



Osaamista
ja oivallusta
tulevaisuuden
tekemiseen

Ville-Walteri Eskelinen

WMS-järjestelmien integraatio

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Tuotantotalous

Insinöörityö

22.11.2022

Tekijä Otsikko	Ville-Waltteri Eskelinen WMS-järjestelmien integraatio
Sivumäärä Aika	21 sivua + 1 liite 22.11.2022
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Tutkinto-ohjelma	Tuotantotalous
Ammatillinen pääaine	Logistiikka
Ohjaajat	Lehtori Harri Hiljanen Varastopäällikkö Simo Jämsén
<p>Insinööriyön tarkoituksena oli kuvata kahden yrityksen välistä WMS-integraatiota ja kehittää varastotoiminnan prosesseja. Työn tavoite oli saada uusi WMS-järjestelmä toimimaan molempien yritysten tarpeiden vaatimilla tavoilla.</p> <p>Työmenetelmiin kuuluivat työpajat, joiden avulla hahmoteltiin yritysten tarvevaatimukset. Työpajojen aikana järjestettiin testauksia eri prosessien toiminnoissa. Kun uusi WMS-järjestelmä otettiin käyttöön, tapahtui kehittäminen käyttökokemusten perusteella, jotka olivat peräisin varastolta ja yritys Y:ltä.</p> <p>Materiaalit tutkimukseen saatiin pääosin haastattelulomakkeen kautta molemmista yrityksistä. Haastattelussa oli mukana yritys X:n puolelta varastopäälliköitä ja IT-puolen henkilökuntaa ja yritys Y:n puolelta toimitusketjun johtaja. Haastattelujen pohjalta kuvattiin projektin etenemistä nykytilaan asti sekä prosessien kehittymistä projektin aikana.</p> <p>Projektin suurimmat haasteet olivat lähtökohtaisesti liian optimistisiksi asetetut aikataulut. ERP-järjestelmän puolella oli paljon integroitavaa, koska vaikutus ulottui eri maihin ja kaikkiin prosesseihin. Yritys Y:n myyntiprosesseissa oli oletettua enemmän poikkeavuutta eri maissa, joten lisäaikaa tarvittiin myös WMS-integraatiolle.</p> <p>Lopulta WMS-projekti saatiin pisteeseen, jossa prosessit voitiin ottaa käyttöön ja liiketoiminta alkamaan uusilla järjestelmillä. Suuremmilta liiketoimintaseisakkeilta vältyttiin.</p>	
Avainsanat	WMS, ERP, MSD

Author Title	Ville-Waltteri Eskelinen Integration of WMS systems
Number of Pages Date	21 pages + 1 Appendix 22 November 2022
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Industrial Management
Professional Major	Logistics
Instructors	Harri Hiljanen, Senior Lecturer Simo Jämsén, Warehouse Manager
<p>The purpose of this engineering thesis was to describe WMS-integration between two different companies and to be part of the development project of their warehousing processes. The goal of this work was to get the new WMS to work for both companies and to fill their demands for proceeding their business.</p> <p>This study is based on workshops, which helped to identify the companies' demands. During the workshops, tests were organized in the functions of different processes. When the new WMS system was put into use, the development took place based on user experiences that came from the warehouse and company Y.</p> <p>Interview data was collected by using a questionnaire. The people interviewed for this study included warehouse managers and IT staff from company X, and the Supply Chain Manager from company Y. Based on the interviews, the progress of the project was described up to the current state and the development of the processes during the project.</p> <p>The interviews revealed that the biggest challenges had to do with too optimistic scheduling. There was a lot to integrate on the ERP system side, because many different countries and processes were impacted. There were more differences in company Y's sales processes in different countries than was expected and therefore extra time was needed also for WMS integration.</p> <p>In the end, the WMS project was brought to a point where the processes could be put into use and the business could start using the new systems. Larger business stoppages were avoided.</p>	
Keywords	WMS, ERP, MSD

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Varastohallintajärjestelmä (WMS)	2
2.1	Varastohallintajärjestelmän toiminnot	3
2.2	Varastohallintajärjestelmän tyypit	4
2.3	Varastohallintajärjestelmän rakenne	5
3	Prosessien hallinta	7
4	Vaatimusten määrittäminen	8
4.1	Vaatimustenmäärittämisen teoria	9
4.1.1	Toiminnalliset vaatimukset	9
4.1.2	Ei-toiminnalliset vaatimukset	9
4.2	Nykyikäisen varastoinnin vaatimukset	10
5	Tutkimusmenetelmät	11
6	Integraatioprojekti	12
6.1	Aloitustilanne	12
6.2	Työskentelymenetelmät yritysten välillä	13
6.3	Työnjako yritysten sisällä	14
6.4	Integraation eteneminen kohti käyttöönottoa	15
6.5	Integraation jälkeiset ensimmäiset viikot	15
6.6	Ensimmäisten viikkojen aikana huomatuimmat suurimmat parannuskohteet	16
6.7	Nykytilanne – Mitä on saatu muutettua?	16
6.8	Integraatioprojektin jälkeiset todetut hyvät ja huonot puolet	18
6.9	Astron kehittäminen tulevaisuudessa	19
7	Yhteenveto	19
	Lähteet	21

Liitteet

Liite 1. Haastattelulomake

Lyhenteet

ERP: *Enterprise Resource Planning*. Toiminnanohjausjärjestelmä, joka integroi eri toimintoja.

MSD: *Microsoft Dynamics AX*. Microsoftin kehittämä ERP-järjestelmä, jossa WMS-moduuli.

VAS: *Value Adding Services*. Lisääarvoa tuottavat palvelut.

WMS: *Warehouse Management System*. Varastohallintajärjestelmä.

1 Johdanto

Tämä insinööriyö on tehty varastointialan yritykselle, yritys X:lle, joka tarjoaa uuden WMS-järjestelmän asiakkaalleen ja varastoi tekstiilejä myyvän kansainvälisen yritys Y:n tuotteita ja vastaa sen materiaalivirrasta. Yritys Y on uuden WMS-järjestelmän tilaaja. Lähtökohtana on ollut WMS-järjestelmien integraatio ja se, miten päivittäiset varastoinnin ja lisäpalvelujen prosessit kehittyvät ja muuttuvat. Insinööriyö toteutettiin vuosien 2021 ja 2022 välillä. Alkuperäisenä WMS-järjestelmänä toimi Microsoft Dynamics AX, joka oli ollut asiakkaan käytössä ja tullut sitä kautta yritys X:n käyttöön. Yritys X:ssä on tarkoitus saada kaikki eri asiakkuudet saman varastojärjestelmän alle, mikä helpottaa varastojen hallintaa ja tavaravirtojen käsittelyä. Uusi WMS-järjestelmä on Astro.

Insinööriyön tekijä on toiminut neljän vuoden ajan yritys X:ssä työnjohdollisissa tehtävissä tiiminvetäjänä ja on päässyt seuraamaan prosessien kehitystä läheltä. Tämän insinööriyön aikana on käytetty molempia WMS-järjestelmiä päivittäin ja on päästy seuraamaan molempien hyviä ja huonoja puolia. Tarkoituksena on ollut olla mukana kehittämässä päivittäisiä prosesseja nyt ja tulevaisuudessa.

Kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä sopii esimerkiksi tilanteisiin, joissa halutaan kuvata jokin ammatilliseen yhteyteen liittyvä prosessi (Vilkkä 2021: 97). Tämän insinööriyön tutkimusmenetelmänä on kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä ja tiedonkeruumenetelmänä lomakehaastattelu, jossa oli ennalta päätetyt kysymykset. Lomakehaastattelun tuloksia on käytetty tukena koko insinööriyön ajan. Lomakehaastattelu toteutettiin, kun integraatio oli saatu valmiiksi ja WMS-järjestelmää oli päästy käyttämään normaalissa ammatillisessa käytössä.

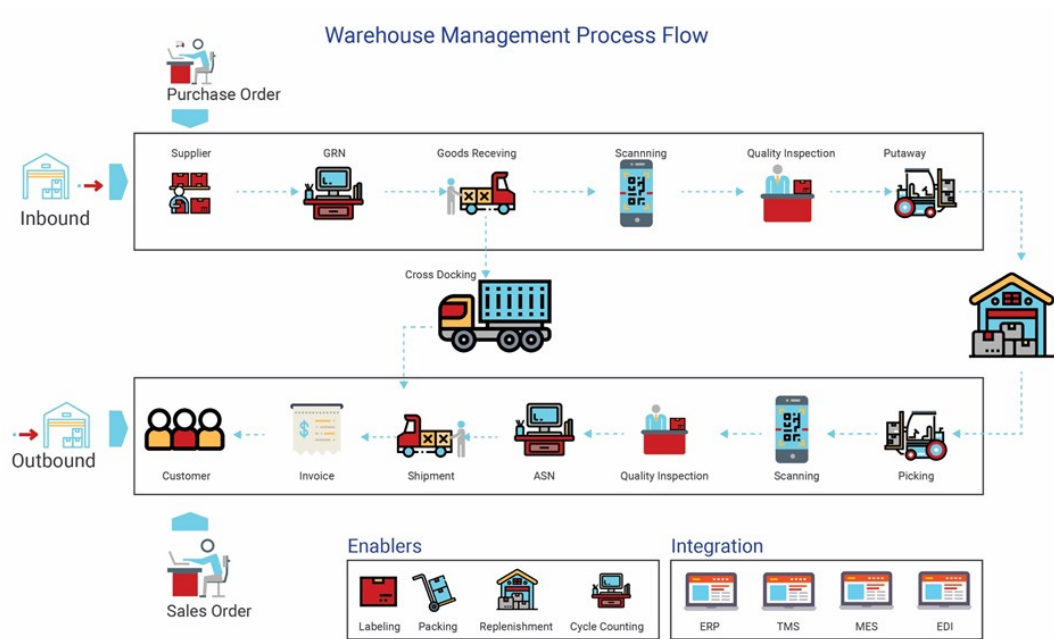
Tavoitteena oli saada tehostettua päivittäistä varastotoimintaa, täyttöasteen optimointia ja nostaa muun muassa keräystehot optimaaliselle tasolle. Yksi tavoitteista oli myös saada tehostettua varastosaldojen seuraamista ja tavarankäytön liikuttamista. Yleisesti ottaen kaikkien toimien mahdollinen yksinkertaistaminen toi selkeyttä ja tehokkuutta kaikkeen toimintaan.

Tätä insinööriyötä tehdessä päästiin syvälle uuteen järjestelmään ja päästiin seuraamaan vaatimusten määrittämistä ja sitä, miten siirryttäessä vanhasta järjestelmästä uuteen päästiin vähitellen toivottuun lopputulokseen. Työn aikana huomattiin, kuinka paljon monet pienet asiat muodostivat suurempia kokonaisuuksia ja kuinka yksikin harha-askele saattoi aiheuttaa huomattavan paljon päänvaivaa.

2 Varastohallintajärjestelmä (WMS)

Varastohallinnan tavoitteena on hallita varastoa ja sen eri tasoja. Palvelutasovaatimukset ja ohjaukustannukset huomioidaan tarkasti varastohallinnassa. Varastonohjauksessa varasto täytetään ja optimoidaan muun muassa eräkoot ja täyttöaste huomioiden. Useimmiten varasto-ohjattu logistiikka palvelee suurempia tavaravirtoja. (Varastohallintajärjestelmät.)

Varaston kustannuksista kenties suurin on henkilöstön kustannukset. Niitä pyritään optimoimaan erilaisin menetelmin. Erilaiset varastohallintajärjestelmät tukevat seuraamista ja työtehon kehittämistä. Varastojen toimintoja, joita WMS:lla ohjataan, ovat esimerkiksi tavaran siirto, hyllytys, vastaanotto, keräily, pakkaaminen tai uudelleen pakkaaminen ja toimitus. Laadukas ja hyvin kehitetty varastohallintajärjestelmä rekisteröi kaikki varastossa tapahtuvat transaktiot, jolloin varaston tapahtumia on helppo jäljittää. Varastohallintajärjestelmällä pyritään minimoimaan kaikki turha työ. Tällöin aikaa jää enemmän palvelutason parantamiseen ja toiminnan laadun kehittämiseen. (Varastohallintajärjestelmät.)



Kuva 1. WMS-vaiheet

2.1 Varastohallintajärjestelmän toiminnot

Varastohallintajärjestelmässä on useita toimintoja, joilla pystytään tehostamaan varastoinnin tehokkuutta erilaisten asiakkuuksien toivomien mallien mukaan. Varastohallintajärjestelmän eri toimintoja ovat muun muassa keräily, tavarantoimitus ja hyllytys, inventointi, pakkaaminen ja tavarantoimitus. Kehittyneessä varastohallintajärjestelmässä pystytään seuraamaan jotakuinkin kaikkia varaston sisäisiä toimia. Varastohallinnassa käytetään RFID- (Radio Frequency Identification Data eli älytarra, tägi, tai saattomuisti) ja puheohjausteknologioita sekä viivakoodeja. (Varastohallintajärjestelmät.)

Varastohallintajärjestelmien avulla voidaan kehittää kaikkia varastoinnin kriittisiä toimia aina vastaanotosta tavarantoimitukseen. Myös virheiden määrää voidaan vähentää ja tuotteita jäljittää. Järjestelmien avulla voidaan jäljittää tuotteiden varastopaikat, sijainti ja saldot. (Varastohallintajärjestelmät.)

2.2 Varastohallintajärjestelmän tyypit

WMS-tyyppejä on erilaisia ja tässä esittelen neljä esimerkkiä. Ensimmäisenä on ns. Standalone-tyyppi (suom. *itsenäinen*), jossa yritys ostaa itsenäisen järjestelmän oman varastohallinnan toimien tueksi. Tällaisten järjestelmien myyjät yhdistelevät tuotteitaan olemassa olevien tai tulevaisuuteen tähtäävien tuotteiden kanssa. Tuotteissa ei kuitenkaan ole syvällisempiä funktioita. Yritykset käyttävät tällaisia järjestelmiä tukitoimina esimerkiksi inventaareissa tai toisten järjestelmien integraatiossa. Standalone-tyyppinen järjestelmä sopii yrityksille, jotka eivät halua sijoittaa moninaisempiin ja kalliisiin järjestelmiin. (Marak: 2018.)

Toisena tyyppinä on Supply Chain Modules (suom. *jakeluketjumoduulit*). Kyseiset moduulit on tarkoitettu tuomaan lisäarvoa jakeluketjuihin sekä tuotteisiin ja palveluihin eikä niinkään varaston sisäiseen toimintaan. Jakeluketjumoduuleissa on paljon erilaisia soveltamismahdollisuuksia. Se tuo helpotusta niin suhteisiin myyjien kanssa kuin yritysprosesseihin. Tällä järjestelmällä pyritään automatisoimaan materiaalihallintaa, inventaariota ja tuotteiden kiertoa varastossa. Tämän järjestelmätyypin valitessa yritys tarvitsee myös jakeluketjun suunnittelutoimintoja, jotka monesti tarjoavat myös varastointitoimintoja. Yrityksellä on näin mahdollisuus tutkia eri variaatioita ja jakeluketjumoduulien hyötyjä. Erona itsenäiseen järjestelmään on se, että jakeluketjumoduulit tarjoavat kokonaisvaltaisemman hallinnan koko jakeluketjuun, kun taas itsenäinen tarjoaa lähinnä varastointiin liittyviä mahdollisuuksia. (Marak: 2018.)

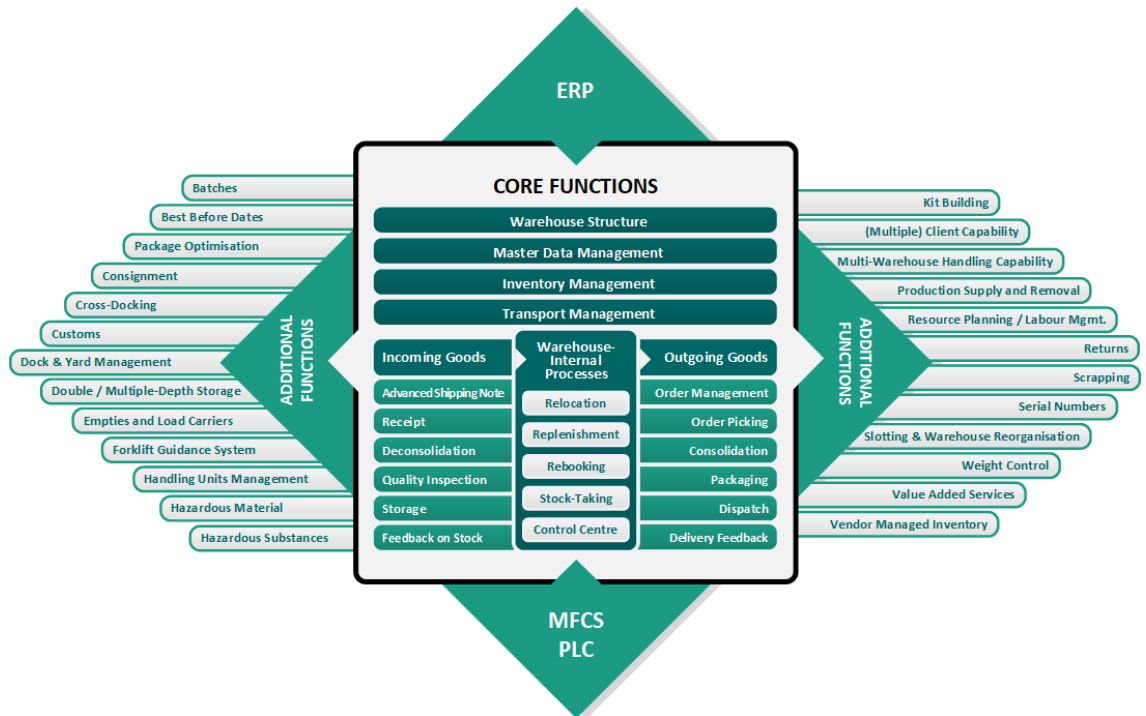
Kolmantena tyyppinä on ERP-järjestelmään integroitu WMS-järjestelmä. Tämä tyyppi kykenee moneen ja siinä on monia variaatioita useista erilaisista mahdollisuuksista. Yritys, joka haluaa laajempia kokonaisuuksia hallitakseen vaikka koko organisaatiota, valitsee tämän vaihtoehdon. Pelkällä ERP:lla ei kuitenkaan pysty hallinnoimaan varastoa kokonaisvaltaisesti vaan siihen tarvitsee nimenomaan integroida jokin WMS-järjestelmä. ERP-malli ja jakeluketjumoduulit eroavat itsenäisestä versiosta siinä, että niissä on enemmän mahdollisuuksia useampaan hallinnolliseen toimeen. (Marak: 2018.)

Viimeisenä tyyppinä on Cloud Based (*pilvipalveluiden kautta toimiva*). Tämä versio poikkeaa edukseen ylläpito- ja valmistelukustannuksissa. Muissa versioissa joudutaan turvautumaan jonkinlaisiin ylläpitoihin, mutta Cloud based -mallin palveluntarjoajat hoitavat

tämän osuuden. Ehkäpä suurimpana heikkoutena kuitenkin juuri se, että koska tämä tulee palveluntarjoajan kautta, niin ostajayrityksellä ei ole yhtä hyviä mahdollisuuksia päästä vaikuttamaan järjestelmän toimintaan kuin edellisissä vaihtoehdoissa. (Marak: 2018.)

2.3 Varastohallintajärjestelmän rakenne

Varastohallintajärjestelmät koostuvat moduuleista ja sovelluksista, ja ne on määritelty käyttäjäyrityksen sekä heidän asiakkaidensa vaatimusten mukaan. WMS-järjestelmissä olevat moduulit ja sovellukset voivat olla pieniä yksittäisen osa-alueen kattavia tai esimerkiksi kokonaisvaltaisia kattaen kaiken tavaran vastaanotosta aina lähettämiseen saakka. Moduulien ja sovellusten avulla pystytään kuvaamaan ja arkistoimaan kaikki varaston toimet. Kuten kuvassa kaksi (2) näkyy, WMS-järjestelmä voi koostua useista eri toiminnoista. Toimivaan varastoon tarvitaan toimiva varastomalli ja siihen mahdollisimman tehokkaasti liitetty WMS-järjestelmä. Kun varastomalli on luotu, voidaan tarkastella tarvittavat toiminnot ja tarvittaessa muokata niitä sopimaan täydellisesti. Kuvassa kolme (3) nähdään esimerkkiratkaisu varastomallista ja siihen liittyvistä toiminnoista. Kuvassa on selkeästi luotu erilliset alueet eri toiminnoille, joita voidaan ohjata varaston WMS-järjestelmän kautta. Toiminnot saadaan järjestettyä toimimaan saumattomasti, jolloin esimerkiksi kerääminen sujuu alusta loppuun järjestelmällisesti. Toimivan varaston läpimenoaika on mahdollisimman lyhyt. (S&P Computersysteme GmbH.)



Kuva 2. WMS-järjestelmän toiminnot



Kuva 3. Esimerkki varastomallista ja siihen liittyvistä toiminnoista

3 Prosessien hallinta

Prosessin hallinnalla tarkoitetaan organisaation sisäisten prosessien ja toimintojen, jotka pyörivät päivittäisessä tekemisessä, hallinnoimista niin, että saadaan karsittua pois kaikki tuottoa tekemättömät toimet pois. Tämä tarkoittaa sitä, että organisaatiossa, jossa on hyvä prosessien hallinta, toimii saumattomasti ja tuottavasti vuoden jokaisena päivänä. Prosesseja on kaiken kokoisia ja on tärkeää, että kaikki on huomioitu. Prosessit ovat monesti asiakkaiden vaatimusten mukaisia ja ne on räätälöity tuottamaan tarvittava lopputulos. Lopputuloksen on aina tarkoitus tuoda lisäarvoa niin asiakkaalle kuin myös prosesseja hallinnoivalle yritykselle. (Prosessien hallinta.)

Hyvä ja tehokas prosessien hallinta luodaan jo työntekijöiden ensimmäisinä työpäivinä laadukkaan perehdytyksen ja koulutuksen turvin. Työntekijöitä on myös tärkeä informoida, mikäli yrityksen sisäisiin prosesseihin tulee muutoksia. On myös tärkeää, että kaikki tietävät, mihin pyritään. (Prosessien hallinta.)

Hyvä prosessien hallinta mahdollistaa tarkan toimintatavan ja tietoisuuden siitä, mitä todella halutaan ja mihin tulee tähdätä päivittäisessä työssä. Prosessienhallinta voi olla esimerkiksi saapuvan tavaran vastaanotto aina loppuasiakkaalle lähettämiseen asti. Kaiken tulee toimia tämän prosessin aikana. Prosessinhallintaa pystytään dokumentoida ja onkin tärkeää, että prosesseja seurataan, koska tällöin niitä pystytään myös parantamaan tarpeen vaatiessa. (Prosessien hallinta.)

Kun yrityksen prosessienhallinta on kunnossa, niin pystytään esimerkiksi lyhentämään toimitusaikoja. Ajan myötä asiakaskokemuksen parantuessa voidaan myös mahdollisesti lisätä arvoa lisääviä palveluita, kuten esimerkiksi uudelleenpakkaus tai tuotteiden kunnostukset. Asiakkuudet kukoistavat, kun asiakaskokemus on positiivinen ja laadukas. (Prosessien hallinta.)

Prosessien kehittämisessä (kuva 4) on tärkeää jalkauttaa jo olemassa oleva tieto ja taito. Tehokkainta on hyödyntää yrityksen sisällä toimivia ammattilaisia ja muita sidosryhmiä. Tällöin prosessien kuvaaminen on tehokkaampaa, koska kaikki tietävät, mistä on kyse. (Prosessien kehittäminen.)

Prosessien mukaisen toiminnan kehittämisen vaiheet



13

Kuva 4. Prosessien mukaisen toiminnan kehittämisen vaiheet

Prosessien hallinta on toimintamalli, jonka avulla pyritään luomaan kehityksen kiertokulku yrityksen sisällä. Ensimmäiseksi pitää olla strategia, jonka avulla määritetään tavoitteet. Tavoitteita lähdetään työstämään eteenpäin, jolla saadaan luotua prosessimalleja. Prosessimalleja lähdetään liittämään päivittäiseen toimintaan, jolloin päästään seuraamaan ja kontrolloimaan prosesseissa syntyvää dataa. Kun on saatu kerättyä tarpeeksi dataa, päästään luomaan kehitystä ja ideoita, joista syntyy osa mahdollista uutta strategiaa. (Meerkamm: 2010.)

4 Vaatimusten määrittäminen

Vaatimusten määrittämisellä tarkoitetaan sitä, että asiakas, jolla on tuote, tarvitsee itselleen mahdollisesti ulkoistetun logistisen kumppanin, esimerkiksi palveluvaraston. Palveluvarasto tarjoaa tuotteille tarvittavan säilytystilan ja mahdollisesti myös asiakkaan tar-

peisiin räätälöityjä VAS-toimintoja, joilla pystytään vastaamaan nopeasti muuttuviin vaatimuksiin. Varastoinnissa on kuitenkin vaaransa sen suhteen, että pääomaa sidotaan liian paljon varastoihin, eikä sitä seurata tarpeeksi tarkasti. Nykyään kuitenkin pyritään siihen, että saatavuudet saadaan toimimaan hyvällä kysyntä-toimitusketjulla ja täten varastointia pyritään pienentämään minimiin. Täysin varastotonta toimintaa ei kuitenkaan usein ole mahdollista järjestää. (Varastointi.)

4.1 Vaatimustenmäärittämisen teoria

Ruuskan (2012: 10) pro gradu -työssä esiintyvän Kotonyan ja Sommervillen (2002) määritelmän mukaan vaatimus kuvaa sekä palvelut, joita järjestelmän tulisi tarjota, että rajoitteet järjestelmän toiminnalle. Vaatimuksia voidaan kerätä erityyppisillä tekniikoilla sidosryhmien esittämistä tarpeista ja toiveista, jotta heidän tarpeensa voidaan täyttää. Vaatimuksia on sekä järjestelmän toimintoihin liittyviä toiminnallisia että järjestelmän rajoituksiin liittyviä ei-toiminnallisia vaatimuksia. van Lamsweerden (2009) mukaan vaatimukset voivat olla päällekkäisiä eikä niiden ero aina ole selkeä. (Ruuska 2012: 10–11.)

4.1.1 Toiminnalliset vaatimukset

Toiminnalliset vaatimukset on Ruuskan (2012: 11) Pro Gradu -työssä määritelty eri tavoin. Pohl (1994) mukaan toiminnalliset vaatimukset ovat järjestelmän pakollisia tehtäviä, kun taas van Lamsweerden (2009) määritelmän mukaan toiminnalliset vaatimukset määrittävät ohjelmiston vaatimat toiminnalliset ominaisuudet. Toiminnalliset vaatimukset voivat viitata ympäristön, jossa vaatimuksen esittämä toiminto tapahtuu, aiheuttamiin olosuhteisiin. (Ruuska 2012: 11.)

4.1.2 Ei-toiminnalliset vaatimukset

Myös ei-toiminnalliset vaatimukset voidaan määritellä eri tavoin. Ruuskan (2012: 11) mukaan Kotonya ja Sommerville (2002) määritelmän perusteella ei-toiminnalliset vaatimukset määrittelevät yleiset piirteet ja ominaisuudet järjestelmälle. Kotonyan ja Sommervillen (2002) mukaan ei-toiminnalliset toiminnot asettavat ehdot käyttäjän toiminnallisten vaatimusten toteuttamiselle. Ei-toiminnallisia vaatimuksia pidetään Kasabin, Danevan ja

Ormandjjevan (2007) mukaan avaintekijöinä, kun halutaan erottua kilpailevista ohjelmistoista ja ei-toiminnallisten vaatimusten huolimaton suorittaminen aiheuttaa viivästyksiä, projektien epäonnistumisia sekä kustannusten kasvua. (Ruuska 2012: 11.)

Ruuskan (2012: 11) mukaan ei-toiminnallisia vaatimuksia voidaan edelleen jakaa alaluokkiin. Ruuskan (2012: 11) mukaan van Lamsweerde (2009) jakaa ei-toiminnalliset vaatimuksen neljään alaluokkaan, jotka ovat palvelun laatu-, yhdenmukaisuus-, arkkitehtuurivaatimukset sekä kehittämistä koskevat vaatimukset. Laatuvaatimuksilla ilmaistaan, minkälaisia ominaisuuksia ohjelmistolla tulisi olla suorituskyvyn, turvallisuuden, luotettavuuden, suojauksen sekä rajapinnan osalta. Yhdenmukaisuusvaatimusrajoitteita ovat lait, säännökset, kulttuuriset ja poliittiset asiat sekä sosiaaliset normit. Ne asettavat rajoja ohjelmistolle. Arkkitehtuurivaatimuksilla määrätään rakenteellisia rajoituksia ohjelmistolle ja kehitysvaatimuksella määrätään se, miten ohjelmisto tulisi toteuttaa. (Ruuska 2012: 11.)

4.2 Nykypäiväisen varastoinnin vaatimukset

Nykypäivän vaatimukset ovat erittäin tiukkoja esimerkiksi toimitusaikataulujen suhteen. Myös ohjauskustannukset ja palveluvaatimukset tulee olla kunnossa varastoinnin osalta. Kun tuotteet kannattaa valmistaa isoissa erissä ja myyntiennusteet ovat riittävän tarkkoja, tarvitaan varastointia. Tuotteiden varastossa viettämä aika tulisi saada minimiin, koska varastoinnista koituu kustannuksia. Varasto-ohjatulla logistiikalla on helpointa soveltaa suurien tavaravirtojen ohjaamista. (Varastohallintajärjestelmät.)

Suurimpia varastoinnin kustannuksia ovat henkilöstökustannukset, mahdollisesti jopa yli puolet kaikista kustannuksista. Henkilöstön työtehojen seuraaminen ja parantaminen onkin äärimmäisen tärkeää ja sitä saadaan tehostettua WMS-järjestelmän avulla. (Varastohallintajärjestelmät.)

5 Tutkimusmenetelmät

Tutkimusmenetelmiä on sekä kvantitatiivinen eli määrällinen tutkimusmenetelmä että kvalitatiivinen eli laadullinen tutkimusmenetelmä (Vilkkä 2021:76, 94). Tämän insinööri-työn tutkimusmenetelmänä on kvalitatiivinen tutkimusmenetelmä, jossa tarkastellaan ihmisten välistä ja sosiaalista merkitysten maailmaa ja sen tavoitteena on tavoittaa tutkittavien kuvaukset koetusta todellisuudesta. Kvalitatiivinen tutkimus sisältää aina kysymyksen siitä, mitä merkityksiä tutkitaan. (Vilkkä 2021: 94.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa korostuu kolme eri näkökulmaa: konteksti, intentio ja prosessi. Ottamalla konteksti huomioon tutkija ottaa selvää ja kuvaa työssään, millaisiin esimerkiksi ammatillisiin yhteyksiin tutkiva asia liittyy. Tämä taas edellyttää sitä, että tutkija kuvaa esimerkiksi toimintaympäristön kuten ajan, paikan ja sosiaalisen verkoston, jonka jälkeen hän kuvaa tutkimustilanteen, jossa käytetty tutkimusaineisto on kerätty. Intention huomioon ottaminen tarkoittaa tutkimustilanteessa tarkkailemista ja sitä, millaisia tarkoituksia tai motiiveja tutkimuksen kohteena olevan tekemiseen liittyy. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa prosessi tarkoittaa tutkimusaikataulun ja -aineiston suhdetta tutkittavaa asiaa ja sen ymmärtämistä kohtaan. Tutkimusaikataululla tarkoitetaan sitä, miten syvälle tutkijan on mahdollista päästä tutkittavassa asiassa. (Vilkkä 2021: 97–98.)

Kvalitatiivisessa tutkimuksessa on useita eri mahdollisuuksia kerätä aineistoa esimerkiksi haastattelut, havainnointi, päiväkirjat, sanomalehdet, elämäkerrat, kuvanauhoitteet. Haastattelumuotoja on useampi: lomakehaastattelu eli strukturoitu haastattelu, avoin haastattelu ja teemahaastattelu. (Vilkkä 2021: 99.) Tämän insinööri-työn tiedonkeruun menetelmäksi valittiin havainnointi työympäristössä, jossa integraatio toteutettiin, sekä strukturoitu lomakehaastattelu. Lomakehaastattelu sopii tilanteisiin, joissa tutkimusongelma ei ole laaja ja tavoitteena on kuvata yhtä asiaa. Lomakehaastattelussa tutkija päättää kysymysten esittämisjärjestyksen ja muodon ennalta ja harkitusti (Vilkkä 2021: 99).

Tämä insinööri-työ kuvailee integraatioprojektin etenemistä lähtökohdista uuden järjestelmän käyttöönottoon asti ja nykyhetkeen. Tämän insinööri-työn aikana on haastateltu asiakkaan edustajana toiminutta toimitusketjun päällikköä yritys Y:stä ja yritys X:n varastopäälliköitä sekä IT-tuen henkilöitä. Haastattelut on toteutettu haastattelulomakkein

WMS-järjestelmän käyttöönoton jälkeen. Työn aikana tehdyt havainnoinnit ja haastattelut ovat kulkeneet osana insinööriyötä koko insinööriyön ajan ja niistä saatuja vastauksia käytettiin apuna kuvailemaan integraatioprosessia.

Osana tutkimusmenetelmiä insinööriyön tekijä on päässyt toimimaan päivittäisessä kehityksessä ja varastoinnin prosesseissa, ja sitä kautta nähnyt prosessien muutoksia ja kehityksiä. Tämän insinööriyön tekijä on seurannut päivä- ja kuukausitasolla varaston toimintaa, joten esimerkiksi sesonkien vaikutuksesta päivittäiseen toimintaan on kertynyt paljon dataa. Saadun datan kautta on pystytty hyvin kuvaamaan integroinnin jälkeisiä muutoksia, koska vaikka prosessit sinänsä ovat pysyneet samankaltaisina, niin Astroon siirtymisen myötä prosesseja on saatu kuitenkin huomattavasti joustavammaksi.

6 Integraatioprojekti

6.1 Aloitustilanne

Tämän insinööriyön tavoite ja tarkoitus on kuvata nykyisen varastohallintajärjestelmän aikaiset prosessit ja saada vietyä sen parhaat puolet integroidessa uuteen järjestelmään. Tarkoitus on myös saada varaston toiminta optimoitua siten, että kaikki arvoa tuottamaton toiminta saataisiin kitkettä mahdollisimman tehokkaasti pois. Lähtökohtana on saada korvattua nykyinen loppuun asti kehitetty MSD, jonka tuki on loppumassa ja joka ei anna yritys X:lle riittävästi mahdollisuuksia kehittää oman varastonsa toimintaa. Tätä insinööriyötä on tehty työn ohessa ja projektia on päästy seuraamaan läheltä lähes päivittäin. Onkin tärkeää, että projektissa hyödynnettiin mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa tietoa ja taitoa. Uusi järjestelmä, johon yritys X siirtyy, on Astro. Yritys X:llä on monia eri asiakkuuksia, ja kaikki asiakkuudet on tarkoitus viedä Astroon, jotta varastohallinnasta tulisi mahdollisimman tehokasta ja optimoitua. Lähtökohta siirtyessä Astroon on erittäin hyvä, koska kaikki IT-tuki ja kehittäminen voidaan toteuttaa yritys X:n toimesta ja omilla työntekijöillä.

Insinööriyön edetessä kuvataan MSD:n aikaisia toimintamalleja ja toiminnan rajapintoja. Tavoitteena on kuvata lukijalle mahdollisimman hyvin varaston toimintaa yleisesti ja sitä,

kuinka toimintoja saadaan tehostettua ja helpotettua huomattavasti pienillä muokkauksilla sidosryhmien ja oman sisäisen työvoiman avulla.

Aloitustilanne yritys X:n ja yritys Y:n kohdalla oli se, että käytössä ollut Microsoft Dynamix AX WMS -järjestelmän tuki oli päättymässä eikä sen muunneltavuus enää vastannut tarpeita. Tämä oli yksi syy sille, että haluttiin saada uusi molempia osapuolia paremmin palveleva WMS-järjestelmä. MSD ei enää siis tarjonnut mahdollisuuksia adaptoitua taloudellisesti. MSD:n loppuaikoina tarvittiin joustavaa ja tehokkaampaa järjestelmää.

Aloitustilanteessa haasteita loi erityisesti sesonkien aiheuttamat tavaravirtojen pullonkaulat. Suurempien tilausten tullessa sisään myös tavaran täyttötarve lisääntyi huomattavasti. Isona ongelmana oli, että tilauksia ei saanut vapautettua keruulle ennen kuin kaikki täyttöpöydyt ja tarpeet oli täytetty. Tämä aiheutti pahimmillaan useamman tunnin seisakkeja ja lisäsi jo mahdollisesti ennestään ollutta keräysjonoa. Vastaanotossa tilanne oli sama. Kollit jouduttiin tulouttamaan yksi kerrallaan, ja se aiheutti ongelmia isompien tavaramäärien kanssa. Tavaraa ei saanut hyllyyn ja varastosaldoille ennen kuin kaikki oli kuitattuna.

6.2 Työskentelymenetelmät yritysten välillä

Integraatioprojektin aikana käytettiin työpajoja, joita oli välillä lähes päivittäin. Työpajoissa kerättiin dataa MSD:n ajalta ja erilaisia toimintamalleja. Toimintamallit pyrittiin jaottelemaan toimiviin ja ei-toimiviin malleihin. Käyttökokemuksen perusteella kerättiin toimivat mallit ja niitä jalostettiin eteenpäin. Projektipalaverit pidettiin kokonaan etänä Teams-palavereina COVID19-viruksen vuoksi. Osallistujalistat vaihtelivat kunkin palaverin sisällön mukaisesti, ja ajankäytön tehostamiseksi kutsut palavereihin lähetettiin aina hyvissä ajoin. Tärkeimmät työpajat taltioitiin mahdollista jälkikäyttöä varten. Tiedonjako yritys X:n ja yritys Y:n välillä käytiin pääasiassa sähköpostitse ja Teams-palvelun välityksellä. Työpajat oli jaettu pääosin erikseen prosessinkuvauksia sekä teknisiä asioita varten, jotta saatiin aina oikeat henkilöt paikalle, eikä tarvinnut käyttää jokaisen projektissa mukana olleen henkilön työaika. Useissa työpajoissa kuvattiin ja määritettiin rinnakkain sekä kotimaan että kansainvälisiä tarvekuvauksia. Tavoitteena oli tunnistaa erot ja yhtäläisyydet sekä luoda uusia yhteisiä prosesseja ja tietomalleja. Työpajat jaettiin aihealu-

eittain. Näin saatiin tarvittava määrä keskittymistä kuhunkin tarvittavaan alueeseen. Aihealueita oli muun muassa tuotetiedot, ostotilaukset ja tavaran vastaanottaminen, asiakastiedot ja myyntitilaukset, keräys, varastotransaktiot, varaston synkronointi (WMS→ERP), EDI-tilauksiin liittyvät erityispiirteet ja VAS.

6.3 Työnjako yritysten sisällä

Yritys X:n osalta työnjako oli selkeä. IT-osasto oli suurimmassa roolissa integraatiossa ja varastotason puolelta muutama henkilö tuomassa lähinnä vain kokemuksiaan varaston prosessien toiminnasta. Yritys X:n keskeinen tehtävä oli tuoda panos projektin onnistumiseksi muun muassa tuomalla Astro WMS integroitavaksi. Yritys X:n mahdollisuudet muokata Astroa oli keskeisessä roolissa koko projektin onnistumisessa. Yritys X:n tehtävä oli varmistaa, että yritys Y:n perusprosessit ja sen lisäksi erityiset asiakastarpeet toteutuvat kyseisen järjestelmän osalta. Yritys X:n oli huomioitava muun muassa keräysmallit ja erityistarpeet yritys Y:n eri asiakkaiden osalta, esimerkiksi kollien tapauskohtaiset poikkeavat merkinnät. Yritys X myös testasi jatkuvasti järjestelmän toimivuutta integraatioprojektin ajan.

Yritys Y:n osalta kullakin maaorganisaatiolla oli oma projektitiiminsä, jossa oli edustajat pääprosesseista. Projektitiimien jäsenten tehtävänä oli esimerkiksi työstää tarvekuvaukset, tuottaa ja hakea tarvittavat lisätiedot sovellusratkaisua varten ja osallistua projektipalaverihin. Tiimien tehtäviä oli myös testata osa-alueensa toiminnallisuudet projektin eri vaiheiden testaustilanteissa ja raportoida virheistä sekä kehitystarpeista eri työkaluissa. Tiimit myös sopivat uusista prosesseista tarvittavien henkilöiden kanssa ja laativat käyttöohjeet muita käyttäjiä varten sekä huolehtivat organisaation muiden käyttäjien perehdyttämisestä.

Myös ERP-järjestelmän toimittajalla oli vastaavat tiimit prosessien eri osa-alueisiin ja tekniset tiimit, joiden tehtävänä oli tuottaa esimerkiksi tarvittavat sanomatyypit.

6.4 Integraation eteneminen kohti käyttöönottoa

Integraatioprojekti aloitettiin alkuvuodesta 2021, jolloin COVID19-virus oli vielä suuresti läsnä ihmisten arjessa, joten projektia tehtiin, kuten aiemmin jo mainittu, etätöinä. Projektin alkuperäinen aikataulu venyi alkuperäisestä, koska se osoittautui liian optimistiseksi. ERP-järjestelmän puolella oli erittäin paljon integroitavaa, koska vaikutus ulottui eri maihin (eri maissa erilaisia lainsäädännöllisiä säädöksiä) ja myös kaikkiin prosesseihin. Astron WMS-osuus oli pienempi osa projektia, mutta se piti kuitenkin toteuttaa yhtäaikaisesti. Osasyys aikataulujen venymiseen johtui myös yritys Y:n valitseman toimittajakumppanin projektiorganisaation sisäisistä vaihdoksista projektin aikana. Huomattiin myös, että yritys Y:n erityisesti myyntiprosessit eri maissa tai asiakkaissa erosivat toisistaan odotettua enemmän, mikä vaati lisäaikaa myös integraatiolle WMS-järjestelmään. Myös testaukset osoittautuivat työläiksi ja aikaa oletettua enemmän vieviksi. Lisäksi erilaisten korjauksien tekeminen kasaantui samoille henkilöille. Projektin käyttöönoton aikataulua siirrettiin, jotta kaikki kriittiset prosessit oli riittävästi testattu.

Integraation edetessä, kun ongelmakohdat oli havaittu ja aikataulu alkoi hahmottua, priorisoitiin projektin eri prosessit. Tämän jälkeen päästiin askel kerrallaan lähemmäksi käyttöönottoa. WMS-integraation suhteen yritys X:llä oli pohja valmiina, joten kun kaikki alkoi olla yritys Y:n tasolta valmiina, päästiin testaamaan ERP→WMS - WMS→ERP-sanomia. Testauskierrokset organisoitiin Teams-palavereina, joissa todettiin, että tiedot siirtyvät oikeina ja oikea-aikaisesti.

Käyttöönoton päivänä molemmat sekä yritys Y että yritys X olivat luottavaisia sen suhteen, että kriittisimmät prosessit toimivat sekä ERP:ssä että WMS:ssä. Asiaa helpotti se, että yritys X:llä oli jo entuudestaan asiakkuuksia Astrossa eli osaamista löytyi jo valmiiksi.

6.5 Integraation jälkeiset ensimmäiset viikot

Käyttöönottopäivän jälkeiset viikot sujuivat seurailen, ettei häiriötilanteita pääsisi syntymään eikä mitään kriittisiä prosessien katkaisevia asioita havaittu. Myyntitilauksia porrastettiin suunnitellusti erityisesti eri asiakasryhmien toimituksien käynnistytksen osalta. Kaikista kriittisimmät EDI-prosessit saatiin heti käyttöön, mikä oli projektin onnistumisen

kannalta yksi tärkeimmistä tavoitteista. EDI-sanomissa kuitenkin ilmeni hitautta eri liittymien välisten rajapintojen kautta, ja se olikin jo osoittautunut projektin haastavimmaksi osuudeksi. Korjauksia jouduttiin tekemään, koska vaikka testikierroksia pääprosesseille oli tehty useampi, oli ne toteutettu pienemmällä datamäärällä, kuin mitä tuotantoympäristössä todellisuudessa oli. Tiedot tarkistettiin ja korjattiin välittömästi tarpeiden mukaisesti. Ensimmäisten viikkojen aikana varmistettiin kriittiset asiakastoimitukset ylimääräisillä varmistuksilla sähköpostitse ja puhelimitse. Yritys X:n ja yritys Y:n välillä otettiin myös tarvittaessa päivittäisiä tarkistuspalavereja, jotta voitiin nopeasti reagoida, jos prosesseissa havaittiin muutostarpeita. Yritys X:n puolelta oli jatkuvasti tavoitettavissa henkilö IT-puolelta, joka tarvittaessa pystyi muokkaamaan Astron toimintoja.

6.6 Ensimmäisten viikkojen aikana huomatuimmat suurimmat parannuskohteet

Järjestelmien välisessä varastojen synkronoinnissa löytyi lisäselvityksiä vaativia yksityiskohtia. Kun transaktioiden määrät kasvoivat, pystyttiin tunnistamaan erityistilanteet, joissa virheet ilmenivät. Tilaussanomien välitysaikatauluissa oli aluksi hitautta ja niitä pystyttiin tarkentamaan ja nopeuttamaan. Erityisesti cross docking -toimituksissa datamäärä on huomattava ja toimitusrytmit voivat olla erittäin nopeita, joten tieto piti saada siirtymään yritys X:n Astroon ennalta suunniteltua nopeammin. Sanomien siirtymisissä yleisesti ottaen oli korjaustarpeita ja ne piti saada lähtemään paremmassa järjestyksessä, muun muassa Astrosta yritys Y:lle lähteneistä sanomista niiden järjestys vaikutti yritys Y:stä asiakkaille lähtevien sanomien sisältöön. Huomattiin, että molempien yritysten olisi tarvinnut panostaa informaation saumattomaan kulkuun huomattavasti enemmän tilanteessa, jossa molempien yritysten järjestelmät vaihtuvat samaan aikaan. Yritys Y:n oli tärkeä saada päivitettyä ERP:n kuljetuspäivädatat Astrossa tehtävien keräysprosessien oikea-aikaisuuden ohjaamiseksi.

6.7 Nykytilanne – Mitä on saatu muutettua?

Projekti kesti lopulta huomattavasti odotettua pidempään monista eri syistä johtuen. Projektin aikana huomattiin, etteivät kaikki sanomat toimineet keskenään tai sanomien siirtymisessä oli viiveitä. COVID19-viruksen aiheuttamat rajoitukset vaikeuttivat konkreettisia testauksia varastolla. Varastojen toimintojen seurantoihin on käytetty paljon aikaa,

jotta tilausvirtojen ja tietojen oikea-aikainen ja oikea sisältöinen liikkuminen ja toimitusvarmuuden turvaaminen on saatu toteutettua molempien osapuolien liiketoiminnan vaatimalla tavalla. Suuri asia koko projektille on ollutkin, että molempien liiketoiminnat ovat toimineet, eikä totaalaisia seisokkeja ole päässyt syntymään.

Projektin aikana on saatu kehitettyä varaston prosesseja huomattavasti yritys X:n näkökulmasta. Aluksi esimerkiksi keräysprosessit tapahtuivat niin sanottuna trolley pickinginä, jossa keräyslaitteet olivat ikään kuin keräyskärryjä. Melko nopeasti huomattiin, että tämä rajoitti keräyksessä tehtäviä korjaustoimenpiteitä merkittävästi ja haluttiin saada tähän parannus. Keräysmalli saatiin muutettua trolleyista box-pickingiin, jolloin keräysprosessi yksinkertaistui esimerkiksi niin, että keräysprosessin aikana kuitataan vain tuote ja kolli, johon tuote laitetaan (tilaus) ja mahdollisiin ongelmiin päästiin huomattavasti nopeammin käsiksi. Lisäksi yksi suurista parannuksista vanhaan WMS-järjestelmään verrattuna oli se, että keräyslokaatioille saatiin jatkuvan inventoinnin mallin, jolloin keräyspaikan tyhjentyessä keräysprosessin yhteydessä järjestelmä pyysi kuittaamaan paikan tyhjäksi. Mikäli keräyslokaatiolla oli vielä tuotetta fyysisesti jäljellä, pyysi järjestelmä laskemaan jäljellä olevat tuotteet ja päivittämään lokaation saldon. Näin on pystytty seuraamaan varastosaldon huomattavasti paljon paremmin vanhaan verrattuna. Yhtenä helpottavana tekijänä on myös myyntitilausten priorisoinnin mahdollisuus mahdollisten pullonkaulojen tapahtuessa. Luonnollisesti osalla asiakkaista on tiukemmat toimitusaikataulut, joita silmällä pitäen on pystytty vaikuttamaan aikaisempaa tehokkaammin siihen, mitä milloinkin on keräysprosessien alaisuudessa.

Keräyksessä pyritään aina löytämään nopeimmat ja tarkimmat tavat toimia ja yksi Astron tuoma parannus tähän on se, että on saatu otettua käyttöön niin sanottu multipick-toiminto, joka keruuttaa kerralla kaikkiin tilauksiin tarvittavan kappalemäärän, jotka sitten sijoitellaan tilausten vaatimalla tavalla oikeisiin lähetyskolleihin. Aiempi WMS-järjestelmä keruututti kaikki tilaukset ominaan, ja keräysprosessi jouduttiin tekemään samalle keräyslokaatiolle niin monta kertaa kuin tilauksia oli.

Varaston toimintoihin kuuluu oleellisesti myös saapuvan tavaran vastaanotto. Tämä prosessi saatiin integraation ansiosta muutettua niin, että saapuvat kollit saadaan tuloutettua varastoon kerralla suurina määrinä. Aiemmassa WMS-järjestelmässä kollien vastaanotto tapahtui yksitellen, mikä suurten erien saapuessa oli äärimmäisen hidasta ja

vaati paljon manuaalista toimintaa. Tavarantoimituksesta, kun tuotteet on saatu varaston saldoille, seuraa täydennysten tekeminen. Tästä on saatu karsittua pois turha tyhjen lokaatioiden etsiminen. Sen sijaan järjestelmä kertoo, minne täydennettävä erä voidaan sijoittaa varastossa. Yhtenä esimerkkinä on tavarantoimituksen yksinkertaistaminen. MSD:n aikana vastaanotto suoritettiin yksi artikkeli ja yksi kolli kerrallaan, jolloin rivejä käytiin manuaalisesti läpi huomattavasti enemmän. Astroon siirtymisen kautta tavara voidaan vastaanottaa massoina, ja itse prosessiin käytettävä aika on pienentynyt merkittävästi.

Projektin aikataulujen kiristyessä jäi huomaamatta muutamia asioita, jotka olisi ollut tärkeää saada toimimaan heti julkaisupäivänä, esimerkiksi suurempien lavatilausten tilavuudet aiheuttivat ongelmia tilavuuslaskennassa lavatilausten kohdalla. Keräysprosessien käsittely, kuten jo aikaisemmassa mainittu, aiheutti ongelmia, mikäli tilauksissa piti tehdä muutoksia keräysprosessin suhteen.

6.8 Integraatioprojektin jälkeiset todetut hyvät ja huonot puolet

Yritys X:n puolelta hyviä ja huonoja puolia tarkastellessa esiin on noussut se, että järjestelmän tarkkuus keräysprosesseissa verrattuna aiempaan MSD:hen on huomattavasti paremmalla tasolla ja keräysvirheiden mahdollisuutta on näin saatu pienennettyä. Kääntöpuolena tarkkuudelle on se, että tarkemman prosessin myötä keräystehot ovat hidastuneet ja on näin ollen ollut hieman vaikeampi arvioida keräysaikatauluja ja mahdollisia pullonkauloja tilausten kasaantuessa. Priorisointityö on noussut suureen arvoon.

Yritys Y:n puolelta hyväksi on havaittu se, että yritys Y voi keskittyä nyt omaan ydinosaamiseensa, kun WMS-IT-järjestelmä on yritys X:n oma. Yritys X pystyy nyt käyttämään ja kehittämään Astroa kehittääkseen tehokkaampia logistiikkaprosesseja ja hyödyntämään omaa ydinosaamistaan. Lisäksi yritys Y:llä ei ole enää tarvetta järjestää tukipalveluja yritys X:n suuntaan IT-osa-alueella. Yritys Y:n näkyvyys integraation jälkeen varaston toimintaan on vähentynyt, joten yritys Y ei enää näe niin syvälle varastotoimiin kuin aikaisemmin esimerkiksi miten asiakastilaukset etenevät Astro-prosesseissa. Tämä on ollut yritys Y:n näkökantilta sekä hyvää että huonoa. Syvälle dataan näkemisen sijaan osapuolet ovat informoineet toisiaan mahdollisista ongelmista ja pullonkauloista.

6.9 Astron kehittäminen tulevaisuudessa

Yritys Y:n mahdollinen rajoitettu näkymä Astroon saattaisi tuoda molemmille hyötyjä esimerkiksi mahdollisten priorisointitöiden suhteen. Tilauskannan seuraaminen ei olisi niin paljoa sähköposti- ja puhelinyhteyksien varassa. Eri toimitusmallien keräysprosessien optimointi ja asiakasmerkinnät ovat jatkuvassa kehityksessä, jotta kaikkien asiakkaiden tarpeet saataisiin täytettyä mahdollisimman hyvin ja tehokkaasti molempien osapuolien hyväksi.

Järjestelmän monipuolisuuden ylläpitäminen ja kehittäminen on osa pitkän aikavälin suunnitelmaa. Lisäksi lisäarvopalveluihin on tulossa integraatoratkaisu.

7 Yhteenveto

Tätä insinööriötä tehdessä päästiin kokemaan työskentelyä erittäin ammattitaitoisten ihmisten kanssa eri puolilta Eurooppaa. On ollut hienoa nähdä, kuinka projekti on edennyt alkuvaiheesta nykyiseen, täydessä tehossa, olevaan WMS-järjestelmään ja kuinka paljon insinööriöön tekijä on loppujen lopuksi pystynyt varastotasolla helpottamaan erilaisia prosesseja. Työ sujui hyvässä yhteishengessä, ja insinööriöön tekijä on saanut insinööriöhönsä erittäin paljon tukea varsinkin yritys Y:n yhteyshenkilön kautta. Yritys X:n kanssa varsinainen työarki on meinannut puskea voimakkaasti päälle, koska kuten COVID19-virus on vaikuttanut kaikkien ihmisten elämään, on se myös vaikuttanut rajusti logistiikan maailmaan.

Projektin aikana on päästy seuraamaan, mitä kaikkea WMS-integraatio vaatii ja miten erilaisten asiakkuuksien tarpeisiin on pystytty vastaamaan. Tämän insinööriöön otanta sijoittuu noin vuoden aikajanelle, joten käyttökokemuksia on saatu varsin laajasti ja kattavasti. Tämä insinööriö toteutettiin kuvaavana työnä, joten tarkoituksena oli kuvata mahdollisimman monipuolisesti integraatioprojektin aikaiset menetelmät ja eri työnvaiheet. Olosuhteet ajoivat tilanteeseen, että lähestulkoon kaikki varsinainen järjestelmän parissa tehty kehitys tapahtui etätyönä, joten työn tulosta päästiin seuraamaan enimmäkseen vain käytännön kokemuksien kautta.

WMS-järjestelmä saatiin integroitua lopulta toimivasti ja niin yritys X:n kuin yritys Y:n ydinprosessit saatiin otettua käyttöön ja liiketoimintaa saatiin jatkettua normaalisti. Tämän insinööriyön tekijä on tyytyväinen siihen, kuinka insinööriyö eteni kaikkien haasteiden keskellä ja on pystynyt hoitamaan oman prosessinsa loppuun työn ohella.

Lähteet

Marak, S. 2018. Key Types of Warehouse Management Systems. SelectHub. Verkkoaineisto. <https://www.selecthub.com/warehouse-management/3-types-warehouse-management-systems/> Luettu 31.10.2022.

Meerkamm, S. 2010. The Concept of Process Management in Theory and Practice – A Qualitative Analysis. Teoksessa Rinderle-Ma, S., Sadiq, S. & Leymann, F. (toim.), Business Process Management Workshops (s. 429-440). BPM 2009. Lecture Notes in Business Information Processing, vol 43. Springer, Berlin, Heidelberg. Verkkoaineisto. https://doi-org./10.1007/978-3-642-12186-9_41.

Prosessien hallinta. Define Business Terms. Verkkoaineisto. <https://www.definebusinessterms.com/fi/prosessien-hallinta/> Luettu 20.10.2022.

Prosessien kehittäminen. Logistiikan maailma. Verkkoaineisto. <https://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/> Luettu 20.10.2022.

Ruuska, T. 2012. Vaatimusmäärittely ketterässä ohjelmistokehityksessä. Pro gradu -tutkielma. Jyväskylän yliopisto, tietojenkäsittelytieteiden laitos, Jyväskylä.

S&P Computersysteme GmbH. Verkkoaineisto. <https://warehouse-management.com/What-is-a-WMS-92163.html> Luettu 30.10.2022.

Varastointi. Logistiikan maailma. Verkkoaineisto. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikan-toimijat/varastointi/> Luettu 20.10.2022.

Varastonhallintajärjestelmät. Logistiikan maailma. Verkkoaineisto. <https://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/varastonhallintajarjestelmat/> Luettu 20.10.2022.

Vilka, H. 2021. Tutki ja kehitä (5., päivitetty painos). Jyväskylä: PS-Kustannus.

Kuva 1 WMS-vaiheet: <https://medium.com/@datalabssales/what-is-the-complete-process-of-warehouse-management-system-a95f6534806c>.

Kuva 2 WMS-järjestelmän toiminnot: https://www.warehouse-logistics.com/Website/images/cms/Raute_en.png.

Kuva 3 Esimerkki varastomallista ja siihen liittyvistä toiminnoista: <http://verosaka.com/wms-operations.html>.

Kuva 4 Prosessien mukaisen toiminnan kehittämisen vaiheet: <https://slideplayer.fi/slide/1963803/7/images/13/Prosessien+mukaisen+toiminnan+kehittamisen+vaiheet.jpg>.

WMS-järjestelmien integraatio ja prosessien kehitys

Moi,

Ohessa 16 kpl kysymyksiä, joiden pohjalta avaan insinööriyössäni (AMK, Tuotantotalous, Logistiikka) integraatiota ja ennen kaikkea prosessien kehitystä ennen ja jälkeen integraation, tutkimusmenetelmät-osiossani.

Työssäni puhun palveluvarasto yritys X:stä ja tekstiilejä myyvästä kansainvälisestä yritys Y:stä.

Kiitos jo etukäteen vastauksestasi!

Ystävällisin terveisin,

Ville-Waltteri Eskelinen

ville-waltteri.eskelinen@metropolia.fi

1. Mistä syntyi aloite WMS-järjestelmien integraatiolle (Dynamics AX & Astro)?
2. Mikä oli lähtökohta integraatiolle?
3. Mitkä olivat integraation keskeisimmät vaatimukset ja tavoitteet?
4. Miten integraatio lähti ajatuksen tasolta etenemään kohti projektin aloittamista?
5. Minkälaisia workshoppeja yms. käytettiin projektin aikana?
6. Minkälaisia työnjakoja projektissa oli? Keskeisimmät työtehtävät?
7. a) Oliko integraation aikana mahdollisia viivästyksiä ja jos oli, niin mistä johtui?
b) Miten mahdolliset viivästykset selvitettiin?
8. Kun palaset alkoivat osua kohdilleen, niin miten integraatio saatiin suoritettua loppuun?
9. Kun julkistuspäivä koitti, niin minkälaiset odotukset olivat integraation onnistumisen suhteen?
10. Miten integraation jälkeiset ensimmäiset viikot sujuivat?
11. Ensimmäisten viikkojen aikana huomatuimmat parannuksen kohteet?

12. Mitkä huomattiin olevan suurimmat erot päivittäisessä toiminnassa ennen ja jälkeen integraation? Plussat ja miinukset lyhykäisyydessään.
13. Miten integraation jälkeinen ensimmäinen vuosi sujui päivittäisiä toimia ajatellen?
14. Miten kuvailisit integraation jälkeistä nykytilaa?
15. Mitä voisi vielä kehittää tulevaisuudessa?
16. Mitä tullaan kehittämään tulevaisuudessa?