012 tehtiin vierailu WM-moduulia käyttävään ABB-yksikköön, jolloin insinööriyötä ei varsinaisesti käsitelty, vaan keskityttiin WM-moduulin mahdollisuuksiin ja haasteisiin.

## Haastattelut

Haastattelut tapaustutkimuksen osana ovat ennemminkin johdettuja keskustelutilaisuuksia kuin tarkasti valmisteltuja kyselyjä. Selvitettävät asiat määritetään ennalta,

mutta ne käydään läpi vapaassa järjestyksessä. Tarkoituksena on suorittaa haastatteluja puolueettomasta näkökulmasta, joka kuitenkin tukee tutkimuksen päämäärää. (Yin 2009: 106.)

Tässä insinööriyössä haastateltiin kohdeyrityksen henkilöstöä sekä kolmannen osapuolen SAP-konsulttia. Haastateltaviksi valittiin insinööriyön tavoitteiden kannalta avainasemassa olevia henkilöitä yhdessä kohdeyrityksen ohjaajien kanssa. Haastateltavat työntekijät vastaanotosta ja keräilystä valittiin varastopäällikön suosituksen mukaisesti. Oli perusteltua valita haastateltu kolmannen osapuolen SAP-konsultti, koska hän on jo aiemmin esitellyt WM-moduulia kohdeyritykselle. Konsultti on ollut mukana muissa kohdeyrityksen SAP-järjestelmään liittyvissä asioissa jo aiemmin, ja hänellä on pitkä kokemus WM-moduulista.

Haastateltaville kerrattiin insinööriyön tarkoitus ja tavoitteet ennen haastattelujen aloittamista. Kaikilta haastateltavilta kysyttiin lupaa nauhoittaa käydyt keskustelut. Haastattelut toteutuivat taulukon 3 mukaisesti.

Taulukko 3. Haastattelut.

	paikalla	päivämäärä	paikka	kesto (minuuttia)
1	Venni Mäkräinen, varastopäällikkö	22.10.2012	haastateltavan työhuone	30
2	Venni Mäkräinen, järjestelmäasiantuntija (varastotoiminnot)	23.10.2012	haastateltavan työhuone	35
3	Venni Mäkräinen, logistiikkapäällikkö	24.10.2012	haastateltavan työhuone	32
4	Venni Mäkräinen, prosessin omistaja: ostotoiminta ja kittituotanto	29.10.2012	neuvotteluhuone	35
5	Venni Mäkräinen, työntekijä vastaanotosta	1.11.2012	neuvotteluhuone	22
6	Venni Mäkräinen, prosessin omistaja: varaosatoimitukset	2.11.2012	neuvotteluhuone	40
7	Venni Mäkräinen, Jukka Itkonen, SAP konsultti	8.11.2012	neuvotteluhuone	101
8	Venni Mäkräinen, työntekijä keräilystä	9.11.2012	neuvotteluhuone	15
9	Venni Mäkräinen, järjestelmäasiantuntija (tuotetietohallinta)	29.11.2012	neuvotteluhuone	15

Tehdyt haastattelut perustettiin aiheille, jotka muodostuivat tavoitteista ja selvitettävistä asioista. Aiheiksi valittiin varasto, vastaanotto, keräily ja SAP WM -moduuli. Aiheiden alle asetettiin kysymyksiä, jotka muodostivat pohjan haastatteluille. Haastatteluiden tukena käytettiin kohdeyrityksen prosessikuvauksia sekä vierailua ABB-yksikössä, jossa WM-moduuli on jo käytössä. Haastattelujen annettiin edetä omalla painollaan siten, että asetettuihin kysymyksiin saatiin vastaus haastateltavalta. Kaikilta henkilöiltä ei välttämättä kysytty täysin samoja kysymyksiä, vaan kysymykset pyrittiin kohdistamaan haastatellun työalueeseen. Haastattelurunkona käytetyt kysymykset löytyvät liitteestä 2, Haastattelurunko kohdeyrityksen henkilöstölle.

Kolmannen osapuolen SAP-konsultille esitettiin tarkennettuja kysymyksiä WM-moduulista. Osa näistä kysymyksistä muodostettiin tavoitteiden ja osa insinööriyön aikana esille tulleiden asioiden perusteella. Konsultin haastattelussa runkona käytetyt kysymykset on esitetty liitteessä 3, Haastattelukysymykset kolmannen osapuolen SAP-konsultille.

Nauhoitettuja haastatteluja ei litteroitu täysin nauhoitusten mukaisiksi. Kaikkia täytesanoja ja aiheen ohi mennyttä keskustelua ei kirjoitettu puhtaaksi. Sanajärjestystä muutettiin, jos sillä voitiin helpottaa luettavuutta ilman vaikutusta ilmaistuun asiaan. Litteroidussa versioissa samaan aiheeseen liittyviä asioita yhdistettiin, jos ne esiintyivät nauhoituksissa erillään. Esimerkki litteroidusta haastattelusta löytyy liitteestä 4, Litteroitu haastattelu.

Kaikki litteroidut haastattelut tulostettiin. Tulostettuja haastatteluja hyödynnettiin luvussa 7, Varastotoiminnot kohdeyrityksessä, jossa käsitellään varastotoimintojen nykytilaa, tämänhetkisiä haasteita sekä WM-moduulin vaikutuksia.

### 6.3 Tutkimuksen luotettavuus

Tutkimuksen luotettavuutta arvioidaan validiteetilla ja reliabiliteetilla. Validiteetilla tarkoitetaan tutkimuksen kykyä vastata tutkimuskysymykseen. Reliabiliteetilla taas tarkoitetaan tutkimuksen toistettavuutta. (Hirsjärvi ym. 2009: 231.)

Yksi tapa lisätä tapaustutkimuksen validiteettia on käyttää mallin sovittamistekniikkaa soveltamalla kilpailevien selitysten vertailua. Tällöin laaditaan selitykset, joista vain

toinen voi olla paikkansapitävä. (Laitinen 1998: 62.) Kärjistäen voidaan siis olettaa, että tämän tutkimuksen osalta päädytään johtopäätökseen, joka selittää, miksi WM-moduuli soveltuisi tai ei soveltuisi kohdeyrityksen varastotoimintoihin. Johtopäätöksessä olisi perustelut lopputulokselle, joka osoittaisi toisen olettamuksista vääräksi. Toisaalta lopputulos ei ole välttämättä täysin ehdoton. Voidaan päätyä tilanteeseen, jossa yksi vaihtoehto on perustellusti parempi toisen olematta ehdottoman väärin.

Yinin (2009: 79-81) mukaan tapaustutkimuksen reliabiliteetti luodaan kahdella tavalla. Ensimmäinen tapa on luoda tutkimusprotokolla, joka on kuin ohje tutkimukselle. Protokollan tulisi sisältää seuraavat asiat:

- yleiskuva projektista
- noudatettavat toimintatavat
- mielessä pidettävät asiat aineistoa kerätessä
- luonnos raportin kirjoittamisesta.

Tämän tutkimuksen protokolla on esitetty liitteessä 1, Insinööriyön protokolla.

Toinen tapa lisätä reliabiliteettia liittyy aineiston hankintaan. Aineiston keräämisessä tulee ottaa huomioon kolme asiaa: useat lähteet, tietokannan luominen kerätyille aineistolle ja todistusketjun säilyttäminen. Lähteet, joita on myös käytetty tämän insinööriyön tekemiseen, voivat olla muun muassa kirjallisia dokumentteja, haastatteluja ja havainnointia. Tapaustutkimuksen tietokannalla tarkoitetaan esimerkiksi raportin liitteenä olevia puhtaaksi kirjoitettuja haastatteluja. Kirjallinen raportti on myös osa tapaustutkimuksen tietokantaa. Todistusketjun säilyttämisellä haetaan lukijalle mahdollisuutta seurata tutkimusprosessia taaksepäin johtopäätöksistä alkuperäiseen tutkimuskysymykseen. (Yin 2009: 114-122; Laitinen 1998: 72-74.)

Tapaustutkimus ei ole objektiivisuusnäkökulmasta täysin ongelmaton. Tutkija ei voi täysin olla vaikuttamatta tutkittavaan ilmiöön, koska tutkijan tausta ja arvot vaikuttavat havainnointiin ja tulkintaan niin haastattelujen kuin havaintojenkin osalta. Tapaustutkimuksen tulosten yleistäminen ei ole oikeastaan mahdollista, joten ulkoista validiteettia, tulosten yleistämistä tutkittavan tapauksen ulkopuolelle, ei voida siten mitata. (Tuomi & Sarajärvi 2009: 136; Laitinen 1998: 86.)



## 7 Varastotoiminnot kohdeyrityksessä

Luvun 7 teksti perustuu ensisijaisesti kohdeyrityksen henkilöstön haastatteluihin ja sisäiseen dokumentaatioon. Varastolla tehtyjä havaintoja on myös hyödynnetty. Luvun 7.6, WM-moduulin hyödyt ja haasteet, tekstin tuottamisessa on hyödynnetty WM-moduuliin erikoistuneen kolmannen osapuolen konsultin haastattelua.

Kohdeyrityksen varastotiloissa ylläpidetään useita varastokokonaisuuksia, jotka ovat myös SAP-järjestelmässä erillisiä varastoja. Myyntivarasto muodostaa suuren osan hallittavasta vaihto-omaisuudesta. Lisäksi varastoja pidetään esimerkiksi elektroniikkakorjaamoa sekä takuutoimituksia varten.

Varastolla tehtiin nimikesijoitteluprojekti vuonna 2010. Projektin seurauksena noin 600 nimikettä sijoitettiin uudelleen. Tällä hetkellä vakioiduilla paikoilla olevia nimikkeitä on noin 550, joille on haluttu taata mahdollisimman helppo sijainti keräilyn kannalta. Vakioipaikoilla olevaa materiaalia täydennetään muilta varastopaikoilta, joissa on kyseistä materiaalia. Varastotiloissa on kokonaisuudessaan yli 10 000 nimikettä.

Kohdeyrityksen päävarastotoiminnot koostuvat tavaran vastaanotosta, keräilystä, pakkaamosta, lähettämöstä, elektroniikkakorjaamosta ja kittituotannosta. Lisäksi varastolla suoritetaan palautuskäsittelyä esimerkiksi takuu- ja korjaustilauksiin liittyen. Kittituotanto tuottaa yhtä tai useampaa nimikettä sisältäviä kittinimikkeitä varasto-ohjautuvasti jo varastossa olevista nimikkeistä. Osa kiteistä tuotetaan tilausohjautuvasti.

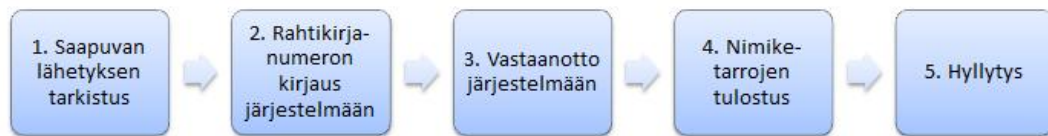
Edellä mainituista toiminnoista keskitytään ostotilausten vastaanottoon ja asiakastilausten keräilyyn, joihin tämä insinööriyö pääasiassa kohdistuu. Vastaanoton ja keräilyn vaiheita on kuvattu luvuissa 7.1, Ostotilausten vastaanotto, ja 7.3, Asiakastilausten keräily. Vaiheiden kuvaukset on tehty siten, että lukijalle muodostuu riittävä käsitys toiminnasta ja toimintajärjestyksestä vastaanotossa sekä keräilyssä menemättä lukijan kannalta epäoleellisiin yksityiskohtiin.

Luvuissa 7.2, Analyysi ostotilausten vastaanotosta, ja 7.4, Analyysi asiakastilausten keräilystä, tehdään huomioita niiden tämänhetkisestä tilasta ja haasteista. Luku 7.5, Muita esille tulleita asioita, sisältää haastatteluissa pinnalle nousseita asioita, jotka ei-

vät suoranaisesti liity vastaanottoon tai keräilyyn. Luvussa 7.6, WM-moduulin hyödyt ja haasteet, pohditaan WM-moduulin vaikutuksia sekä sen mahdollista implementointia.

### 7.1 Ostotilausten vastaanotto

Kuvassa 10 esitellään kohdeyrityksen ostotilausten vastaanoton vaiheita. Vastaanotto-riivejä kertyy noin 80 päivässä.



Kuva 10. Ostotilausten vastaanotto.

Saapuva lähetys käynnistää toiminnan vastaanotossa. Lähetyksen kunto ja kollien määrä tarkastetaan materiaalin saapuessa varastolle. Tarkastuksen jälkeen lähetys siirretään vastaanottoalueelle.

Lähetyksen rahtikirjanumero kirjataan järjestelmään viivakoodinlukijalla vastaanottoalueelle siirron jälkeen. Tämä käynnistää aikamittauksen, jolla seurataan vastaanottoon kulunutta aikaa. Aikamittaus päättyy, kun tavara on kirjattu järjestelmään. Lähetys jätetään odottamaan jatkokäsittelyä.

Varsinainen vastaanotto järjestelmään tehdään lähetyksen saapumisjärjestyksessä. Kun nimikettä vastaanotetaan järjestelmään MM-moduulissa, lähetyksen rahtikirjanumero luetaan uudestaan edellä mainitun aikaseurannan vuoksi. Lähetystä verrataan tehtyyn ostotilaukseen, jotta kirjaus tehdään oikein, ja voidaan ryhtyä jatkotoimenpiteisiin virhetilanteissa.

Järjestelmä tulostaa automaattisesti saapumisilmoitustositteen, kun nimike kirjataan vastaanotetuksi järjestelmään. Tositteelle tulostuu muun muassa hyllypaikkatiedot ja viimeisen 12 kuukauden kulutus. Nimiketarrat tulostetaan samalla ennen hyllyttämistä.

Saapuneen materiaalin kanssa mennään tositteen osoittamalle hyllypaikalle. Nimiketar-  
rat liimataan paketteihin ja materiaali hyllytetään. Jos hyllypaikkatiedoissa tapahtuu  
muutoksia, nämä muutokset kirjataan manuaalisesti järjestelmään.

## 7.2 Analyysi ostotilausten vastaanotosta

**Prosessin aikaisen informaation käsittely järjestelmässä vie vain pienen osan  
koko prosessin läpimenoajasta.** Lähetyksen vastaanottoon liittyvät fyysisen käsitte-  
lyn vaiheet vievät valtaosan kokonaisläpimenoajasta. Edellä kuvattu vastaanottopro-  
sessi vaatii perustilanteessa kolmen eri transaktion käyttöä järjestelmässä ennen kuin  
saapunut nimike on valmis hyllytettäväksi.

**Isolle materiaalille on haastavaa löytää tilaa, ja lähetyksen sisältö vaikuttaa fyy-  
sisen käsittelyn viemään aikaan huomattavasti.** Käsittelyaikaa lisäävät myös esi-  
merkiksi materiaalit, joita ei voida laittaa hyllyyn sellaisenaan. Nämä asiat tulivat esille  
keskusteluissa vastaanoton henkilön sekä ostotoiminnan ja kittituotannon prosessin-  
omistajan kanssa. Informaation käsittely on samanlainen lähetyksen sisällöstä riippu-  
matta eikä lähetyksen sisältö juurikaan vaikuta informaation käsittelyn viemään aikaan.

**Hyllypaikkojen manuaalinen kirjaaminen järjestelmään saattaa johtaa virhetilan-  
teisiin.** Järjestelmäasiantuntija (varastotoiminnot) ja logistiikkapäällikkö ottivat tämän  
esille. Kirjaaminen voi unohtua tai se tehdään epähuomiossa väärin. Tämä voi aiheut-  
taa lisätyötä varsinkin keräilylle, jos materiaali ei ole järjestelmän osoittamalla paikalla.  
Hyllypaikkanumerointi tullaan siirtämään kokonaisuudessaan viivakoodeille, kuten lo-  
gistiikkapäällikkö huomautti. Virheen mahdollisuus pienenee ja hyllypaikan kirjaaminen  
järjestelmään nopeutuu, jos hyllypaikat päivitetään järjestelmään käsipäätteillä.

**Vapaana olevien varastopaikkojen tunnistaminen ei ole tällä hetkellä mahdollista.**  
Työntekijä vastaanotosta, logistiikkapäällikkö ja varastopäällikkö vahvistivat tämän.  
Tyhjää paikkaa ei voi katsoa järjestelmästä, koska tällä hetkellä se mahdollistaa vain  
nimikkeiden määrien tarkastelun varastotasolla. Tietyille nimikkeelle ylläpidettyjä varas-  
topaikkoja voidaan tarkastella, mutta tietoa varastopaikoilla olevista nimikemääristä ei  
voida tuottaa. Jos vastaanotettu materiaali ei mahdu sille ylläpidetyille varastopaikoille  
tai ylläpidettyä paikkaa ei ole, pitää tyhjä varastopaikka etsiä.

**Järjestelmä ei suoraan ehdota materiaalin sijoituspaikkaa.** Saapumisilmoitustositteella olevat tiedot ohjaavat kuitenkin osaltaan materiaalin hyllytystä. Materiaalia, jolla on paljon kulutusta, ei ole järkevää sijoittaa vaikeille keräilypaikoille. On kuitenkin hyllytystä tekevästä henkilöstä kiinni, mihin materiaali lopulta laitetaan.

**Vastaanoton työntekijä mainitsi myös varastotilojen ahtauden vaikutuksen hyllytykseen.** Logistiikkapäällikkö kertoi, että varastotiloista on poistumassa pari tuoteryhmää, mikä voisi helpottaa tilan löytymistä tulevaisuudessa. Lisätila saattaisi helpottaa myös hyllyjen uudelleen sijoittelua tarvittaessa sekä nopeuttaa itse hyllytystä.

**Järjestelmästä ei varsinaisesti pysty seuraamaan vastaanoton toimintoja.** Tietoa vastaanottoalueella olevasta materiaalista ei pystytä nykyisellä ratkaisulla keskitetysti tuottamaan eikä tietoa siitä kuinka paljon vastaanottoja on tekemättä. Vastaanottoalueen visuaalisella tarkastelulla voidaan tosin nopeasti nähdä, kuinka paljon materiaalia on käsittelemättä, minkä myös varastopäällikkö mainitsi.

**Yksittäisen lähetyksen löytäminen vastaanottoalueelta tarvittaessa voi olla työlästä ja aikaavievää.** Joidenkin lähetysten sisältö voi olla pääteltävissä työkokemuksen myötä pakkauksen ulkomuodon perusteella. Työntekijä vastaanotosta kertoi, että vastaanottoon tulee suhteellisen paljon kyselyjä asiakaspalvelusta ja hankintaosastolta. Huomattava osa kyselyistä liittyy siihen, onko jokin tietty lähetys tullut varastolle. Lähetys kirjautuu järjestelmään vastaanottoalueelle saapuneeksi jo siinä vaiheessa, kun lähetyksen rahtikirjanumero luetaan viivakoodinlukijalla ensimmäisen kerran. Rahtikirjanumerolla on helppo varmentaa jokin lähetys saapuneeksi, jos numero olisi tiedossa. Ostotoiminnan ja kittituotannon prosessinomistaja sanoi, että kaikki toimittajat eivät välttämättä anna lähetyksilleen seurantanumeroa, joten materiaalin saapumisen suhteen ollaan välillä vahvistettujen päivämäärien varassa.

**Kokonaisuudessaan vastaanotto toimii kuitenkin varsin hyvin.** Prosessi on kuvattu havainnollisesti. Työvaiheisiin liittyvät ohjeistukset ovat selkeitä ja yksityiskohtaisia. Vastaanottoa mitataan ja sen toteutumista seurataan. Epäkohdat on tiedostettu ja prosessia pyritään jatkuvasti kehittämään. Saapuvan materiaalin käsittely saapumisjärjestyksessä on varmistettu vastaanoton pohjapiirroksella.

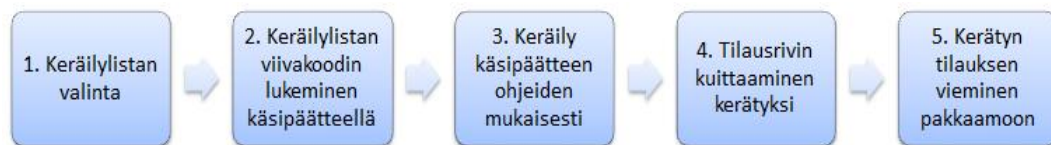
### 7.3 Asiakastilausten keräily

Keräilylistalla voi olla hyllyssä olevia yksittäisiä varastoitavia nimikkeitä, tilausohjautuvia kittinimikkeitä tai molempia riippuen asiakkaan tilauksesta. Tilausohjautuvat kitit koostuvat yhdestä tai useammasta varastoitavasta tuotteesta kuten varastoitavatkin kitit. Varastolla kerätään noin 500 tilausriviä päivässä asiakastilauksia varten.

Alla kuvataan eri vaihtoehdot keräilyn etenemiselle. Ensimmäisessä tapauksessa keräilylistalla on vain varastoitavia nimikkeitä. Toisessa tapauksessa keräilylistalla on tilausohjautuvia kittejä tai vaihtoehtoisesti tilausohjautuvia kittejä sekä varastoitavia nimikkeitä.

#### Varastoitavat nimikkeet

Kuvassa 11 havainnollistetaan keräilyä, kun keräilylistalla on varastoitavia nimikkeitä.



Kuva 11. Varastoitavien nimikkeiden keräily.

Keräilyn käynnistää tulostuva keräilylista. Keräilylista tulostuu SD-moduulissa luodun, myyntilaukseen kohdistuvan toimitusdokumentin perusteella. Tulostuvat keräilylistat priorisoidaan, minkä perusteella kerättävä lista valitaan. Keräilylistoja tulostuu päivän aikana sen mukaan, miten asiakkaat tekevät tilauksia tai asiakastoimitukset on ajoitettu.

Keräilytoiminta alkaa keräilylistalla olevan viivakoodin lukemisella käsipäätteellä. Viivakoodin lukeminen mahdollistaa keräilylistan tarkastelun käsipäätteeltä. Keräilyn aikana käsipäätteellä tehdyt toimenpiteet kirjautuvat järjestelmään.

Myyntitilauksen rivit tulostuvat keräilylistalle ensimmäisten ylläpidettyjen hyllypaikkojen mukaisen aakkosjärjestyksen perusteella. Riviä kerätessä nimikkeen viivakoodi luetaan käsipäätteellä hyllyn reunasta. Käsipäätteeseen syötetään haluttu kappalemäärä

kerättävää nimikettä, joka siirretään kärryyn. Tämän jälkeen nimike kuitataan kerätyksi käsipäätteellä.

Kerätyt nimikkeet viedään pakkaamoon, kun keräilylistan sisältö on kerätty. Pakkaamo priorisoi kerätyt tilaukset. Kerätyt tilaukset pakataan ja viedään lähettämöön odottamaan noutoa.

#### Tilausohjautuvat kitit

Kuvassa 12 havainnollistetaan keräilyä, kun keräilylistalla on tilausohjautuvia kittejä. Keräilylistalla voi olla näiden kittien lisäksi myös varastoitavia nimikkeitä. Kun tulostuvalla listalla on yksi tai useampi tilausohjautuva kitti, pitää kyseinen nimike tuottaa ennen kuin se voidaan kerätä myyntitilausta varten. Tässä tuottaminen tarkoittaa materiaalin keräämistä kittinimikkeen koostamiseksi.



Kuva 12. Tilausohjautuvien kittien keräily.

Tulostuva keräilylista on laukaiseva tekijä myös tilausohjautuvien kittien keräilyssä. Kittinimikkeen koostava osaluettelo tulostetaan järjestelmästä erikseen. Osaluettelo kiinnitetään varsinaiseen keräilylistaan.

Tilausohjautuvia kittejä koskee sama priorisointisääntö kuin varastoitavia nimikkeitäkin. Kun yhden tai useamman tilausohjautuvan kitin sisältäneen keräilylistan yhteyteen on tulostettu tarvittava määrä osaluetteloita, valitaan keräilylista ohjeistuksen mukaisesti.

Tilausohjautuvat kitit kerätään osaluettelon sisällön perusteella. Osaluettelon sisältö kuitataan kerätyksi tietokonepäätteellä. Tällöin kyseinen nimike kirjautuu järjestelmän

varastosaldolle. Tämä tarkoittaa sitä, että kitti on tuotettu ja kitin sisältämät tuotteet ovat vastaavasti poistuneet varastosaldolta. Varastosaldolle kirjaaminen tulostaa myös kittinimiketarran.

Varsinaisen keräilylistan viivakoodi luetaan käsipäätteellä, kun tarvittavat kitit on kerätty. Käsipääte ohjaa keräilyä keräilylistan mukaisessa järjestyksessä. Kitit kuitataan kerätyksi kittinimiketarralla olevan viivakoodin perusteella. Keräilylistan sisältämät varastoitavat nimikkeet tulee myös kerätä. Varastoitavat nimikkeet kerätään edellä olevan kuvauksen mukaisesti (kuva 11).

Kerätyt nimikkeet viedään pakkaamoon, kun keräilylistan sisältö on kerätty kokonaisuudessaan. Pakkaamo priorisoi kerätyt tilaukset. Kerätyt tilaukset pakataan ja viedään lähettämöön odottamaan noutoa.

#### 7.4 Analyysi asiakastilausten keräilystä

**Fyysinen toiminta keräyksessä vie suuren osan keräykseen menevästä ajasta kuten vastaanotossakin.** Kerättävän rivin sisältö ja sijainti vaikuttavat huomattavan paljon kyseisen rivin keräämiseen. Myös mahdolliset virheet vastaanotossa ja väärä hyllypaikkatieto järjestelmässä voivat lisätä keräilyyn mennyttä aikaa.

**FIFO-periaate nousi haastatteluissa esille suurimpana yksittäisenä haasteena.** Logistiikkapäällikkö, varastopäällikkö, järjestelmäasiantuntija (varastotoiminnot) ja varaosatoimitusten prosessinomistaja painottivat FIFO:n haasteellisuutta. Työntekijät vastaanotosta ja keräilystä sekä ostotoiminnan ja kittituotannon prosessinomistaja mainitsivat myös FIFO:n haasteena. Yhtä tuotetta voi olla useilla varastopaikoilla, mutta järjestelmästä ei voida määrittää, millä hyllypaikalla on vanhimmat tuotteet. Järjestelmän tuen puuttuminen on johtanut käytännön ratkaisuihin. Materiaaleja on pyritty ohjaamaan FIFO-periaatteen mukaisesti hyllytysohjeistuksilla ja pakkausmerkinnöillä.

**Koska järjestelmästä ei voida määrittää, missä vanhimmat nimikkeet kulloinkin ovat, ei keräilyä voida myöskään ohjata FIFO-periaatteen mukaisesti.** Järjestelmä ei ohjaa keräämään materiaalia tietyltä paikalta. On keräilijän vastuulla ottaa vanhempi materiaali hyllystä, jos se on mahdollista. Työntekijä keräilystä totesikin, että vanhinta materiaalia ei erikseen lähdetä etsimään. Etsintä veisi huomattavasti aikaa eikä ajan

käyttäminen ylimääräiseen etsimiseen olisi oikein mahdollista nykyisillä toimitusmäärillä.

**Hyllymateriaalin kelpoisuutta ei voida tällä hetkellä varmistaa järjestelmän avulla.**

Tämä tuli myös esille haastatteluissa yhtenä tämänhetkisistä haasteista. Proaktiivinen kelpoisuuden seuranta ei ole järjestelmämielessä mahdollista. Pakkausmerkinnät ja huomioteksti keräilylistalla mahdollistavat tarpeen määrittämisen materiaalin tarkistuttamisesta korjaamalla ennen toimitusta. Tarkistuttaminen on viime kädessä keräilijän vastuulla. Hänen on osattava todeta aiheelliseksi tarve kierrättää materiaali korjaamalla. Materiaalin käyttäminen korjaamolle voi heijastua negatiivisesti asiakkaan suuntaan esimerkiksi pidentyneenä toimitusaikana.

**Mahdollisuutta koontikeräilyyn ei ole olemassa.** Käsipäätteellä voi käsitellä yhden keräilylistan kerrallaan. Varaosatoimitusten prosessinomistaja totesi suuren osan keräilylistoista sisältävän vain muutaman rivin. Tämän vuoksi keräilylistoja on paljon. Koontikeräilyyn mahdollisuuksia ei ole tutkittu. Toisaalta koontikeräily saattaisi lisätä virheen mahdollisuutta siinä vaiheessa, kun koontikeräily jaoteltaisiin asiakaskohtaisiin lähetyksiin.

**Keräilylistalle tulostuu korkeintaan kaksi tietylle materiaalille ylläpidettyä paikkaa.** Tiettyä materiaalia sisältäviä paikkoja voi olla jopa kuusi. Jos keräilyä ei voida suorittaa näistä kahdesta paikasta, esimerkiksi materiaalia ei ole riittävästi, pitää muut ylläpidetyt paikat etsiä järjestelmästä. Tämä voi lisätä keräilyn läpimenoaikaa jonkin verran tässä tilanteessa.

**Keräys etenee käsipäätteellä hyllypaikkojen aakkosjärjestyksen mukaisesti.** Hyllypaikkoja ei ole sijoitettu siten, että järjestelmä tulostaisi tuotteet keräilylistalle optimikeräilyjärjestyksessä. Hyllypaikkojen merkinnät eivät ole myöskään täysin loogisia keskenään.

**Kittejä ei ole mahdollista kerätä käsipäätteellä tällä hetkellä.** Varaosatoimitusten prosessinomistaja toi tämän haasteena esille. Toiminnallisuutta tähän ei ole, minkä vuoksi osa keräilyä jää käsipäätteen tuen ulkopuolelle. Käsipäätteen yksi tarkoitus on vähentää virheen mahdollisuutta keräilyn aikana. Käsipäätte voi vähentää virheen mahdollisuutta kittejä kerätessä, jos se olisi tässä yhteydessä käytettävissä.



**Keräilyä pystyy seuraamaan suhteellisen hyvin järjestelmästä.** Järjestelmä mahdollistaa listauksen, joka sisältää tulostuneet keräilylistat kuluvan päivän toimituksista. Listauksesta nähdään, onko keräilylista kuitattu kerätyksi vai ei. Kun keräys on kuitattu pakatuksi, kyseinen keräilylista poistuu listauksesta. Keräilyn etenemistä voidaan seurata myös yksittäisen myyntitilauksen kautta. Myyntitilaukselle linkittyvät kuittaukset tilauksen keräämisestä ja pakkaamisesta. Myös mennyttä aikaa keräilylistan tulostumisesta valmiin keräyksen kuittamiseen voidaan seurata.

**Tehty virhe heijastuu suoraan asiakkaalle asiakkaan vastaanottaessa lähetysten.** Jos aikaisemmin tehdyt tai keräilyn ja pakkaamisen aikana tapahtuneet virheet jäävät huomaamatta, niistä on hyvin todennäköisesti haittaa asiakkaalle. Luvussa 3.2, Varastoinnin merkitys liiketoiminnalle, painotettiin varastotoimintojen merkitystä lisäarvon tuottamisessa asiakkaalle. Keräilytoiminnan osuutta ei voi olla korostamatta tässä yhteydessä. Pieni virhe toimittajan kannalta voi olla asiakkaan näkökulmasta merkittävä. Reklamaatioiden käsittely on pois muulta jokapäiväiseltä toiminnalta.

**Toimitettavien rivien päivittäinen määrä osoittaa sen, että keräystoiminta on hyvällä tasolla.** Varastopäällikkö huomautti: ”Kokonaisuudessaan prosessi toimii hyvin, muuten tämänhetkiset lähetysmäärät eivät olisi mahdollisia”. Toimitusvarmuus on erittäin hyvällä tasolla, ja keräilyvirheitä esiintyy hyvin vähän. Prosessin kuvaus on selkeä ja siihen liittyvä ohjeistus yksityiskohtaista. Mahdolliset virhetilanteet tutkitaan ja käydään läpi henkilöstön kanssa. Näin vastaavien virhetilanteiden syntymistä pyritään ehkäisemään.

#### 7.5 Muita esille tulleita asioita

**Aktiivipaikkojen täydennys tehdään tällä hetkellä silmämääräisesti.** Työntekijä keräilystä totesi, että täydennystä ei aina hoideta kunnolla. Tämä voi johtaa tilanteeseen, jossa aktiivipaikalla ei ole materiaalia. Aktiivihyllypaikan tuoma etu keräilylle katoaa, jos sitä ei ole jostain syystä täydennetty asiaankuuluvasti. Aktiivipaikkoja on mahdollista täydentää ilman kirjauksia järjestelmään, koska nimikkeille on olemassa vain yksi saldo varastotasolla. Täydentäminen voi tapahtua joustavasti, mutta järjestelmällisesti täydentämistä ei voida toteuttaa MM-tason varastohallinnalla. Järjestelmä ei myöskään mahdollista täydennyksen toteutumisen seuranta.

**Varastotilojen optimointiin nimikesijoittelun kannalta ei ole varsinaisesti työkalua.** Ostotoiminnan ja kittituotannon sekä varaosatoimitusten prosessin omistajat saivat, että nimikesijoittelu on ollut kertaluontoista. Järjestelmällistä toimintatapaa siihen ei oikein ole. Tapauskohtaisesti voidaan tarkastella esimerkiksi keräilykertoja, joita verrataan senhetkiseen hyllypaikkaan. Tämän perusteella voidaan päättää mahdollinen uudelleen sijoittelu. Järjestelmä ei mahdollista standardiraporttia keräilykerroista, minkä järjestelmäasiantuntija (tuotetietohallinta) mainitsi. Aikaisemmin esille otettu kulutustieto saapumistositteessa ohjaa saapuneen materiaalin sijoittelua, mutta hyllyssä olevan materiaalin sijoittelussa se ei varsinaisesti auta.

**Tietoa tulevien päivien saapuvista tai lähtevistä toimituksista ei ole keskitetysti saatavilla.** Varastopäällikkö mietti, että tiedosta voisi olla hyötyä esimerkiksi töiden järjestämisessä. Logistiikkapäällikkö mainitsi, että ostotilaukset voitaisiin saada ennusteen piiriin. Silti kaikkia saapuvia lähetyksiä ei voitaisi ennustaa, koska varastolle saapuu muutakin kuin pelkkää ostotilauksiin liittyvää materiaalia. Kaikkia myyntilauksiaan ei voitaisi ennustaa, koska asiakkaat tekevät paljon tilauksia, jotka toimitetaan tilauspäivänä.

## 7.6 WM-moduulin hyödyt ja haasteet

Voidaan todeta, että WM-moduuli toisi sekä hyötyjä että haasteita kohdeyritykselle. Lisäksi WM-moduuli toisi muutoksia vastaanottoon ja keräilyyn jokapäiväisessä toiminnassa. Muutokset heijastuisivat myös järjestelmässä oleviin tietoihin, tulosteisiin ja käsipäätteisiin.

SAP-konsultin mielestä tuki FIFO-menetelmälle on suurin hyöty verrattuna perus SAP-järjestelmään. FIFO-menetelmä ei toimi ilman WM-moduulia. Lisäksi konsultti totesi, että isoja varastoja ja suuria tapahtumamääriä on vaikea hallita ilman WM-moduulia. Esimerkiksi Suomessa toimivat isot tukkuliikkeet käyttävät WM-moduulia.

### Vastaanotto

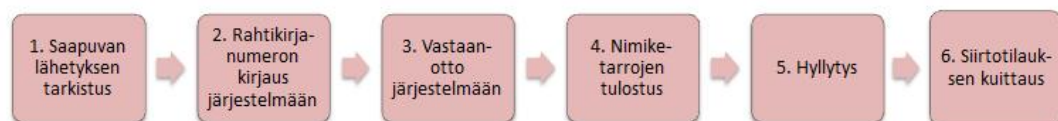
Kaikki materiaali siirtyisi siirtotilauksilla kuten luvussa 3.3, SAP WM -moduuli, todettiin. Konsultti totesi, että materiaali kirjattaisiin vastaanotetuksi samalla tavalla kuin tähänkin asti MM-moduulissa, mutta hyllytys tehtäisiin siirtotilauksella WM-moduulin puolella.

Siirtotilaus voitaisiin asettaa tulostumaan automaattisesti MM-moduulissa tapahtuvan kirjauksen jälkeen (Automatic/Immediate Transfer Order Creation 2012). Tällöin vastaanotto voisi muuttua esimerkiksi kuvan 13 kaltaiseksi.

#### Tämänhetkinen toimintapa



#### Toiminta WM-moduulin kanssa (esimerkki)



Kuva 13. Esimerkki vastaanotosta WM-moduulin kanssa.

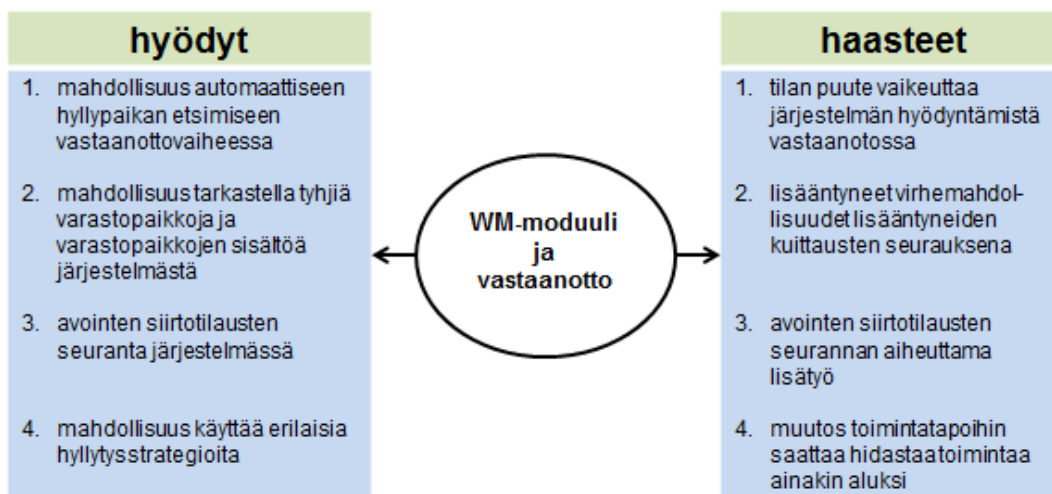
Toimintajärjestys voisi olla sama WM-moduulia käytettäessä. Materiaalin vastaanotto järjestelmään tulostaisi saapumisilmoitusosittien sijasta siirtotilauksen, jolla materiaali hyllytetään. Saapumisilmoituksella olevat tiedot olisi järkevää määrittää tulostumaan siirtotilaukselle, jotta vain yksi dokumentti tulostuisi. Siirtotilaus kuitattaisiin hyllytyksen jälkeen tehdyksi järjestelmässä, mikä päivittäisi hyllytyksessä käytettyjen varastopaikkojen saldot.

Kuvan 13 esimerkivastaanotto voitaisiin periaatteessa tehdä myös toisella tavalla. Jos materiaalin vastaanotto järjestelmään tehtäisiin heti, kun materiaali saapuu varastoon, materiaali olisi saldolla jo vastaanottoalueella. Ostotilaukset päivittyisivät vastaanotetuiksi, mikä voisi vähentää materiaalin vastaanottoon liittyviä kyselyjä. Siirtotilaus tulostuisi vastaanoton seurauksena ja saapunut lähetys siirrettäisiin vastaanottoalueelle yhdessä siirtotilauksen kanssa. Tämän jälkeen materiaali hyllytettäisiin, ja siirtotilaus kuitattaisiin. Toiminta tässä järjestyksessä aiheuttaisi kuitenkin käytännön ongelmia. Saapuvan lähetyksen sisältö pitäisi varmistaa heti oikeaksi varastolle saapuessaan. Tämän seurauksena materiaali veisi kulkutilaa ja tukkisi sisäänkäynnin varastolle ennen siirtoa vastaanottoalueella.

Keskustelu konsultin kanssa toi esille, että avoimia siirtotilauksia pitäisi seurata, jotta voitaisiin varmistaa asianmukainen toiminta siirtotilausten suhteen. Kuittausten puuttuminen sekoittaisi jo pelkästään järjestelmää, koska saldot eivät tällöin päivittyisi. Jos kuittauksia ei tehdä, järjestelmässä oleva tieto ei ole luotettavaa ja ajan tasalla. Siirtotilausten seurannalla voidaan myös tarkastella läpimenoaikoja, joita seurataan tosin tälläkin hetkellä.

WM-moduuli mahdollistaisi tyhjiä varastopaikkojen tarkastelun. Varastopaikkojen sisältöä voitaisiin myös tarkastella. Lisäksi järjestelmä voitaisiin määrittää etsimään tyhjiä paikkoja vastaanottovaiheessa hyllytystä varten (Strategy L: Next Empty Storage Bin). Nämä toiminnallisuudet voisivat tehostaa materiaalin vastaanottamista. Tilaa ei tarvitsisi etsiä varastosta, kun sen etsimisessä voisi hyödyntää järjestelmää. Toisaalta tilan puute rajoittaa järjestelmän mahdollisuuksia ehdottaa tyhjää hyllypaikkaa.

WM-moduuliin liittyvistä hyödyistä ja haasteista suhteessa vastaanottoon on esitetty yhteenveto kuvassa 14 tärkeysjärjestyksessä.



Kuva 14. WM-moduuliin liittyvät hyödyt ja haasteet suhteessa vastaanottoon.

WM-moduuliin liittyvät hyödyt ovat järjestettynä kuvassa 14 ajatellen niiden hyödyllisyyttä kohdeyritykselle. Haasteet ovat järjestettynä ajatellen niiden negatiivista vaikutusta kohdeyrityksen toimintaan.

## FIFO ja keräily

FIFO-toiminto ei ole WM-moduulissa täysin ongelmaton, kun sitä ajatellaan käytettävän kohdeyrityksessä. Luvussa 3.3, SAP WM -moduuli, todettiin, että FIFO-ohjaus toteutuu Quant-yksikköjen iän perusteella. Quant-yksikön kappalemäärä päivittyy lisäysten ja poistojen seurauksena, mutta sen perustiedot pysyvät samana. Jos olemassa olevaan Quant-yksikköön lisättäisiin materiaalia, lisätylle materiaalille kohdistuisi kyseisen Quantin alkuperäinen vastaanottopäivämäärä. Tällöin vanhempi ja uudempi materiaali sekoittuisivat, joten FIFO-ohjaus ei toimisi, koska järjestelmä ymmärtäisi kaiken kyseisen Quantin sisältämän materiaalin saapuneen samalla päivämäärällä. Konsultti huomautti, että paras toimintatapa olisi viedä saapunut materiaali uudelle tai tyhjälle paikalle, jolloin muodostuisi uusi Quant uusilla tiedoilla. On hyvin todennäköistä, että materiaalin hyllyttäminen ei ole aina mahdollista uudelle tai tyhjälle paikalle varastossa.

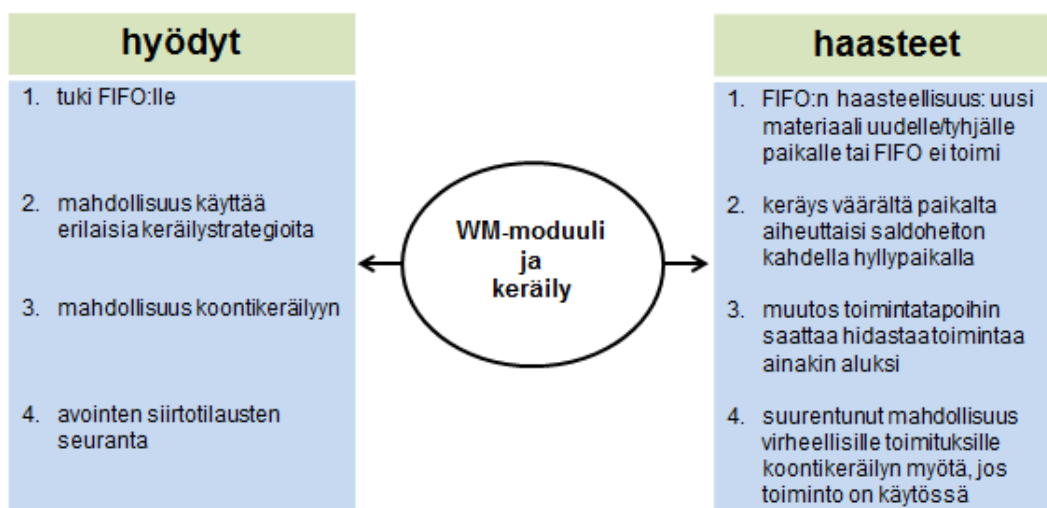
FIFO-ohjaus toimisi ongelmitta, jos saapuvat erät olisivat samansuuruisia ja yksi erä veisi yhden hyllypaikan. Kohdeyrityksen tapauksessa näin ei ole, vaan saapuvat erät vaihtelevat. Tällöin hyllypaikat olisivat vajaa täytöllä FIFO-ohjattavien tuotteiden osalta tai niitä pitäisi varastoida epäjärjestyksessä. Vajaatäyttö luultavasti lisäisi haasteita tilan puutteen osalta. Sekavarastointi saattaisi edellyttää tietoa nimikkeiden mitoista, varastopaikan kapasiteetin määrittämistä ja tietoa varastopaikan tyypistä. Jos vastaanotossa ei voida katsoa järjestelmästä soveltuvaa paikkaa, soveltuva paikka pitäisi etsiä varastosta.

WM-moduuli toisi keräilylistan tilalle siirtotilauksen. Keräilyn kuittaus tapahtuisi WM:n puolella, mutta muuten toimintatavan ei välttämättä tarvitsisi muuttua. Konsultti esitti, että perustoteutuksena on siirtotilauksen tulostuminen automaattisesti, kun SD-moduulissa on luotu toimitusdokumentti myyntilaukselle. Näin keräilylistat tulostuvat tälläkin hetkellä. Siirtotilauksella kerättävien nimikkeiden siirtokohde voisi olla pakkaamo, jos WM-moduuli olisi käytössä. Pakkaaminen tapahtuisi SD-moduulissa kuten tälläkin hetkellä.

Myös kitit kerättäisiin siirtotilausten perusteella, jolloin osaluettelo jäisi pois. Tällöin tuottajalle pitäisi kuvata oma varastopaikkansa, johon kitin komponentit vietäisiin. Siirtotilaus kuitattaisiin, jolloin kitti tulisi varastosaldolle ja siihen käytetyt komponentit poistuisivat saldoilta. (Material Staging 2012.)

Konsultti vahvisti, että koontikeräily on WM-moduulin avulla mahdollista. Koontikeräilyssä monta eri toimitusta käsiteltäisiin keräilyssä yhtenä kokonaisuutena. Koontikeräilyn säännöt ovat konfiguroitavissa, mutta niitä voidaan myös tarvittaessa ohjelmoida. Tällä tavalla voitaisiin vähentää keräilylistojen (siirtotilausten) määrää ja käsitellä montaa toimitusta käsipäätteellä samanaikaisesti. Haasteena koontikeräilyssä on edellä mainittu virheen mahdollisuus, kun kerättyjä tuotteita jaettaisiin asiakaskohtaisille tilauksille.

WM-moduuliin liittyvistä hyödyistä ja haasteista suhteessa keräilyyn on esitetty yhteenveto kuvassa 15 tärkeysjärjestyksessä.



Kuva 15. WM-moduuliin liittyvät hyödyt ja haasteet suhteessa keräilyyn.

WM-moduuliin liittyvät hyödyt ovat järjestettynä kuvassa 15 ajatellen niiden hyödyllisyyttä kohdeyritykselle. Haasteet ovat järjestettynä ajatellen niiden negatiivista vaikutusta kohdeyrityksen toimintaan.

Muita vaikutuksia

WM-moduulin varistorakenne tarjoaa mahdollisuuksia varastotilojen optimoimiseen nykyistä tarkemmalla tasolla. Nimikkeitä voi ryhmitellä, minkä perusteella niitä voitaisiin varastoida samaan varastotyyppiin tai -tyyppihin. Näin järjestelmä ohjaisi materiaalia haluttuihin paikkoihin varastossa järjestelmään määritettyjen asetusten perusteella. (Putaway Strategies.) Tätä voisi hyödyntää esimerkiksi hitaasti kiertävän materiaalin

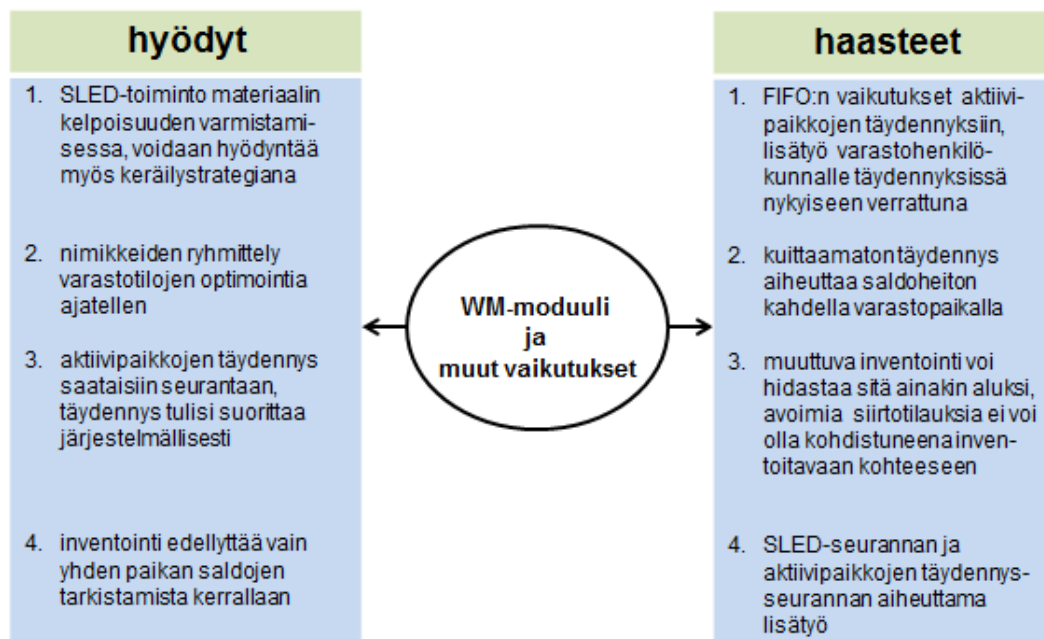
ohjaamisessa kauemmaksi keräily pisteeltä. Tällä tavalla keräilyyn voitaisiin saada lisää tehokkuutta.

Aktiivipaikkojen täydennys tulisi jatkossa hoitaa WM:n kautta, jos se on käytössä. Luvussa 3.3, SAP WM -moduuli, huomautettiin, että saldoja hallitaan varastopaikkakohtaisesti, kun WM-moduuli on käytössä. Mielivaltainen täydennys WM-moduulia käyttävässä varastossa johtaisi saldovirheisiin kahdella varastopaikalla. Tämän vuoksi varaston sisäinen täydennys tulisi myös hoitaa siirtotilauksilla, jotta saldot pysyisivät oikeina eri varastopaikoilla. Aktiivipaikkojen täydennyksessä tulisi varmistua siitä, että täydennykset eivät vaikuttaisi eri Quantien vastaanottopäivämääriin ja siten FIFO-ohjaukseen. Uudempi ja vanhempi materiaali eivät saisi sekoittua, jos FIFO-ohjauksen halutaan toimivan oikein, kuten edellä huomautettiin.

Inventointi tapahtuu MM-moduulilla varastotasolla. Konsultti toi esille, että WM-moduulia käytettäessä inventoidaan Quant-yksikköjä. Tällöin kyseiseen Quant-yksikköön ei voi olla kohdistuneena avoimia siirtotilauksia, jotta inventointi saataisiin suoritettua. Inventointi ei myöskään enää tapahtuisi MM-moduulia käyttäen vaan kokonaan WM-moduulin puolella.

Luvussa 3.3, SAP WM -moduuli, esitelly SLED toisi järjestelmän avuksi materiaalin kelpoisuuden varmistamisessa. SLED-listauksesta pääsee suoraan hyllypaikkatietoon käsiksi (Murray 2007: 279). SLED-toiminnallisuutta voidaan haluttaessa hyödyntää myös keräilyssä. SLED-keräilystrategialla varmistetaan, että tuotteet, joilla on vanhin viimeinen käyttöpäivämäärä, kerätään ensin.

Muista WM-moduuliin liittyvistä hyödyistä ja haasteista on esitetty yhteenveto kuvassa 16 tärkeysjärjestyksessä.



Kuva 16. Muut WM-moduuliin liittyvät hyödyt ja haasteet.

Muut WM-moduuliin liittyvät hyödyt ovat järjestettynä kuvassa 16 ajatellen niiden hyödyllisyyttä kohdeyritykselle. Haasteet ovat järjestettynä ajatellen niiden negatiivista vaikutusta kohdeyrityksen toimintaan.

#### WM-moduulin implementointi

Nimikkeiden perustietoihin tulisi kaksi uutta välilehteä ylläpidettäväksi, jotka sisältävät useita kenttiä. Ensimmäinen välilehti koskee varastonumero- ja toinen varastotyyppitaso-tietoja. Kaikkia kenttiä ei tarvitse ylläpitää, mutta ylläpidettävien kenttien lukumäärä riippuu halutuista asetuksista. Järjestelmäasiantuntija (tuotetietohallinta) arveli, että kahden lisävälilehden ylläpito nimiketiedoissa ei työllistäisi nykyistä enempää.

Varastopaikat tulisi perustaa omina tietoinaan järjestelmään. Konsultti ehdotti, että varastopaikat määritettäisiin siten, että koodin ensimmäinen osa kertoisi käytävän, toinen pystysarakkeen ja kolmas tason. Esimerkiksi hyllypaikka 02-02-02 olisi käytävän kaksi toisen pystysarakkeen toinen taso. Määrittäminen tulisi olla joka tapauksessa sellainen,



että hyllytys- ja keräilyvaiheessa pystyisi menemään suoraan oikealle hyllypaikalle. Perustetuille varastopaikoille voidaan antaa myös fyysisiä määritteitä kuten painokapasiteetti.

WM-moduulin varastonumero linkitetään vähintään yhteen varastoon kuten luvussa 3.3, SAP WM -moduuli, mainittiin. Tämä tarkoittaa, että WM-moduuliin linkitetystä varastossa ei voi olla MM- ja WM-varastonhallintaa samanaikaisesti. Jos WM-moduuliin ajatellun varaston kaikkia nimikkeitä ei haluttaisi hallita WM:n avulla, WM-moduuliin siirrettäville tai siitä pois jääville nimikkeille pitäisi perustaa uusi varasto SAP-järjestelmään.

Jos esimerkiksi kohdeyrityksen myyntivarasto liitettäisiin WM-moduulin varastoon, muut varastot voivat pysyä hallittavana MM-moduulissa samanaikaisesti. Konsultti totesi, että tähän ei ole estettä. On kuitenkin eri asia olisiko tällainen kahden mallin ratkaisu järkevää. Käytäntö menisi suhteellisen haasteelliseksi, jos myyntilauksella tai kiitin osaluettelolla olisi tuotteita sekä WM- että MM-puolelta. Pelkästään keräilylista tai osaluettelo pitäisi jakaa kahteen, jolloin erilaisia tulosteita olisi kuitattavana. Vastaanotossa tulostuisi eri tulosteet MM- ja WM-nimikkeille.

Konsultti huomautti, että WM-moduuliin linkitettävän varaston tulisi olla täysin tyhjä. Kyseisen varaston saldot tulisi siirtää joko uuteen varastoon tai väliaikaiseen sijaintiin järjestelmässä. Uuden varaston luominen vaatisi vähemmän järjestelmän sisäisiä siirtoja. Saldojen siirto muualle ja takaisin sekä samaan aikaan tapahtuva WM:n aktivointi vaatisi katkon järjestelmässä. Järjestelmässä ei saisi tällöin olla muuta toimintaa.

WM-moduulin käyttöönotto veisi työaikaan konsultin arvion mukaan seuraavasti:

- Perus konfiguroitiin menisi muutamia päiviä. Tämä edellyttää, että WM-moduuliin liittyvät asetukset olisivat mahdollisimman pitkälle valmiiksi mietittyjä. Konsultti huomautti, että jälkikäteen muokkaamiseen voi kulu huomattavasti aikaa.
- Jokainen WM-moduuliin liittyvä tuloste vaatisi yhden päivän. Näitä tulosteita olisivat ainakin keräilylista, osaluettelo ja saapumisilmoitusosite.
- Käsipäätteiden ohjelmistoihin tulisi tehdä muutos. Tähän kuluva aika riippuu siitä, miten vaikeaa on muuttaa olemassa olevaa ohjelmistoa. Tähän menisi arviolta joi-takin päiviä.
- Nimikkeiden avaamiseen WM-tiedoilla menisi muutamia päiviä.

- Saldojen siirto veisi muutaman päivän.
- Testaukseen tulisi varata hyvin aikaa. Konsultti suositteli, että järjestelmä jalkautettaisiin toteamalla se yhdessä ohjelmistojulkistuksessa täysin toimivaksi testijärjestelmässä, minkä jälkeen varsinainen käyttöönotto tuotantojärjestelmässä toteutettaisiin sitä seuraavassa ohjelmistojulkistuksessa.

Konsultti esitti yhteenvetona, että pelkkään järjestelmän rakentamiseen ja osittaiseen testaamiseen menisi noin 10 kalenteriviikkoa. Lisätestaus ja sen jälkeinen koulutus veisivät myös oman aikansa. Kokonaisuudessaan projekti veisi siis aikaa useamman kuukauden.

Mahdolliseen implementointiin liittyy paljon haasteita ja riskejä. Konsultti otti esille seuraavia asioita:

- Edellä mainittu saldojen siirto voi epäonnistua. Siirtoon liittyvää riskiä voitaisiin ehkäistä kokeilemalla siirtoa täydellä laajuudella ensin testijärjestelmässä.
- Järjestelmän ohjauksesta huolimatta voidaan jättää kuittauksia tekemättä. Avoimet siirtotilaukset tulisi ottaa seurantaan. Toisaalta kuittausten ja kirjaamisten tekemättä jättäminen on mahdollista tälläkin hetkellä.
- Ensimmäinen inventointi voi osoittautua haasteelliseksi, koska se tapahtuisi uudessa paikassa järjestelmässä. Inventointia tulisi myös testata riittävästi ennen käyttöönottoa.
- Muutos käsipääteohjelmistossa voi heijastua sen toimivuuteen.
- Uusi järjestelmä vaatisi lisää osaamista. Pitäisi olla henkilö, joka osaisi neuvoa järjestelmään liittyvissä ongelmatilanteissa ja tarvittaessa ratkaista virhetilanteita. Tämä ei välttämättä tarkoita rekrytointia, mutta vähintään yksi henkilö pitäisi kouluttaa perusteellisemmin WM-moduuliin liittyen.

Edellä mainittujen asioiden lisäksi voidaan huomata muitakin riskitekijöitä. Käyttöönottoprojektin aikataulu ei välttämättä pidä, jolloin kustannukset kasvaisivat. Jokapäiväinen liiketoiminta ei saisi häiriintyä, eikä projekti saisi näkyä asiakkaille negatiivisesti. Tämän vuoksi projektille tulisi varata riittävästi resursseja. Projektiin osallistuvilla pitäisi olla riittävästi aikaa syventyä projektiin.

Luvussa 4.3, Tietojärjestelmän hankintaprosessi ja sen riskit, todennäköisimmäksi riskiksi mainittiin, että järjestelmä ei ehkä maksa itseään takaisin. Järjestelmää ei välttämättä osata käyttää, se ei tehosta toimintaa odotetusti tai ei toimi luotettavasti. Kohdeyrityksen tapauksessa ongelmaksi tuskin nousisi osaamattomuus järjestelmän käytössä. Tosin voi olla, että järjestelmää ei haluta käyttää oikein, jos se koetaan vaivallois-

seksi tai sen tuomia hyötyjä ei ymmärretä. Siksi olisi tärkeää perustella kaikille käyttöönoton syyt. Muutosvastarintaa tuskin pystyisi torjumaan, mutta se voisi olla lievempää, kun muutokseen johtavat syyt olisivat selkeästi esillä.

Toiminnan tehostumista odotetusti on mietittävä tarkasti käyttöönottoon liittyvää päätöstä tehdessä. Tähän vaikuttaa luonnollisesti tehostumiselle asetettu vaatimustaso. Edellä mainittiin useita hyötyjä, jotka WM-moduuli mahdollistaisi kohdeyritykselle. Toisaalta saavutettavilla hyödyilläkin on kääntöpuolensa etenkin FIFO-menetelmän kannalta.

Järjestelmän luotettavuus tuskin nousisi ongelmaksi. Konsultti totesi WM-moduulin itsessään olevan toimintavarma. Järjestelmän luotettavuus ja toimivuus riippuisikin enemmän sitä käyttävistä henkilöistä. Väärät kirjaukset järjestelmään heijastuisivat suoraan sen luotettavuuteen.

## 8 Johtopäätökset ja suositukset

Vaikka WM-moduuli on osa SAP ERP -järjestelmää, se on jo itsessään hyvin iso. Tässä tapauksessa iso järjestelmä tarkoittaisi huomattavia vaikutuksia varastotoimintoihin ja vaatisi suurta työpanosta sen käyttöönottamiseksi. WM-moduuli toisi konkreettisia hyötyjä kohdeyritykselle, mutta järjestelmään liittyviä haasteita ei voida pitää vähäpätöisinä. Päätöksen tekeminen käyttöönoton suhteen ei ole yksinkertaista edellä mainittujen asioiden vuoksi.

Kohdeyrityksen tunnistetut haasteet voidaan esittää tärkeysjärjestyksessä seuraavasti:

1. Vaihto-omaisuuden hallinta FIFO-periaatteella, ja sen kelpoisuuden varmistaminen

FIFO ja materiaalin kelpoisuuden varmistaminen tulivat esille suurimpina haasteina tämän insinööriyön aikana. On selvää, että nykyinen järjestelmä ei hyödytä kyseisten haasteiden ratkaisemisessa. Siksi nämä haasteet on nostettu tärkeysjärjestyksessä ensimmäisiksi.

WM-moduuli tukee periaatteessa FIFO-menetelmää hyvin. FIFO voi osoittautua käytännössä haasteelliseksi, koska se saattaa pahimmillaan lisätä ongelmia tilan puutteen kanssa. Lisäksi varaston sisäiset täydennykset tulisi miettiä siten, että uudempi ja vanhempi materiaali eivät sekoittuisi.

WM-moduuli tarjoaisi materiaalin kelpoisuuden tarkistamiseen toimivan työkalun, jolla viimeistä käyttöpäivämäärää voitaisiin seurata halutuille nimikkeille järjestelmän avulla. Tämä olisi huomattava parannus verrattuna nykyiseen järjestelmään.

2. Keräilytoimintojen ohjaus FIFO-periaatteella

Tämä on haasteista tärkeysjärjestyksessä toisena, koska FIFO-keräily on olennainen osa vaihto-omaisuuden hallintaa FIFO-periaatteen mukaisesti. Tällä hetkellä on mahdotonta tietää järjestelmän avulla keskinäinen ikäjärjestys, kun materiaalia on useammalla varastopaikalla.

FIFO-keräily toimisi ongelmitta WM-moduulin avulla, jos FIFO-menetelmään liittyvän haasteellisuuden kanssa voitaisiin tulla toimeen.

3. Vapaana olevien hyllypaikkojen tunnistaminen materiaalin vastaanottovaiheessa

Tyhjien hyllypaikkojen tunnistus sai suhteellisen paljon painoarvoa haasteena. Tämä on nostettu haasteissa kolmanneksi, koska tyhjiä paikkoja ei ole mahdollista tällä hetkellä järjestelmän avulla.

WM-moduuli mahdollistaisi tyhjen varastopaikkojen tarkastelun järjestelmästä. Järjestelmästä voisi myös katsoa, mitä yksittäinen varastopaikka sisältää. WM-moduuli voitaisiin määrittää etsimään tyhjiä paikkoja automaattisesti vastaanotovaiheessa. Tilan puute heikentää mahdollisuuksia hyödyntää automaattista etsintää, mutta varastopaikkojen sisällön tarkasteluun se ei vaikuttaisi.

#### 4. Varastotilojen optimointi

Varastotilojen optimointi nimikesijoittelun kannalta tuli myös esille haasteena. Nykyinen järjestelmä tukee kuitenkin nimikesijoittelua paremmin kuin tyhjen hyllypaikkojen tunnistamista. Aktiivipaikkojen ylläpitäminen on omalta osaltaan tilojen optimointia saapumistositteella olevien tietojen ohella.

WM-moduuli voisi tuoda lisää tarkkuutta nimikesijoitteluun. Se mahdollistaisi nimikkeiden ryhmittelyn, mikä auttaisi nimikkeiden sijoittelussa haluttuihin varastotyyppeihin. Nimikkeiden ryhmittely vaatisi kuitenkin lisää järjestelmään syötettävää tietoa käyttöönottovaiheessa. Nimikkeiden ja hyllypaikkojen fyysiset ominaisuudet asettaisivat joka tapauksessa omat rajoitteensa nimikesijoittelulle.

#### 5. Varastotoimintojen helppo seuraaminen

Varastotoimintoja voi suhteellisen hyvin seurata järjestelmästä tällä hetkellä. Seuranta ei varsinaisesti noussut haasteena esille. Varastotoimintojen seuranta ei voida pitää haasteena ainakaan keräilyn osalta. WM-moduuli hyödyttäisi kohdeyritystä vähiten seurannan kannalta.

FIFO- ja SLED-toiminnallisuudet tarjoavat mahdollisuuksia kehittää varastotoimintojen laatua. Parantunut laatu saattaisi näkyä korkeampana asiakastytyväisyytenä. Kyseisillä toiminnoilla voisi mahdollisesti saavuttaa rahallistakin säästöä, koska niiden avulla vaihto-omaisuutta voitaisiin hallita entistä tarkemmalla tasolla. Hyllymateriaalin vanheneminen olisi paremmin hallittavissa, jolloin hyllyssä olevaan materiaaliin kohdistuisi työtä todennäköisesti nykyistä vähemmän.

WM-moduuli voisi tuoda tehokkuutta vastaanottoon ja keräilyyn. Mahdollisuus tarkastella varastoa ja sen sisältöä järjestelmästä voisi nopeuttaa hyllyttämistä, jolloin saapunut materiaali olisi nopeammin varastosaldoilla. Paremmat mahdollisuudet ohjata nimikkeitä halutuille alueille voisi nopeuttaa keräilyä. Tämä vaatisi kuitenkin tuekseen optimikeräilyreittien miettimistä ja toteuttamista. Koontikeräilyn hyödyntämistä voitaisiin harkita ainakin silloin, kun yhdelle asiakkaalle on menossa useita toimituksia samanaikaisesti.

Seuranta voidaan tehdä hyvin nykyisellä järjestelmällä. Mahdollisuudet varastotoimintojen seurantaan eivät juuri paranisi WM-moduulin myötä, vaikka varaston sisäiset siir-

rot saataisiin seurannan alle. Tämä toisi sisäisiin siirtoihin järjestelmällisyyttä, mutta aiheuttaisi lisätyötä.

Jos WM-moduuliin liittyvien haasteiden kanssa ei voitaisi tulla toimeen, varastotoimintojen laatu, tehokkuus ja seuranta tuskin paranisivat (kuva 17, s. 51). Järjestelmä voisi vaikuttaa jopa negatiivisesti tehokkuuteen, jos sitä ei saataisi toimimaan halutulla tavalla. Ongelmatilanteet aiheuttaisivat lisätyötä kasvaneen selvittelyn myötä.

Yksi ERP-järjestelmien haasteista on tiettyjen toimintojen toteuttaminen vakiodusti, mikä voi tuntua hankalalta käyttäjien kannalta. WM-moduuli ei tätä haastetta lieventäisi, vaan edellyttäisi eri toimintojen toteuttamista entistä kurinalaisemmin. Muuten järjestelmässä oleva tieto ei olisi luotettavaa.

Järjestelmäinvestointi WM-moduuliin tarvitsee tuekseen lisäperusteita tässä insinöörityössä esitettyjen asioiden lisäksi. Pitäisi selvittää tarkka luku nimikkeistä, joille FIFO-ohjaus on tarpeellinen. Näin FIFO-menetelmän käytännön haasteellisuutta voitaisiin arvioida tarkemmin. Lisäksi tulisi selvittää nimikemäärä, jolle olisi aiheellista kelpoisuuden määrittäminen järjestelmän avulla. Oleellista olisi myös tieto tapausmääristä, esimerkiksi kuluvan vuoden ajalta, jolloin on pitänyt tarkistaa materiaalin kelpoisuus ennen toimitusta asiakkaalle. Kustannusarvio pitäisi ehdottomasti laatia, jos käyttöönottohanke halutaan jatkaa tämän jälkeen.

Jos todetaan, että WM-moduulin avulla ei voida tuottaa asiakkaille lisäarvoa nykyistä enempää tai järjestelmä ei hyödytä riittävästi, investointi voidaan katsoa aiheettomaksi ilman kustannusarviotakin. Hylkäysperusteeksi ei voida kuitenkaan ottaa järjestelmän osin tuomaa lisätyötä tai muutosta inventointiin. Päätös tulisi tehdä kokonaisuuden kannalta ja viime kädessä kustannusarvion tukemana.

Jos WM-moduuli päätetään implementoida, tulee ymmärtää sen sitovuus. Käyttöönottoprojekti olisi pitkäkestoinen ja vaativa. Järjestelmä vaatisi paljon syötettävää tietoa nimikkeiden ja varastorakenteen osalta. Syötettävän tiedon laatuun tulisi panostaa, jotta järjestelmää voitaisiin hyödyntää tarkoitetulla tavalla heti alusta asti. Pelkän myyntivaraston linkittäminen WM-moduuliin ei olisi välttämättä järkevää. Tämä johtaisi tilanteeseen, jossa samoja asioita pitäisi tehdä kahdella eri tavalla, jos osa varastoista hoidettaisiin MM-moduulin ja osa WM-moduulin avulla.

## Toiminnan kehittäminen ilman WM-moduulia

Jos WM-moduulia ei oteta käyttöön, voitaisiin miettiä mahdollisuuksia kehittää toimintaa nykyisen järjestelmän avulla. Voisi olla hyödyllistä saattaa kaikki keräily käsipäätteiden piiriin, jos se on mahdollista. Tämä pienentäisi virheen mahdollisuutta kittien keräilyssä.

Toiminnallisuutta lähetysten saapumisen varmistamiseksi tulisi hyödyntää nykyistä enemmän. Turhat kyselyt aiheuttavat hukkaan mennyttä työaika. Rahtikirjatiedot tulee vaatia lähetyksille. Tiedot voitaisiin kirjata esimerkiksi ostotilauksille, joista ne olisi helppo löytää.

Hyllymerkinnät voisi yhtenäistää. Merkinnöillä voidaan vaikuttaa keräilijän liikkeisiin varastolla. Lisäksi yhtenäiset merkinnät loisivat yleistä selkeyttä varastotiloihin.

## 9 Yhteenveto

Insinööriyössä tutkittiin SAP WM -moduulin soveltuvuutta ABB Oy Drives Service -yksikölle, jossa WM-moduulin on ajateltu tuovan mahdollisuuksia laadun, tehokkuuden ja seurannan parantamiseksi. Työn tavoitteena oli arvioida WM-moduulin soveltuvuutta ratkaisemaan tunnistettuja varastotoimintojen haasteita. WM-moduulia arvioitiin sen tuomien hyötyjen ja haasteiden pohjalta suhteessa kohdeyrityksen nykyisiin varastotoimintoihin. Työllä pyrittiin vastaamaan seuraavaan tutkimuskysymykseen: ”Kuinka SAP Warehouse Management -moduuli soveltuisi ABB Oy Drives Servicen varastotoimintojen hallintaan?”

Insinööriyössä käsiteltiin aluksi ERP-järjestelmiä, varastointia ja tietojärjestelmän hankintainvestointia, jotta voitiin saada parempi ymmärrys niihin liittyvistä tavoitteista ja haasteista. Näitä asioita voitiin hyödyntää WM-moduulin arvioinnissa. Teoriaosuuden jälkeen kuvattiin käytetty tutkimusmenetelmä ja insinööriyön toteutustapa.

Kohdeyrityksen varastotoimintojen osalta keskityttiin ostotilausten vastaanottoon ja asiakastilausten keräilyyn. Kohdeyrityksen haasteet, joita tässä työssä käsiteltiin, kohdistuivat edellä mainittuihin toimintoihin. Näistä toiminnoista tehtiin nykytila-analyysi, jotta WM-moduulilla olisi vertailupohjaa. Nykytila-analyysin pohjana hyödynnettiin kohdeyrityksen sisäisiä dokumentteja, haastatteluja sekä omakohtaisia havaintoja. Analyysiosion jälkeen paneuduttiin WM-moduulin hyötyjen ja haasteiden sekä implementoinnin pohdintaan.



Insinööriyön tuloksista on tehty yhteenveto kuvassa 17.

	tunnistetut haasteet kohdeyrityksessä	WM-moduuliin liittyvät hyödyt	WM-moduuliin liittyvät haasteet	tunnistettujen haasteiden ratkaisu WM-moduulilla
<b>l a a t u</b>	1. vaihto-omaisuuden hallinta FIFO-periaatteella, ja sen kelpoisuuden varmistaminen  2. keräilyn ohjaaminen FIFO-periaatteella	+ tuki FIFO:lle  + tuki vaihto-omaisuuden kelpoisuuden varmistamiselle  + keräilyn ohjaaminen mahdollista FIFO- ja SLED-toiminnoilla	- lisääntyneet virhemahdollisuudet lisääntyneiden kuittausten seurauksena  - suurempi mahdollisuus virheellisille toimituksille koontikeräilyn myötä (toiminto käytössä)  - FIFO => saapuvan materiaalin sijoitus aina uudelle tai tyhjälle paikalle / uudempi ja vanhempi materiaali eivät saisi sekoittua aktiivipaikkojen täydennyksissä	• FIFO-periaate toimii, jos materiaali voidaan sijoittaa aina uudelle tai tyhjälle paikalle / uudempi ja vanhempi materiaali eivät sekoitu aktiivipaikkojen täydennyksissä  • materiaalin kelpoisuuden varmistaminen on helppoa, kun halutut asetukset on määritetty nimikkeille
<b>t e h o k k u u s</b>	3. vapaana olevien hyllypaikkojen tunnistaminen materiaalin vastaanotto-vaiheessa  4. varastotilojen optimointi	+ mahdollisuus automaattiseen hyllypaikan etsimiseen vastaanottovaiheessa  + tyhjen varastopaikkojen ja varastopaikkojen sisällön tarkastelu järjestelmästä  + nimikeryhmittely materiaalin sijoittelun ohjaamisessa halutuille varastoalueille  + mahdollisuus koontikeräilyyn	- tilanpuute vaikeuttaa järjestelmän hyödyntämistä  - muutos toimintatapoihin voi hidastaa toimintaa ainakin aluksi, esim. inventointi  - aktiivipaikkojen täydennystä ei voi suorittaa lennosta  - seurannan aiheuttama lisätö (SLED, aktiivipaikkojen täyden-nys ja avoimet siirtotilaukset)	• vapaiden hyllypaikkojen tunnistaminen on helppoa, mutta tilanpuute heikentää mahdollisuutta hyödyntää toiminnallisuutta  • nimikkeiden sijoittelua voidaan tarkentaa nimikeryhmittelyllä tilojen optimoimiseksi, mutta tämä vaatii paljon tietoa määrittämisvaiheessa
<b>s e u r a n t a</b>	5. varastotoimintojen helppo seuraaminen	+ aktiivipaikkojen täydennysten saaminen seurantaan järjestelmässä, täydennykset tulisi suorittaa järjestelmällisesti WM-moduulia käyttäen	- jonkun täytyy vastata seurannasta ja WM-moduuliin liittyvistä ongelmatilanteista	• vastaanottoa, keräilyä ja aktiivipaikkojen täydennystä voidaan seurata avointen siirtotilauksen perusteella  • seuranta-avoimen suhteellisen hyvin nykyisellä järjestelmällä

Kuva 17. Yhteenveto insinööriyön tuloksista.

Kuvaa on tarkoitus lukea vasemmalta oikealla. Vasemmanpuoleisin sarake kertoo aihealueen, johon samalla rivillä oleva teksti liittyy. Esimerkiksi laatuun liittyvät asiat on lueteltuna kuvan toisella rivillä. Numero tunnistettujen haasteiden edessä kertoo sen tärkeyden suhteessa muihin haasteisiin. Tunnistettuja haasteita seuraavat WM-moduulin positiiviset ja negatiiviset vaikutukset kyseisen rivin aihealueella. Viimeisessä sarakkeessa on esitetty, miten WM-moduuli voisi auttaa kyseisen aihealueen haasteiden ratkaisemisessa.

Kokonaisuudessaan WM-moduulin todettiin parantavan kohdeyrityksen varastotoimintojen laatua ja tehokkuutta, jos WM-moduuliin liittyvien haasteiden kanssa voitaisiin tulla toimeen. Järjestelmän huomattiin tuovan jonkin verran lisää mahdollisuuksia seurantaan. Insinööriyön aikana selvisi, että varastotoimintoja voi jo seurata varsin hyvin käytetyllä järjestelmällä.

WM-moduulin implementoinnin todettiin vievän karkeasti arvioituna muutamia kuukausia. Käyttöönotto vaatisi paljon järjestelmään syötettävää tietoa nimikkeiden ja kuvattavan varaston osalta. Työssä tehtiin huomautus, että syötettävän tiedon laadukkuus vaikuttaa järjestelmän toimimiseen halutulla tavalla. Lisäksi todettiin, että toimivuuteen vaikuttaa kurinalaisuus järjestelmän käytössä.

Implementoinnin osalta otettiin esille erilaisia riskejä ja haasteita. Uusi järjestelmä vaatisi muutosta käytettyyn käsipääteohjelmistoon, mikä voisi vaikuttaa sen toimivuuteen. Saldoja pitäisi siirtää järjestelmän sisällä, koska WM-moduuliin linkitettävän varaston pitäisi olla tyhjä. Saldojen siirto voisi epäonnistua. Järjestelmä vaatisi lisää osaamista kohdeyrityksessä. WM-moduulin myötä muuttuva inventointi voisi osoittautua aluksi haasteelliseksi. Käyttöönottoprojekti ei välttämättä pysyisi aikataulussa, mikä kasvattaisi projektiin liittyviä kustannuksia.

Pelkästään tämän työn tulosten perusteella ei voitu suositella, että WM-moduuli kannattaisi ehdottomasti ottaa käyttöön tai sen käyttöönotto unohtaa. Tutkimuksen avulla voitiin huomata, että järjestelmä auttaisi kohdeyritystä tunnistettujen haasteiden ratkaisemisessa, mutta hyötyjen saavuttaminen ei olisi ongelmaton. Työssä todettiin, että päätös käyttöönotosta tarvitsisi tuekseen tiedon nimikemääristä, joille WM-moduuli olisi erityisesti tarpeellinen. Viime kädessä päätös olisi tehtävä kustannusarvion tukemana.

## 10 Työn arviointi

Työn tuloksia voidaan pitää odotetunlaisina. Ei ollut yllättävää, että järjestelmän arviointi ei tuonut esille pelkkiä hyötyjä tai haasteita. Oli myös odotettavissa, että pelkästään tämän työn tulosten perusteella järjestelmää ei voida suositella ehdottomasti käyttöön otettavaksi tai antaa suositusta käyttöönoton tekemättä jättämiseksi.

Työn tuloksia voidaan pitää relevantteina kohdeyritykselle. Tuloksia ei voida yleistää, mutta se ei ollut myöskään tarkoituksena. Tämä tiedostettiin jo insinööriyötä aloitettaessa. WM-moduulin toiminnallisuuteen liittyvät asiat eivät kuitenkaan muutu sovellettavasta toimintaympäristöstä huolimatta. Työssä esitellyt toiminnallisuudet ovat siis yleistettävissä tämän työn ulkopuolelle. Toiminnallisuuksien soveltuvuus on kuitenkin sidoksissa sovellettavaan toimintaympäristöön.

Käytetty tutkimusprosessi on yleistettävissä. Tapaustutkimuksen periaatteet eivät muutu tehtävästä tutkimuksesta huolimatta. Reliabiliteetti pyrittiin luomaan noudattamalla tapaustutkimuksen periaatteita ja kuvaamalla työn toteutustapa lukijalle.

Tuloksia voidaan pitää valideina. Työllä voitiin vastata varsin hyvin asetettuun tutkimuskysymykseen, koska työssä pystyttiin esittämään myönteistä ja kielteistä näkökulmaa WM-moduulin suhteen. Tutkimusta ei olisi järkevää tehdä uudestaan eri tulosten toivossa tässä työssä käsiteltyjen asioiden kannalta. Tulokset olisivat samankaltaiset, vaikka olisi käytetty eri tutkimusmenetelmää. Kohdeyrityksen tunnistettujen haasteiden tärkeysjärjestyksessä voisi olla eri painotus tyhjien hyllypaikkojen tunnistamisen ja varastotilojen optimoinnin osalta riippuen työn tekijästä. Tällä ei olisi vaikutusta itse WM-moduulin arviointiin, mikä oli tämän työn pääasiallinen tavoite.

Työ toteutui suunnitelman mukaisesti aikataulussa. Aihetta oli helppo lähestyä, mutta se ei tarkoittanut helppoa toteutusta. Työ olisi ollut huomattavasti haastavampi ilman aiempaa työkokemusta kohdeyrityksessä. Aikaisempi kokemus WM-moduulista olisi voinut ollut hyödyksi, mutta se olisi voinut vaikuttaa myönteisen tai kielteisen näkökulman painottamiseen. Työ oli erittäin mielenkiintoinen, koska se liittyi todelliseen tilanteeseen ja sillä oli oikeasti merkitystä kohdeyritykselle. Työstä on varmasti hyötyä kohdeyritykselle päätöksenteon tukena.

## Lähteet

1972-1981: the early years. 2012. Verkkodokumentti. SAP AG. <<http://www.sap.com/corporate-en/our-company/history/1972-1981.epx>>. Luettu 18.9.2012.

Aaltola, Juhani., Valli, Raine. 2010. Ikkunoita tutkimusmetodeihin I. Juva: WS Bookwell Oy.

ABB Suomessa. 2012. Verkkodokumentti. ABB. <<http://www.abb.fi/cawp/fiabb251/0b5e2755355c156dc12579bb003910a4.aspx>>. Luettu 6.9.2012.

ABB-yhtymä. 2012. Verkkodokumentti. ABB. <<http://www.abb.fi/cawp/fiabb251/5b3b47abc1e9e75dc2256b20003f96db.aspx>>. Luettu 6.9.2012.

Automatic/Immediate Transfer Order Creation. Verkkodokumentti. SAP AG. <[http://help.sap.com/saphelp\\_45b/helpdata/en/c6/f85c504afa11d182b90000e829fbfe/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_45b/helpdata/en/c6/f85c504afa11d182b90000e829fbfe/frameset.htm)>. Luettu 16.11.2012.

Avainluvut. 2012. Verkkodokumentti. ABB. <<http://www.abb.fi/cawp/fiabb251/b23b1eb7a45bc7b3c2256b200045bd29.aspx>>. Luettu 6.9.2012.

Benton, W. C., Jr. 2010. Purchasing and Supply Chain Management. Singapore: McGraw-Hill/Irwin.

Facts and figures. 2012. Verkkodokumentti. ABB <<http://www.abb.com/cawp/abbzh252/b434095700ab7545c1256ae700494de1.aspx>>. Luettu 6.9.2012.

Harju, Ansa. 2003. Tietohallinnon kustannus- ja hyötyanalyysi. Helsinki: Helsingin ammattikorkeakoulu Stadia.

Haverila, Matti J., Uusi-Rauva, Erkki., Kouri, Ilkka., Miettinen, Asko. 2005. Teollisuustalous. Tampere: Infacs Oy.

Hirsjärvi, Sirkka., Remes, Pirkko., Sajavaara, Paula. 2009. Tutki ja kirjoita. Hämeenlinna: Tekijät ja Kirjayhtymä Oy.

Holopainen, Sami., Lillrank, Paul., Paavola, Teemu. 1999. Tietotekniikan linkki liiketoimintaan. Keuruu: Otava.

Hokkanen, Simo., Karhunen, Jouni., Luukkainen, Martti. 2011. Johdatus logistiseen ajatteluun. Jyväskylä: Sho Business Development Oy/julkaisutoiminta.

Kettunen, Sami. 2002. Tietojärjestelmän ostaminen. Porvoo: WSOY

Kurki, Markku. 2010. PK-yrityksen tietotekniikka käytännönläheisesti. Jyväskylä: Helsingin seudun kauppakamari/Helsingin Kamari Oy.

Laitinen, Hanne. 1998. Tapaustutkimuksen perusteet. Kuopio: Kuopion yliopisto.

Lehtonen, Juha-Matti. 2004. Tuotantotalous. Vantaa: WSOY.

Material Staging. Verkkodokumentti. SAP AG. <[http://help.sap.com/saphelp\\_470/helpdata/en/c6/f841704afa11d182b90000e829fbfe/content.htm](http://help.sap.com/saphelp_470/helpdata/en/c6/f841704afa11d182b90000e829fbfe/content.htm)>. Luettu 16.11.2012

Mazzullo, Jim., Wheatley, Peter. 2006. SAP R/3 for Everyone. Stoughton: Pearson Education, Inc.

Murray, Martin. 2007. SAP Warehouse Management. Boston: Galileo Press.

Murray, Martin. 2010. Maximise Your Warehouse Operations with SAP ERP. Boston: Galileo Press Inc.

Putaway Strategies. Verkkodokumentti. SAP AG. <[http://help.sap.com/saphelp\\_45b/helpdata/en/c6/f85c504afa11d182b90000e829fbfe/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_45b/helpdata/en/c6/f85c504afa11d182b90000e829fbfe/frameset.htm)>. Luettu 20.11.2011

Richards, Gwynne. 2011. Warehouse Management. India: Kogan Page.

Ritvanen, Virpi., Inkiläinen, Aimo., von Bell, Anders., Santala, Jouko., Relander, Siv. 2011. Logistiikan ja toimitusketjun hallinnan perusteet. Saarijärvi: Reijo Rautaluoman säätiö.

Sakki, Jouni. 2003. Tilaus-toimitusketjun hallinta. Espoo: Jouni Sakki Oy.

Salmivuori, Jyrki. 2010. Vaihto-omaisuuden hallinta PK-yrityksessä. Jyväskylä: Helsingin seudun kauppakamari/Helsingin Kamari Oy.

Slack, Nigel., Chambers, Stuart., Johnston, Robert. 2010. Operations Management. Sixth Edition. Essex: Financial Times Prentice Hall.

Strategy L: Next Empty Storage Bin. Verkkodokumentti. SAP AG. <[http://help.sap.com/saphelp\\_45b/helpdata/en/c6/f85c504afa11d182b90000e829fbfe/frameset.htm](http://help.sap.com/saphelp_45b/helpdata/en/c6/f85c504afa11d182b90000e829fbfe/frameset.htm)>. Luettu 20.11.2012

Sumner, Mary. 2005. Enterprise Resource Planning. New Jersey: Pearson Education, Inc.

Tuomi, Jouni., Sarajärvi, Anneli. 2009. Laadullinen tutkimus ja sisällön analyysi. Latvia: Tammi.

Warehouse Management Guide. 2001. Verkkodokumentti. SAP AG. <<http://help.sap.com/printdocu/core/print46c/en/data/pdf/lewm/mmwm.pdf>>. Luettu 5.10.2012

Yin, Robert K. 2009. Case Study Research. Fourth Edition. USA: SAGE Publications, Inc.

## Insinööriyön protokolla

### A. Yleiskuva tapaustutkimuksesta ja protokollan tarkoitus

1. Tämän tutkimuksen tarkoitus on selvittää kuinka SAP WM -moduuli soveltuisi ABB Oy Drives Servicen varastotoimintoihin. Insinööriyö tehdään yksityiselle toimijalle, eikä tulosten ole tarkoitus olla yleistettävissä. Lopputulosena on valmis insinööriyö.
2. Tämän protokollan tarkoitus on olla pääpiirteittäin ohje insinööriyön tekemiselle.

### B. Toimintatavat

1. Insinööriyö tehdään ABB:n ulkopuolisena työntekijänä, jolle on annettu pääsy yrityksen tiloihin ja järjestelmiin. Työn tekemiseksi on myös annettu tietokone yrityksen puolesta. Insinööriyön aikana kunnioitetaan ABB Oy:n etiikkaa ja toimintatapoja sekä muiden osapuolien aikatauluja.
2. Insinööriyön tekeminen edellyttää vierailuja kirjastoissa, Metropolia ammattikorkeakoulun Bulevardin yksikössä, ABB Oy Drives Servicen toimistotiloissa Helsingissä sekä varastotiloissa Vantaalla. Lisäksi vieraillaan ABB-yksikössä, jossa WM-moduuli on käytössä. Insinööriyön aikana tavataan työtä ohjaavia henkilöitä, haastateltavia henkilöitä sekä työntekijöitä.
3. Insinööriyön aineisto kootaan aiheeseen liittyvästä kirjallisuudesta, haastatteluilta sekä havainnoimalla keräilyä ja vastaanottoa sekä niihin liittyviä SAP:n toimintoja ABB Oy Drives Servicen varastolla.
4. Haastateltavat henkilöt koostuvat prosessinomistajista, järjestelmäasiantuntijoista, esimiehistä, konsultista ja työntekijöistä. Haastattelut pyritään sopimaan noin kaksi viikkoa ennen haastatteluhetkeä. Haastateltujen nimiä ei mainita insinööriyössä.
5. Ohjaustapaamisia pidetään tarpeen mukaan. Tuleva ohjaustapaaminen sovitetaan edellisen ohjaustapaamisen yhteydessä.
6. Työtä pyritään tekemään ripeästi yllättävien (esimerkiksi sairastuminen) tapahtumien ja aikataulumuutosten mahdollisuuden vuoksi. Insinööriyön tekijän aikataulu on pyritty sovittamaan niin, että työn tekemiselle on riittävästi aikaa eikä työn tekeminen kärsi yllättävien tapahtumien sattuessa.
7. Insinööriyö pyritään tekemään mahdollisimman objektiivisesti ymmärtäen, että insinööriyöntekijän tausta ja arvot vaikuttavat taka-alalla.

#### C. Huomioitavaa aineistoa kerätessä

1. Kirjallisuuden osalta pääpainon tulee olla varastointiin, SAP WM -moduuliin sekä tietojärjestelmän hankintaan liittyvää kirjallisuutta. Yrityksen aiheeseen liittyvä dokumentaatio on osa aineistoa.
2. Haastatteluissa keskitytään selvittämään ja varmentamaan tämän hetkisiä haasteita, SAP WM -moduulin hyötyjä ja haittoja sekä sen käyttöönottoon liittyvää työmäärää.
3. Havainnoinnilla pyritään luomaan kuva keräilyn ja vastaanoton tämänhetkisestä tilanteesta mahdollisimman totuudenmukaisesti.

#### D. Raportin kirjoittaminen

1. Raportti on julkinen tuotos, joka ei voi sisältää haitallista tai salaista tietoa tutkimuksen osapuolista eikä toimeksiantajan sisäistä dokumentaatiota. Kirjoitettu raportti hyväksytetään toimeksiantajalla ennen julkaisua.
2. Raportti kirjoitetaan Metropolia ammattikorkeakoulun valmiiseen insinöörityöpohjaan.
3. Raportti alkaa johdannolla, jatkuu teoreettisella runko-osalla ja päättyy nykytila-analyysiin sekä johtopäätöksiin/suosituksiin ja yhteenvetoon. Raportista pyritään tekemään mahdollisimman yhtenäinen tuotos.
4. Raportti kirjoitetaan totuuden mukaisesti. Lähteet ilmoitetaan tekstin ohessa sekä erillisenä luettelona raportin lopussa ennen insinöörityön liitteitä, kun lähteitä on hyödynnetty.
5. Raportin tulee olla valmis 31.12.2012 mennessä.



## Haastattelurunko kohdeyrityksen henkilöstölle

### Varasto

- Nimikkeiden määrä?
- Varastossa olevien nimikkeiden määrä?
- Miten nimikkeet on sijoitettu?
- Mikä toimii hyvin tällä hetkellä?
- Missä kehitettävää?
- Suurin haaste tällä hetkellä?
- Miten SAP tukee varastotoimintojen seuranta
- Mikä on mielestäsi suurin haaste SAP:ssa tällä hetkellä varastotoimintojen osalta

### Vastaanotto

- Mitä periaatteita vastaanotossa noudatetaan?
- Kuinka hyvin SAP tukee vastaanottotoimintojen seuraamista?
- Kuinka hyvin SAP tukee hyllyttämistä?
- Missä kehitettävää?
- Suurin haaste tällä hetkellä?
- Vastaanottojen määrä/päivä?

### Keräily

- Mitä periaatteita keräilyssä noudatetaan?
- Kuinka hyvin SAP tukee keräilytoimintojen seuraamista?
- Kuinka hyvin SAP tukee keräilyä?
- Missä kehitettävää?
- Suurin haaste tällä hetkellä?
- FIFO-mahdollista nykyisellä ratkaisulla?
- Keräysrivit/päivä?
- Lähetykset/päivä?

### SAP WM

- Mitä etuja SAP WM toisi/toivoisit tuovan nykyiseen verrattuna?
- Mitä riskejä näet käyttöönotossa?

## Haastattelukysymykset kolmannen osapuolen SAP-konsultille

1. Minkälaisissa yksiköissä WM on yleensä käytössä?
2. Mitkä ovat WM:n suurimmat edut verrattuna varastotoimintojen hallintaan MM:n kautta?
3. Kuinka helppoa on pitää osa nimikkeistä MM:n ja osa WM:n piirissä samanlaisesti?
4. Mitä WM vaatii järjestelmässä olevilta tiedoilta?
  - a. Nimikkeet
  - b. Varaston kuvaaminen
  - c. Mahdollinen muu konfigurointi
  - d. Minkälainen lähtötilanteen pitää olla, esim. QI stockin, blocked stockin saldot yms.?
5. Mitä muutoksia WM vaatii järjestelmältä ja käytettäviltä laitteilta?
6. Miten WM suhteutuu muihin moduuleihin?
7. Kuinka työlästä on muokata WM:ää halutun kaltaiseksi?
8. Miten WM:n sisäiset palikat vaikuttavat toisiinsa (esim. batch mgmt-sled-fifo)?  
Vaatiiko FIFO esimerkiksi batch managementin toimiakseen?
  - a. Jos FIFO on käytössä, miten järjestelmä osaa ehdottaa yhdellä hyllypaikalla olevista quanteista vanhinta -> miten ko. quant tunnistetaan?
9. Kuinka WM tukee sarjanumeroseurantaa?
10. Voiko WM:ssä ylläpidetyn nimikkeen ottaa pois WM:n piiristä? Kuinka helppoa se on?
  - a. Kuinka helposti voidaan tuoda nimikkeitä WM:n piiriin jälkikäteen?
11. Minkäläisiä standardi analyysseja ja raportteja WM mahdollistaa?
12. Miten WM vaikuttaa reverse logistics -toimintoihin?
13. Kuinka helppoa manuaalinen TO:n luonti on?
14. Miten siirto reservipaikalta aktiivipaikalta toteutettaisiin? (binistä biniin siirto)
15. Otetaanko WM käyttöön yhdelle SAP-järjestelmän varastolle?
  - a. Millä tasolla hyllytys- ja keräilystrategiat määritetään?
  - b. Kuinka työlästä on muuttaa strategioita jälkikäteen?
16. Kuinka paljon WM:n käyttöönotto vaatii työtä (arvio projektin kestosta)?
17. Mitä riskejä näet käyttöönotossa? Suurin haaste käyttöönotossa?

## **Litteroitu haastattelu**

### **Paljonko on nimikkeitä joilla on saldoa?**

Saldollisia nimikkeitä on toistakymmentä tuhatta. Nimikkeitä on vajaa 30 000, joista saldoilla olevia on suunnilleen puolet.

### **Miten nimikesijoittelu on toteutettu?**

Pyrkimyksenä on ollut se, että kiertävimmät nimikkeet sijoitetaan parhaimmille paikoille ja sitä kautta saadaan keräilyyn tehokkuutta. Kun myyntitilausta lähdetään keräämään, niin saataisiin keräys mahdollisimman vähin askelin suoritettua. Se on ehkä yksi haaste, koska mielestäni se on tehty periaatteessa kertaluontoisesti. On haettu jokin keräilykertojen query ja sen pohjalta sitten tehty kertaluontoisesti. Sellaisena rullaavana prosessina se ei oikein toimi. Yksi syy tähän on se, että meillä ei ole tällä hetkellä tähän kovin hyvää työkalua, jolla pystyttäisiin seuraamaan esimerkiksi järjestelmästä mitkä nimikkeet ovat väärillä hyllypaikoilla, liian hyvillä hyllypaikoilla tai sitten jossain piippuhyllyllä ja niitä kerätään koko ajan.

### **Pitääkö tieto keräilykerroista tällä hetkellä tuoda esim. exceliin ja sen perusteella tehdä hyllypaikkavalinta?**

Tällä hetkellä se varmaan on niin. Haetaan keräilykerrat exceliin ja sitten katsotaan paljonko keräilyjä on ollut tietyllä ajanjaksolla jollekin tuotteelle. Sitä verrataan hyllypaikkaan ja sijoitetaan parempaan tai huonompaan hyllypaikkaan. En tiedä tarjoaako WM tähän mahdollisuuksia. Jos tämän tyyppistä raportointia saisi automaattisesti, niin joku voisi vaikka varastolla esimerkiksi kerran kvartaalissa ottaa listauksen ja katsoa onko tilanne muuttunut.

### **Mitkä ovat tämän hetkiset haasteet?**

FIFO on varmaan suurin haaste. Tällä hetkellä monipaikkavarastointi ei oikein fiksusti mielestäni meillä onnistu. Tuotteella on yksi ainoa saldo riippumatta siitä kuinka monta hyllypaikkaa sillä on. Eri hyllypaikkojen keskinäisen keräysjärjestyksen huomaaminen, sitä ei kovin hyvin näe. Jos pystyttäisiin hyllypaikkakohtaisen saldon kautta ohjaamaan keräystä niin, että se ohjautuisi vanhimpaan varastopaikkaan. Se ei tällä hetkellä onnistu, mikä on huono juttu.

Tuotteiden vanhemmuuden seuranta, lähinnä koskien kokonaisia laitteita eli ne nimikkeet, jotka vaativat elvytyksen ja tietysti jotkin kondensaattorit, siihen ei ole tukea järjestelmässä, että pystyttäisiin merkkamaan sinne aikaikkuna, jolloin se pitäisi kierrättää vaikka korjaamon kautta.

Yksi asia on, että yhdellä hyllypaikalla voi olla monta tuotetta. Paikkaa ei välttämättä ole jaettu kovin tarkasti. Jos on kuormalavapaikka, joka on jaettu kahteen, niin sitä ei ole mielestäni jaettu kahteen paikkaan järjestelmässä. On hyvä kysymys, jos mennään varastopaikkakohtaiseen saldoon, niin vaatisiko se jonkinlaista hyllystöjen muokkaamista.

### **Kuinka hyvin varastotoimintoja pystyy mielestäsi seuraamaan?**

Jos mietitään raportointia, niin pystytään seuramaan kauan keräys vie aikaa siitä hetkestä, kun keräyslista on tulostunut hetkeen, jolloin se on kuitattu valmiiksi. Sellaiseen, että keräilyvolyymien seuranta olisi helppoa, jota voitaisiin hyödyntää varastopaikkahallinnassa, ei oikein ole työkaluja. Tapauskohtaisesti pyydetään jokin täsmä query. Rullaavaa toimintatapaa siihen ei oikein ole.

Production order -keräilyä ei tällä hetkellä voida tehdä käsipäätteellä ollenkaan, vain myyntilauksiin liittyvät keräyslistat. Tuotantotilausten keräämiseen käsipäätteellä ei ole toiminnallisuutta. Hyvä kysymys on, että mikä WM:n vaikutus on, koska ymmärtääkseni riippumatta siitä, mistä keräys on tullut, niin kaikki menisi WM:n kautta. Mahdollistaisiko se sen, että ennakkohuolto kittikomponentti keräily saataisiin samaan piiriin. Production order -keräilyä on kuitenkin aika paljon, mikä jää käsipäätteellä keräilyn ulkopuolelle.

### **Miten nykyiset työkalut mielestäsi tukevat keräilyä?**

Käsipääte tukee jollain lailla. Keräilijät voivat olla eri mieltä, jotka eivät sitä hirveän aktiivisesti käytä, listalla mennään. Mitä keräilystä tulee mieleen on, että myyntitilauksen rivejä on kaupalla keskimäärin kolme kappaletta. Tämän vuoksi pieniä keräilylistoja on hyvin paljon. Herää kysymys, että minkälaisia mahdollisuuksia meillä olisi koontikeräilyyn. Sen sijaan, että tulisi kauppakohtainen lista, SAP osaisi tietyillä säännöillä koota monta pientä kauppaa yhdelle koontikeräyslistalle. Silloin periaatteessa yhdellä varastokierroksella saisi kerättyä monta myyntitilausta. Miten prosessi sitten jatkuisi, niin splittaus pitäisi tehdä jossain vaiheessa niin, että koonti jaetaan pienempiin kauppakohtaisiin toimituksiin. Varmaan se voisi olla siten pakkaamossa. Splittaminen tehtäisiin

suoraan laatikoihin. Tätä ei ole hirveästi tutkittu, että minkälaista säästöä ja tehokkuuden nostoa se voisi meille tuoda. Tätä olisi hyvä jossain vaiheessa katsoa. Nyrkkisääntönähän on, että mitä vähemmän askelia on ja keräysliikennettä, sitä tehokkaampaa toiminta on.

Uskoisin, että kerääjät ottavat monta listaa kerralla. Käsipäätekeräily ei oikein tue tätä, koska käsipääte ymmärtää vain yhden listan kerrallaan. Jos mentäisiin täysin käsipäätekeräilyohjeistuksen mukaisesti, niin se on yksi lista kerrallaan, mikä tuodaan pakkaamoon ja otetaan seuraava lista jne. Käsipäätteellä kuittaaminen tehdään vasta siten, kun keräily on jo tehty. Käsipäätteen perus idea on se, että varmistettaisiin oikean tuotteen ottaminen hyllystä. Jos kuitenkin kerätään listojen kautta ja otetaan kaikki tuotteet kerralla hyllystä ja viedään pakkaamoon ja tehdään keräys kuittaukset siinä vaiheessa konttänä. Käsipäätteitä ei varmaankaan ole sellaiseen suunniteltu.

### **Paljonko keräysrivejä on?**

Kuukaudessa niitä on noin 11 000.

### **Mikä on mielestäsi suurin haaste mahdollisessa WM:n käyttöönotossa?**

Olisi hyvä valmistella projekti hyvin ja resursoida riittävästi. Se on kuitenkin laajuudeltaan niin iso. Jos ei ole tekijöitä riittävästi, joilla on riittävästi varattu aikaa siihen perehtyä, niin se ei tule onnistumaan. Se käytännössä vaatisi koko organisaation ja johdon sitoutumisen siihen riittävällä tarkkuudella, että tämä on nyt se millä mennään. Niillä, jotka ovat siinä mukana, on oikeasti aikaa paneutua siihen ja miettiä millä tavalla hommat saadaan kuntoon. Se on kuitenkin hyvin laaja homma. Niin kuin sanoin aikaisemmin, minulla on tuntuma, että äkkiä käy niin, että se ei ole pelkkä järjestelmä projekti, vaan samalla joudutaan miettimään hyllypaikkojen rakenteita ja keräysjärjestyksiä ja tämän tyyppisiä juttuja. Se vaikuttaa niin paljon varaston toimintaan.

Jos tulee jotain lisäkuittauksia vaikka vastaanottoon, niin kuittauksia tulee lisää, mutta jos jotenkin voidaan hyödyntää automatiikkaa tai käsipäätteitä. Joku voi olla toista mieltä, mutta mielestäni se (kuittaukset) ei ole kuitenkaan se suurin asia.

### **Onko FIFO nykyisellään mahdollista?**

Järjestelmä mielessä ei. Varastolla on visuaalisia sääntöjä tehty, miten uusi tavara pitää hyllyttää ja miten kerääjä kerää siitä, missä on vanhempaa tavaraa. WM:ssäkin

pitäisi tällainen visuaalisuus olla, jos tavaraa hyllytetään aina samalle hyllypaikalle. Niille nimikkeille, joille FIFO:a halutaan erityisesti seurata, niin voisi olla mahdollista tehdä niin, että saapuva erä hyllytettäisiin tyhjälle paikalle., jolloin hyllypaikka kertoisi, että nämä ovat tulleet silloin ja nämä tällöin. Mielestäni järjestelmässä ei ole mitään FIFO:n tueksi.

Sellaista selvitystä meillä ei ehkä kuitenkaan ole tehty niin tarkkaan, että mille nimikkeille FIFO olisi välttämätön. Jos 14 000 nimikettä on saldolla, niin paljonko on sellaisia, joille FIFO on välttämätön. Joitain arvioita voi heittää, mutta tarkkaa lukua on vaikea sanoa.