

ODOO-JÄRJESTELMÄN HYÖDYNTÄMINEN PIENISSÄ VARASTON JA SISÄLOGISTIIKAN ULKOISTUKSISSA

Opinnäytetyö

LAB-AMMATTIKORKEAKOULU
Insinööri (YAMK)
Älykäs teollisuus ja uudet
liiketoimintakonseptit
Kevät 2020
Antti-Pekka Manninen

Tiivistelmä

Tekijä(t) Manninen, Antti-Pekka	Julkaisun laji Opinnäytetyö, YAMK Sivumäärä 47	Valmistumisaika Kevät 2020
Työn nimi Odoon-järjestelmän hyödyntäminen pienissä varaston ja sisälogistiikan ulkoistuksissa		
Tutkinto Insinööri (YAMK)		
Tiivistelmä <p>Opinnäytetyö oli tutkimuksellinen tapaustutkimus Odoon-toiminnanohjausjärjestelmän hyödyntämisestä varastoinnin ja sisälogistiikan ulkoistuksissa. Työ toteutettiin HUB logistics Oy:lle.</p> <p>Projektin tavoitteena oli selvittää voiko Odoon-järjestelmä korvata yhdessä HUB logisticsin varastossa käytössä olevan Microsoft NAV-järjestelmän sekä pystyykö Odoon hyödyntämään myös muissa sisälogistiikan ja varastoinnin ulkoistuksissa. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, kuinka hyvin Odoon tukee yleisiä varaston ja sisälogistiikan vaatimuksia.</p> <p>Tutkimus jakaantui teoriaosioon, testitapausten määrittämiseen sekä tapausten testaukseen. Tutkimus aloitettiin tutustumalla toiminnanohjausjärjestelmien toimintaan ja varaston hallintaan. Teoriaosuuden jälkeen edettiin testitapausten määrittämiseen ja testaukseen testitapaus kerrallaan.</p> <p>Tutkimuksesta saatiin ymmärrystä Odoon toimintaan ja sen tuomiin rajoitteisiin. Odoon on varteenotettava vaihtoehto, kun haetaan kustannustehokasta järjestelmää, jolla voidaan toteuttaa pienempiä varastoinnin ja sisälogistiikan ulkoistuksia.</p> <p>Projekti aloitettiin 2019 keväällä ja saatiin päätökseen loppuvuodesta. Ohjelmisto on tarkoitus ottaa tuotantokäyttöön yhdessä HUB logisticsin varastossa alkuvuodesta 2020.</p>		
Asiasanat Toiminnanohjausjärjestelmä, ERP, varasto, sisälogistiikka, Odoon		

Abstract

Author(s) Manninen, Antti-Pekka	Type of publication Master's thesis	Published Spring 2020
	Number of pages 47	
Title of publication Utilizing Odoo system in small warehouses and in-house logistics outsourcings		
Name of Degree Master of Engineering		
Abstract <p>The thesis was produced as a case study about utilizing the Odoo enterprise resource planning system in warehousing and in-house logistics outsourcing services. The client for the project and thesis was HUB logistics Oy.</p> <p>The goal of the project was to determine whether the Odoo system could replace the Microsoft NAV system in one of HUB logistics warehouses and whether the system could be utilized in other warehousing and in-house logistic outsourcing cases. The purpose of the study was to examine how well Odoo supports the demands of warehousing and in-house logistics operations.</p> <p>The thesis was divided to theory, determination of case studies and testing of the case studies. The thesis was started by studying enterprise resource planning and warehouse management studies. After theory part, the test cases and tests were conducted one case at a time.</p> <p>A more profound understanding of Odoo's operations and restrictions was learned from the study. Odoo is plausible option when searching for a cost-efficient solution for a system for small warehouses and in-house logistics outsourcings.</p> <p>The project started in spring 2019 and ended at the end of the same year. Odoo is planned to be put into operation in the beginning of 2020 in one of HUB logistics warehouses.</p>		
Keywords Enterprise Resource Planning, ERP, warehouse, in-house logistics, Odoo		

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Tutkimuksen tausta.....	1
1.2	Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat.....	1
1.3	Tutkimuksen rajaus ja tutkimusmenetelmät	1
1.4	Toimeksiantaja HUB logistics Oy	2
1.5	Yritys X ja varastointi	2
1.6	Sisälogistiikka	3
2	KEHITTÄMISHANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITE	4
2.1	Tarkoitus ja tavoite.....	4
3	KEHITTÄMISHANKEEN TIETOPERUSTA.....	5
3.1	Varasto ja sisälogistiikka.....	5
3.2	Varasto osana toimitusketjua	5
3.3	Mihin varastoa tarvitaan.....	6
3.4	3PL toiminta ja sen haasteet.....	6
3.5	3PL toiminnan kannattavuus ja kasvattaminen	6
3.6	WMS-järjestelmä	7
3.7	Miksi WMS-järjestelmää tarvitaan	7
3.8	WMS-järjestelmän valinta	8
3.9	ERP-järjestelmä.....	9
3.9.1	ERP-prosessit.....	10
3.9.2	ERP-tuotantoprosessi.....	10
3.9.3	Varastonhallinta ERP-järjestelmässä	13
3.9.4	Varastointi ERP-järjestelmässä.....	14
3.10	Odoo-järjestelmä	15
3.10.1	Odoo kehittäjille	16
3.10.2	Odoo-järjestelmän käyttöönotto	17
3.10.3	Odoo-järjestelmän varasto-ominaisuudet.....	18
4	TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISMENETELMÄLLISET VALINNAT	20
4.1	Kehittämishanke	20
4.2	Tapaustutkimus	20
4.3	Haasteet	20
5	YRITYS X	22
5.1	Tausta	22

5.2	Yritys X:n nykyprosessien kuvaus.....	22
5.3	Odoon ostotilausprosessin testaus Yritys X:n toiminnassa	23
5.4	Odoon myyntitilausprosessin testaus Yritys X:n toiminnassa	25
5.5	Varastointi.....	28
5.6	Mittayksiköt.....	28
6	VARASTONHALLINTA ODOOSSA	29
6.1	Testin tarkoitus	29
6.2	Testaaminen ja tulokset	29
7	TUOTANTO	30
7.1	Testitapaus Y.....	30
7.2	Testitapaus Y asetukset.....	30
7.3	Testitapaus Y tulokset.....	35
7.4	Testitapaus Z.....	36
7.5	Testitapaus Z asetukset.....	37
7.6	Testitapaus Z tulokset.....	38
8	YHTEENVETO	40
	LÄHTEET	41
	LIITTEET	44

LYHENNELUETTELO

3PL	Third Party Logistics
WMS	Warehouse Management System, varastonhallintajärjestelmä
ERP	Enterprise Resource Planning, toiminnanohjausjärjestelmä
MTS	Make to Stock, varasto-ohjautuva tuotanto
MTO	Make to Order, tilauksesta valmistus
BoM	Bill of Materials, materiaaliluettelo

1 JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen tausta

Tässä opinnäytetyössä tutkitaan Odoo-toiminnanohjausjärjestelmän käyttökelpoisuutta pienissä varasto- ja sisälogistiikan toiminnoissa. Toimeksiantaja HUB logistics Oy (HUB) tuottaa asiakkaiden tarpeisiin räätälöityjä varastointi-, sisälogistiikka- ja puupakkaustuotannon ulkoistuspalveluita. Pienissä varastoissa ja sisälogistiikan ulkoistuksissa on ongelmana, että toimintaan tarvittavat järjestelmät voivat syödä toiminnan tuottaman tuoton jopa kokonaan ja järjestelmille ei voida suunnitella takaisinmaksuaikaa. Vaihtoehtona on käyttää asiakkaan omaa toiminnanohjaus tai varastonhallintajärjestelmää. Aina ei kuitenkaan ole mahdollista hyödyntää asiakkaan järjestelmää. Ratkaisuksi tähän ongelmaan kartoitetaan Odoo-järjestelmää, joka on avoimen lähdekoodin ohjelmisto ja jonka käyttökustannukset ovat huomattavasti pienemmät, kuin perinteisissä toiminnanohjausjärjestelmissä. Odoo-järjestelmän toivotaan tuovan ratkaisu tällaisiin tapauksiin.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet ja tutkimusongelmat

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää, voidaanko Odoo-järjestelmällä korvata HUBilla nykyisin käytössä oleva, mutta vuoden 2020 alussa vanheneva ja käytöstä poistuva Microsoft Dynamics NAV-järjestelmä (NAV-järjestelmä). Lisäksi HUB halusi selvittää, voisiko Odoo-ohjelmistoa tarjota myös muille tuleville tai nykyisille asiakkaille. Tutkimusongelma muodostuu kysymys: voiko Odoo korvata nykyisen NAV-järjestelmän yhden HUBin asiakkaan varastossa ja voiko järjestelmää hyödyntää myös muissa pienissä varastoissa sekä sisälogistiikan ulkoistuksissa?

1.3 Tutkimuksen rajaus ja tutkimusmenetelmät

Tämä tutkimus toteutetaan tapaustutkimuksena laadullisella tutkimusstrategialla. Tässä lopputyössä tutkimus rajataan HUB logisticsin tarpeisiin varaston- ja sisälogistiikan hallinnassa. Odoo-järjestelmän testaus jakautuu ylätasolla kolmeen osaan. Ensimmäisessä osassa, yhdestä HUBin ylläpitämästä varastosta luodaan tapausesimerkki, jolla saadaan määritettyä konkreettiset varaston vaatimukset. Toisessa osassa luodaan testaustaulukko yleisistä varaston vaatimuksista, joka on luotu yhdessä HUBin myyntipäällikkö Teemu Hämmäläisen ja kehityssuunnittelija Maarit Korholan kanssa. Kolmannessa osassa on luotu kaksi kuvitteellista tapaista Odoon sisälogistiikan tutkimista varten yhdessä Teemu Hämmäläisen kanssa. Nämä tapaukset rajaavat tutkimusta HUBin toiminnan kannalta oleellisiin kysymyksiin.

Tutkimusta varten perehdytään varaston hallintaan sekä toiminnanohjausjärjestelmien toimintaan yleisesti. Testiä varten perehdytään Odoon toimintaan saatavilla olevan dokumentaation avulla sekä asentamalla Odoo-järjestelmä palvelimelle. Kun Odoota pystytään testaamaan käytännössä, antaa se syvemmän ymmärryksen järjestelmän toiminnasta.

1.4 Toimeksiantaja HUB logistics Oy

HUB logistics Oy on logistiikkapalveluyritys, joka työllistää yli 800 henkilöä 15 toimipisteessä Suomessa sekä Puolassa. HUB tarjoaa asiakkaan tarpeeseen räätälöityjä sisälogistiikan ratkaisuja, toimitusketjukonsultointia, puupakkaustuotantoa, pakkauspalvelua sekä muita lisäarvopalveluita. HUBin visioon kuuluu asiakkaan toiminnan kehittäminen ja innovointi, sekä oman kasvun varmistaminen asiakkaan kokemalla erinomaisella palvelulla. (HUB logistics Oy 2019a.)

HUBin aktiivinen panostus logistiikan kehittämiseen näkyy esimerkiksi HUBin varastolla Vantaan Hakkilassa. Hakkilan varastoon on rakennettu automaattivarasto, joka tarjoaa tehokasta varastointia verkkokauppa- ja teollisuusyrityksille. Verkkokauppiaille HUB on rakentamassa verkkokauppalogistiikan haltuunottoa avaimet käteen periaatteella. Siihen kuuluu automaattivaraston lisäksi valtakunnallinen pakettiautomaattien jakeluverkosto. (HUB logistics Oy 2019b.)

1.5 Yritys X ja varastointi

HUB logistics tuottaa varastointipalvelua yritykselle X. HUBin ylläpitämää ulkoista varastoa yritys X käyttää tuotannon puskurivarastona, välivarastona sekä toimitusvarastona. Yritys X käyttää omaa WMS-järjestelmää (warehouse management system), joka on tarkoitettu käyttöön myös HUBin varastolla. Tämä WMS-järjestelmä ei kuitenkaan pysty hallitsemaan vaadittavilta osin HUBin varaston prosesseja. Nykyään HUB hallinnoi omaa osuuttaan varastoinnista omassa Microsoft Dynamics NAV-toiminnanohjausjärjestelmässä sekä Excelissä. NAV-järjestelmän version päivityksen myötä nykyisen järjestelmän toiminnot pitäisi ohjelmoida uuteen versioon. Koska toiminta on pienimuotoista, olisi projekti takaisinmaksuaika kohtuuttoman pitkä. Siksi yhtenä vaihtoehtona halutaan tutkia Odoon tuomia mahdollisuuksia tässä ympäristössä. Lisäksi HUB haluaa selvittää laajemmin Odoon varastonhallinta ominaisuuksia. Varaston ominaisuuksien testausta varten laaditaan taulukko, jossa on listattu varastonhallintajärjestelmältä vaadittuja ominaisuuksia.

1.6 Sisälogistiikka

Varastopalveluiden lisäksi HUB logistics tuottaa myös sisälogistiikanpalveluita ja valmistaa puupakkauksia teollisuuteen. Sisälogistiikan ulkoistuksissa on samat haasteet, kuin pienissä varastojen ulkoistuksissa. Sisälogistiikan palveluihin kaivataan edullisia järjestelmäratkaisuja. Sisälogistiikan sekä tuotannon testaamista varten luotiin kaksi kuvitteellista testitapausta yhdessä HUBin myyntipäällikkö Teemu Hämäläisen kanssa.

2 KEHITTÄMISHANKKEEN TARKOITUS JA TAVOITE

2.1 Tarkoitus ja tavoite

Kehittämishankkeen tarkoituksena on tutkia voisiko Odoo-järjestelmä tuottaa edullisen vaihtoehdon kalliille WMS- ja ERP-järjestelmille pienten varastojen ja sisälogistiikka palveluiden ulkoisuuksissa. Tavoitteena on testata Odooon käyttöä muutamassa sisälogistiikan mallissa, varastointia Yritys X:n toiminnan asettamien vaatimusten pohjalta luodussa ympäristössä sekä varastointia yleensä tulevaisuuden mahdollisuuksia varten. Tapaukset on esitetty taulukossa 1. Jos Odoo soveltuu Yritys X:n toimintaan, niin Odoo otetaan käyttöön HUBin varastossa. Testausta varten Odoo-järjestelmä asennetaan Amazonin palvelimelle. Järjestelmään tehdään tarvittavat asetukset ja luodaan tarvittavat ympäristöt. Kun ympäristöt ovat luotu, testataan järjestelmän toimivuutta sekä sopivuutta HUBin tarpeisiin, näissä ympäristöissä. Lopuksi testauksessa tehtyjen havaintojen perusteella arvioidaan, voiko Odooa käyttää näissä tapauksissa.

Taulukko 1. Tutkittavat tapaukset.

Tapaus	Tutkittava asia
Yritys X	Varaston hallinta sekä Yritys X:n toiminnan asettamat haasteet. Varastohallinnan ominaisuudet.
Tapaus Y	Sisälogistiikan malli 1
Tapaus Z	Sisälogistiikan malli 2

Tutkimuskysymykseksi muodostuu: voiko Odoo olla vartenotettava vaihtoehto pienissä varastoinnin ja sisälogistiikan ulkoistusratkaisuissa ja voiko Odoo korvata nykyisen NAV -järjestelmän HUBin varastolla?

3 KEHITTÄMISHANKEEN TIETOPERUSTA

3.1 Varasto ja sisälogistiikka

Roushton, Croucher ja Baker (2014, 4) esittävät, että logistiikka on materiaalien hallintaa ja jakelua sekä informaation virtausta ja hallintaa. Toimitusketju (supply chain) koostuu kolmesta osasta: toimittajat, logistiikka ja asiakkaat. Materiaalien toimitusta ja toimitusketjun hallintaa edustaa materiaalien varastoinnit ja virtaukset tuotantoon. Kun taas tuotteiden jakelua edustaa tuotteiden varastoinnit ja virtaukset tuotteen valmistuspisteestä asiakkaalle tai loppukäyttäjälle. Tässä kehittämishankkeessa keskitytään nimenomaan informaatioon, sen virtaukseen ja hallintaan.

3.2 Varasto osana toimitusketjua

Richards (2018, 12-16) listaa tuotteiden toimitusketjussa esiintyviä varastotyyppisiä. Yleisimpiä varastotyyppisiä ovat: raaka-ainevarastot, välivarastot ja odotusvarastot, kustointi ja alikokoonpanovarastot, valmistuotevarastot, kauttakulkuvarastot, uudelleenlatausvarasto, läpivirtaustermiinaalit, lajittelukeskukset, täydennyskeskukset, käänteisen logistiikan keskukset sekä julkisen hallinnon ja kolmannen sektorin varastot. Tässä tutkimuksessa esiintyvät varastot ovat raaka-ainevarasto, välivarasto ja valmistuotevarasto. Yritys X:llä varasto toimii raaka-aineiden puskurivarastona ja valmiiden tuotteiden varastona. Tapauksissa Y ja Z toiminta tapahtuu raaka-aine-, väli- ja valmiiden tuotteiden varastoissa.

Richardsin (2018, 12) mukaan raaka-aine- ja komponenttivarastot sijaitsevat yleensä lähellä niiden valmistuspistettä tai lähellä tuotantopistettä. Raaka-ainevarastoja käytetään jatkuvan tuotannon takaamiseksi. Yritys X hyödyntää HUBin varastoa raaka-aineiden puskurivarastona. HUBin varasto sijaitsee lähellä Yritys X:n tuotantotiloja, joten raaka-aineiden toimitusaika on lyhyt. Tapauksissa Y ja Z raaka-ainevarasto on sijoitettu tuotannon alkuun.

Välivarastoa käytetään tuotteiden väliaikaiseen varastointiin. Välivarastosta tuotteet siirretään tuotantoon. Välivarastoja voi olla useita tuotannon eri vaiheiden välissä. Tapauksissa Y ja Z välivarastoja esiintyy tuotannon eri vaiheissa. (Richards 2018, 12.)

Kaikkiin tapauksiin sisältyy myös valmistuotevarasto. Richards (2018, 13) toteaa, että valmistuotevarastossa säilytetään tuotteita, joita voidaan myydä. Ne tarjoavat varmuusvaraston kysynnän muutoksia varten. Tapauksissa Y ja Z valmistuotevarastoon siirtyvät tuotannosta valmistuneet tuotteet. Yritys X toimittaa HUBin varastolle valmiita tuotteita omalta

tuotantolinjalta odottamaan toimitusta asiakkaalle. Lisäksi yritys myy HUBin varastolle saapuneita tuotteita suoraan HUBin varastolta.

3.3 Mihin varastoa tarvitaan

Varaston pitäminen toimitusketjun eri vaiheissa pyritään minimoimaan. Koska yhteiskunnan ja markkinoiden muutokset eivät ole ennakoitavissa, pitää muutoksiin varautua pitämällä varastoja toimitusketjun eri vaiheissa. Varastointitarvetta lisää myös tuotevalikoiman laajentuminen. Lisäksi epävarma ja epäsäännöllinen kysyntä voi aiheutua esimerkiksi sään vaihtelusta, uuden tuotteen julkaisusta tai ison urheilutapahtuman voittajasta. Yritykset saavat hankinnoissa monesti myös alennusta, kun ne tehdään isoissa erissä. Joskus tuotteita pitää tilata varastoon isompi erä, jos niillä on pitkät toimitusajat, ettei varasto pääse loppumaan, ennen uuden erän saapumista. (Richards 2018, 17-19.)

3.4 3PL toiminta ja sen haasteet

Varaston ulkoistaminen kolmannelle osapuolelle eli third party logistics (3PL) toimijalle, voi antaa yritykselle kilpailuedun ja kasvattaa yrityksen tulosta. Toisaalta yritysten ulkoistessa logistiikkatoimintoja, yrityksen oma logistiikka osaaminen köyhtyy, sillä logistiikka ja varastointi jätetään usein 3PL toimijan vastuulle. Yrityksellä ja 3PL toimijalla saattaa myös olla erilaiset intressit. Eri intressi voi johtaa siihen, että tietoa ei jaeta riittävästi ja ongelmat alkavat kasaantua. Yhdysvalloissa tehdyn kyselyn mukaan jopa 25 prosenttia ulkoistuksista päättyy kahden vuoden sisällä ja jopa 50 prosenttia viiden vuoden sisällä. Usein 3PL palvelun tarjoajat ja asiakkaat keskittyvät lyhyen aikavälin hyötyihin, kun pitäisi keskittyä luomaan pitkäkestoinen ja tuottava yhteistyö. Lyhytnäköinen toiminta heikentää toimitusketjun tehokkuutta, lisää kokonaiskustannusta sekä vaarantaa yrityksen asiakkailleen lupaa palvelutason. (Van den Berg 2012, 19.)

3.5 3PL toiminnan kannattavuus ja kasvattaminen

Van den Berg (2012, 19-21) esittää syyseuraussuhteilla mihin perustuu toimivan 3PL toimijan kasvu. Hän olettaa, että tehokkaalla ja kilpailukykyisellä varaston hallinnalla, 3PL toimija voi päästä 10 prosentin säästöön. Tämä säästö voidaan saavuttaa tehokkailla IT-järjestelmillä, läpinäkyvyydellä ja tiiviillä yhteistyöllä asiakkaiden kanssa. Kun 10 prosentin säästö on saavutettu, voi 3PL yritys käyttää osan saavutetusta säästöstä oman marginaalin kasvattamiseen. Loppuosalla saavutetusta säästöstä, voidaan asiakkaalle tarjota kilpailukykyisempää hintaa.

Kun 3PL yritys tuottaa laadullisesti luotettavaa palvelua, ei yrityksen tarvitse lisätä hintoihin kerrointa mahdollisten tulevien ongelmien varalta. Kilpailukykyisten hintojen avulla, uusien asiakkaiden hankinta helpottuu ja se johtaa automaattiseen kasvuun. Luotettavan palvelun avulla 3PL yritykselle tulee vähemmän ongelmia ja se johtaa parempaan marginaaliin. Luotettavat palvelut näkyvät 3PL yrityksen asiakkaalle palvelun korkeana tasona. Kun asiakas pitää palvelun tasoa loistavana ja hinnatkin ovat kilpailukykyiset, pysyy asiakas varmemmin asiakkaana. Se taas johtaa jatkuvaan kasvuun ja parempaan liikevaihtoon. Tämä jatkuva kasvu tuo synergia ja mittakaava etuja ja ne johtavat parempaan marginaaliin. Esimerkiksi sama varastohenkilöstö voi palvella useampaa asiakasta. Mittakaavaedut auttavat tuottamaan kilpailukykyisiä hintoja. Kilpailukykyisillä hinnoilla saadaan pidettyä olemassa olevat asiakkaat sekä hankittua uusia asiakkaita. Uudet asiakkaat luo synergia etuja ja se johtaa mittakaava etuihin. Mittakaava etuja voidaan käyttää myös hintojen laskemiseen. Tämä laukaisee jatkuvan kierteen, jossa voidaan hyödyntää yrityksen koon tuomia mittakaavaetuja ja kiihdyttää kasvua ja tuottavuutta. Tässä tutkimuksessa keskitytään IT-järjestelmään ja kuinka hyvin se tukee normaalia varastointia sekä 3PL varastoa. (Van den Berg 2012, 19-21.)

3.6 WMS-järjestelmä

WMS-järjestelmä eli warehouse management system on varastohallintajärjestelmä. WMS-järjestelmä voi olla oma itsenäinen järjestelmänsä tai se voi olla osa ERP-järjestelmää. WMS-järjestelmän avulla varastolla on mahdollista hyödyntää teknologian tuomia etuja. Näitä teknologia etuja ovat esimerkiksi RFID-tunnistus, puhekeruu, ja automaatio. (Richards 2018, 234.)

WMS-järjestelmä voi olla hyvin monipuolinen ja soveltua lähes kaikkeen varastotoimintaan tai se voi olla hyvin tarkkaan räätälöity toimimaan vain tiettyjen vaatimusten mukaan. Esimerkiksi verkkokaupassa toimivalla yrityksellä on eri vaatimukset, kuin kivijalkakaupassa toimivalla yrityksellä. WMS-järjestelmän hyötyjä ovat pienentyneet työkustannukset, virheiden väheneminen, parantunut reagointikyky muutoksiin sekä tuotteiden parempi seuranta ja jäljitettävyys. WMS-järjestelmien yleisiä toimintoja ovat: varaston työkulun ja keruulogiikan muokkaus, saldojen seuranta, vastaanotto, hyllytys, erilaiset keruulogiikat, inventointi, lähettäminen, avainlukumittarit sekä raportointi. (Search ERP TechTarget 2019.)

3.7 Miksi WMS-järjestelmää tarvitaan

Monissa varastoissa toimitaan yhä paperien avulla ja käytetään mahdollisesti järjestelmää pelkästään saldojen hallintaan. Vaikka perinteisillä varaston tehostamismenetelmillä voi

tällaisistakin varastoista saada tehokkaan, tuo oikea WMS-järjestelmä silti useita hyötyjä varastolle. Nykyisten kehittyneiden järjestelmien myötä asiakkaiden vaatimustaso on jo lähtökohtaisesti korkealla. Kysymyksiin halutaan nopeita vastauksia tai jopa suoraa näkyvyyttä varaston reaaliaikaiseen saldotilanteeseen. Siihen WMS on tehokas työkalu. WMS-järjestelmä helpottaa myös varaston toimintaa. WMS-järjestelmä prosessoi dataa nopeasti ja koordinoi varaston tapahtumia ja tuotteiden siirtoja, helpottaen ja tehostaen tuotantoa sekä tuotannosuunnittelua. Tämä tapahtuu esimerkiksi luomalla automaattisesti varastopaikkojen täydennyksiä ennalta määritetyn hälytysrajan jälkeen, jolloin kerääjät eivät joudu kuluttamaan aikaa tuotteiden etsimiseen, kun tuotteet loppuvat varastopaikalta. WMS-järjestelmään voi yleensä luoda myös erilaisia varmistuksia. Varastopaikan, tuotekoodin, tai sarjanumeron varmentaminen keruun yhteydessä auttaa vähentämään virheitä. WMS-järjestelmä kommunikoi myös muiden järjestelmien kanssa. Muihin järjestelmiin integroituminen vähentää viiveitä ja virheitä sekä tehostaa tuotantoa verrattuna siihen, jos ihminen tuottaisi ja välittäisi tietoa järjestelmiin. Lisäksi WMS-järjestelmä antaa jäljitettävyyden tuotteille, kun kaikki tiedot tapahtumista tuotteen vastaanotosta tuotteen toimittamiseen on tallennettu järjestelmään. (Richards 2018, 234-235)

3.8 WMS-järjestelmän valinta

Richardsin (2018, 236) mielestä WMS-järjestelmän käyttöönotossa vaikeinta ei ole oikean järjestelmän valinta vaan saada yrityksen johto vakuuttuneeksi, että sellaiselle on ylipääntänsä tarvetta. Yleisellä tasolla valittava järjestelmä on se, joka parhaiten vastaa yrityksen tavoitteita nyt ja myös tulevaisuutta ajatellen. Järjestelmälle on myös laskettava ROI eli sijoitetun pääoman tuottoaste.

Koska WMS-järjestelmiä on olemassa lukematon määrä, on Business Application Software Developers Association (BASDA) julkaissut ohjeita auttamaan WMS-järjestelmän valinnassa. BASDA on Isossa-Britanniassa toimiva kauppayhdistys, jonka tehtävänä on tukea Ison-Britannian yritysohjelmistojen kehittäjiä etua (BASDA 2019). BASDA (2009, 7-8) esittää, että aluksi pitää määrittää ja ymmärtää kaikki toimintaan liittyvät asiat, jotka vaativat ratkaisua. Toiseksi pitää dokumentoida ja tarkentaa eri toimintojen vaatimukset. Tulevaisuuden kasvusuunnitelmat pitää myös sisällyttää vaatimuksiin. Tämän jälkeen etsitään sopivia järjestelmiä, jotka täyttävät vaatimukset. Järjestelmät rajataan toimittajiin, joilla on kokemusta yrityksen sektorilla. Referenssivierailuilla pääsee paremmin näkemään mitä hyötyjä WMS-järjestelmän käyttöönotosta on ollut. Järjestelmän toimittajat tuntevat parhaiten omat ohjelmansa, joten heiltä kannattaa pyytää lisätietoa. BASDA huomauttaa myös mitä järjestelmän toimittajalta kannattaa varmistaa. Toimittajalla on hyvä olla

valmius ohjeistaa ja neuvoa halutunlaiseen järjestelmään. Oli se sitten paperipohjainen, käsipääte, puhekeruu tai RFID.

3.9 ERP-järjestelmä

Lyhenne ERP tulee sanoista Enterprise Resource Planning eli yrityksen resurssienhallintajärjestelmä. Bigdoli (2004, 707) määrittää ERP-järjestelmän integroiduksi tietokonepohjaiseksi järjestelmäksi, jolla hallinnoidaan yrityksen sisäisiä ja ulkoisia resursseja. Järjestelmä hyödyntää keskitettyä tietovarastoa ja järjestelmäarkkitehtuuria, joka välittää tietoa yrityksen eri toimintojen välillä. Suomenkielessä ERP-järjestelmää kutsutaan myös toiminnanohjausjärjestelmäksi (Logistiikan maailma 2019a). Tässä luvussa kuvataan ERP-järjestelmien toimintaa, sillä Odoo toimii myös ERP-järjestelmänä. Odoo-järjestelmää tarkastellaan tarkemmin luvussa 3.10.

Magal ja Word (2012, 23) esittävät että, ERP-järjestelmien käyttö on yleistynyt yrityksissä, koska yrityksen prosessien tehokas toteuttaminen olisi haastavaa manuaalisilla tekniikoilla. Magalin ja Wordin (2012, 2-4) mukaan yrityksen rakennetta voi kuvata funktionaalisena organisaatorakenteena. Tällaisessa rakenteessa organisaatiota kuvataan funktioittain tai osastoittain. Yleensä yrityksen organisaatioon kuuluu hankinta-, tuotanto-, myynti ja markkinointi-, tutkimus ja kehitys, taloushallinto ja kirjanpito sekä HR-osastot. Nämä osastot eivät toimi täysin itsenäisesti vaan ovat yhteydessä toisiinsa. Puhutaan integroiduista yritysprosesseista. Vaikka yrityksiä on perustettu hyvin erilaisille aloille, niiden koot vaihtelevat huomattavasti ja niiden toimintojen monimutkaisuudessa on eroja, on niissä kaikissa myös yhteneviä toimintatapoja. Menestyneet yritykset toimivat prosessien avulla ja ne hyödyntävät ERP-järjestelmiä prosesseissaan, saavuttaakseen tavoitteensa.

Yrityksen prosessit koostuvat tehtävistä ja tapahtumista, jotka johtavat haluttuun lopputulokseen. Jokaisen prosessin laukaisee jokin tapahtuma. Tapahtuma voi olla esimerkiksi asiakkaan tekemä tilaus tai varastosaldon väheneminen alle tietyn raja-arvon. Prosessi ei yleensä rajoitu vain yhteen osastoon, vaan kattaa useita osastoja ja se koostuu eri vaiheista. Esimerkiksi, kun asiakas tekee tilauksen, valmistaja eli myyjä käyttää tiettyä prosessia varmistaakseen, että oikeat tuotteet lähetetään asiakkaalle ajallaan ja että tilauksesta saadaan maksu. Tämän prosessin vaiheita ovat, tilauksen vahvistaminen, toimituksen valmistelu, toimituksen lähettäminen, laskun lähettäminen ja maksun tallentaminen. Myyntiprosessissa myyntiosasto vastaanottaa ja vahvistaa asiakkaan tilauksen ja lähettää tiedon siitä varastolle. Varasto valmistelee ja lähettää tilatut tuotteet sovittuna aikana. Taloushallinto käsittelee laskun ja maksuvaiheet. Koska samaan prosessiin liittyy toimintoja eri osastoilla, on kommunikointi osastojen välillä tärkeää. ERP-järjestelmä integroi osastot toisiinsa ja välittää tietoa niiden välillä. (Magal & Word 2012, 4-5.)

3.9.1 ERP-prosessit

Tuotteiden tai palveluiden myyntiin liittyy suoraan kolme prosessia. Ne ovat osto, valmistus ja myynti. Osto eli hankintaprosessi kattaa kaikki toiminnot, jossa hankitaan materiaaleja yrityksen käyttöön. Valmistus eli tuotantoprosessissa valmistetaan myytäviä tuotteita yrityksen sisällä. Myynti eli täydennysprosessi koostuu kaikista niistä vaiheista, jotka liittyvät tuotteiden myyntiin ja toimittamiseen yrityksen asiakkaille. (Magal & Word 2012, 5-6.)

Ostoon, valmistukseen ja myyntiin liittyy tiiviisti neljä muuta prosessia. Prosessit ovat muotoilu, suunnittelu, varastointi ja palvelu. Muotoilussa eli elinkaaren hallintaprosessissa hallitaan tuotteen elinkaareen liittyvää dataa, sen alkuperäisestä ideasta ja kehityksestä, tuotteen lopettamiseen asti. Suunnittelussa eli materiaalien suunnitteluprosessissa, hyödynnetään historia dataa ja myyntiennusteita tuotannon suunnittelussa. Varastointia eli saldojen- ja varastonhallintaprosessia, hyödynnetään materiaalien seurantaan ja varastointiin. Palvelussa eli omaisuushallinta- ja asiakaspalveluprosesseissa hallitaan yrityksen sisäistä omaisuutta, kuten koneita sekä myyntitapahtuman jälkeisiä toimintoja, kuten huoltoja ja korjauksia. (Magal & Word 2012, 6.)

Näihin aiemmin mainittuihin prosesseihin liittyy kaksi tukiprosessia, jotka ovat ihmiset ja projektit. Ihmiset eli henkilöstöhallintaprosessi keskittyy yrityksessä työskenteleviin ihmisiin. Siihen kuuluu mm. rekrytointi, palkkaus ja koulutus. Projektit eli projektienhallintaprosessia hyödynnetään isojen projektien suunnittelussa ja toteutuksessa. (Magal & Word 2012, 7.)

Kaikilla prosesseilla on vaikutus yrityksen talouteen. Yrityksen talouden hallintaa liittyy kaksi prosessia, jotka ovat ulkoinen ja sisäinen seuranta. Ulkoinen seuranta eli ulkoisen laskentatoimenprosessissa täytetään lainsäätäjän asettamia kirjanpito vaatimuksia. Sisäinen seuranta eli sisäisen laskentatoimenprosessia hyödynnetään yrityksen sisäiseen raportointiin kulujen ja tulojen hallinnassa. (Magal & Word 2012, 7.)

3.9.2 ERP-tuotantoprosessi

Tuotteiden valmistamiseen hyödynnetään ERP-järjestelmän tuotantoprosessia. Tuotantoprosessi koostuu tuotteen tai puolivalmisteen valmistamiseen tai kasaamiseen liittyvistä vaiheista ja tapahtumista. Epäjatkuva (engl. discrete) valmistaminen on tuotantoprosessi, jossa tuotteita valmistetaan erissä ja niihin käytettävät materiaalit vaihtuvat erien vaihtuessa. Toistava (engl. repetitive) valmistaminen on tuotantoprosessi, jossa tuotetaan yhtä tuotetta toistuvasti, samalla tavalla pitkän ajan kuluessa. Prosessivalmistaminen (engl. process manufacturing) on tuotantoprosessi, jossa ei valmisteta yksittäisiä tuotteita vaan

eriä. Prosessivalmistamisen tuotteita ovat mm. maalit, kemikaalit ja virvoitusjuomat. (Magal & Word 2012, 179.)

Tuotantoprosessityypistä riippumatta tuotteita valmistetaan yleensä kahdella eri strategialla. Toinen on varasto-ohjautuva tuotanto eli MTS (engl. make-to-stock) ja toinen on tilauksesta valmistus eli MTO (engl. make-to-order). MTS-strategiassa impulssi tuotannon käynnistämiseen tulee tarpeesta kasvattaa varastoa. MTO-strategiassa impulssi tuotannon käynnistämiseen tulee sen sijaan asiakkaan tekemästä tilauksesta. Eli toisin sanoen MTO-strategiassa tuotanto ei ala ennen, kuin asiakas on tehnyt tilauksen. (Magal & Word 2012, 180.)

MTO-strategiaa kutsutaan myös imuohjaukseksi. Imuohjauksen idea lähtee siitä, että varastot aiheuttavat kustannuksia ja ne tulisi minimoida. Imuohjauksen ihannelanteessa tuotteita valmistetaan asiakkaan tilaamissa määrissä ilman tuotantoon kuluva aikaa. Koska raaka-aineiden saapumiseen ja tuotteen valmistukseen kuluu aikaa, jota asiakas ei välttämättä pysty odottamaan on raaka-aineita ja puolivalmisteita tehtävä varastoon. Imuohjauksessa varaston ja keskeneräisen tuotannon määrä on rajoitettu. Eli varastoilla on maksimi varastosaldoraja. Kun varastosaldo pienenee sinne voi taas tuottaa lisää materiaalia. Tällä tavoin ketjun seuraava vaihe antaa impulssin edeltävään vaiheeseen eli imee materiaalia tuotannosta ja varastoista kohti tilauksen täydennystä ja asiakasta. Imuohjauksen voi toteuttaa esimerkiksi Kanban-korteilla. Kanban-kortti antaa luvan valmistaa tai siirtää tuotetta tai materiaalia kortissa ilmoitetun määrän verran. Korttien määrä määrittää ylärajan varastolle sekä keskeneräiselle tuotannolle. Muita tapoja ovat esimerkiksi kaksilaatikkojärjestelmä, jossa tyhjentynyt laatikko kertoo täydennystarpeesta tai visuaaliset signaalit, kuten tyhjät hyllypaikat. (Logistiikan maailma 2019b.)

MTS-strategiaa kutsutaan myös työntöohjaukseksi. Kun imuohjauksella pyritään välttämään hukkaa varastoissa eli minimoimaan varaston kokoa, niin työntöohjauksella valmistetaan tuotteita varastoon. Työntöohjaus eroaa imuohjauksesta siinä, mistä tuotantoprosessia ohjaava impulssi syntyy. Työntöohjauksessa ennalta tehty suunnitelma ohjaa tuotantoa. Eli tuotteille ei ole valmista tilausta tai tarvetta, vaan tuotanto käynnistetään ennalta tehdyn päätöksen pohjalta. (Logistiikan maailma 2019b.)

Tuotantoprosessi koostuu useista työvaiheista, eikä sitä tarvitse muodostaa vain imu- tai työntöohjauksesta. Ohjaustapoja yhdistelemällä päästään yleensä parempaan lopputulokseen, kuin pitäytymällä puhtaasti vain toisessa periaatteessa. Tavoitteena ohjaustapojen yhdistelyssä on saavuttaa mahdollisimman hyvä virtaus ja kokonaisuuden kannalta tarkoituksenmukainen ohjaus materiaalivirrälle. (Logistiikan maailma 2019b.)

Materiaaliluettelo eli BoM (engl. Bill of Materials) on lista raaka-aineista ja puolivalmisteista sekä niiden määristä, joka vaaditaan tuotteen valmistamiseen toistuvassa ja epäjatkuvässä valmistamisessa. Prosessiteollisuudessa BoM:n sijaan puhutaan yleensä kaavasta tai reseptistä. BoM on hierarkkinen kuvaus materiaaleista, jotka vaaditaan tuotteen tai puolivalmisteen valmistamiseen. BoM rakenne voi olla hyvin yksinkertainen, koostuen vain muutamasta osasta tai se voi olla hyvin monimutkainen, koostuen tuhansista osista. Muutamasta osasta koostuu esimerkiksi kuulakärkikynä, kun taas lentokone koostuu tuhansista jopa miljoonista osista. BoM rakenne voi olla joko yksi- tai monitasoinen. Monitasoisessa BoM rakenteessa komponenteilla on omat rakenteensa ja omat hierarkiatasot. Esimerkiksi lentokoneessa tasoja voi olla yli 50. Vaikka ERP järjestelmä ei suoraan tukikaan monitasoisia BoM rakennetta voi sen silti toteuttaa niin, että lopputuotteen yksinkertainen rakenne koostuu puolivalmisteista, joilla on omat yksinkertaiset BoM rakenteet. (Magal & Word 2012, 182-183.)

Tuotantoprosessissa työpiste on paikka, jossa tuotetta jalostetaan. Siinä toteutetaan jotain tiettyä toimintoa, kuten porausta, kokoonpanoa tai maalausta. Työpiste voi olla yksittäinen kone, koneryhmä, tuotantolinja, työskentelyalue, henkilö tai henkilöstöryhmä, jonka vastuulla on tietyn operaation toteuttaminen. Työpiste on resurssi, jota voidaan hyödyntää useisiin eri tarkoituksiin useissa eri prosesseissa. (Magal & Word 2012, 187.)

Tuotteen reititys on lista operaatioista, joita pitää suorittaa materiaalien valmistamiseksi. Reitityksessä määritetään myös järjestys eli sekvenssi, jossa operaatiot pitää suorittaa, työpisteet missä ne suoritetaan sekä aika joka niiden suorittamiseen kuluu. Sekvenssit ovat joko peräkkäisiä tai rinnakkaisia. Peräkkäisissä sekvensseissä operaatiot tapahtuvat aina toisen jälkeen, kun taas rinnakkaisissa sekvensseissä operaatiot tapahtuvat samanaikaisesti. (Magal & Word 2012, 191.)

Tuotantoprosessi käynnistyy tuotantopyynnöstä, jonka yleensä laukaisee toinen prosessi. Laukaiseva prosessi voi olla myynti, jolloin tuotannon pitää täydentää asiakkaan tilaus. Tällöin on kyseessä make-to-order strategia. Prosessin voi laukaista myös materiaalin suunnittelu, jolloin varaston määriä pitää lisätä. Tällöin on kyse make-to-stock strategiasta. (Magal & Word 2012, 196.)

Tilauspiste on yksinkertainen tuotantoprosessin ohjaustapa, joka on helppo toteuttaa ja tukee imuohjausta. Tilauspiste ohjaustavassa, tuotteen tai raaka-aineen varastosaldo laskeissa määritettyyn pisteeseen, muodostaa järjestelmä uuden tilauksen. Tilauspiste ohjaustavassa tuotteelle tai raaka-aineelle lasketaan myös varmuusvarasto ja määritetään tilauseräkkö. Ihanne tilanteessa tilaus saapuu varastopaikalle juuri, kun varastosaldo kohtaa varmuusvarastoksi lasketun rajan. Varmuusvarasto lasketaan siltä varalta, että

kulutus ylittää odotukset tai toimitus viivästyy. Tällä tavoin varastolle määritetään minimi ja maksimi arvot. Oikein toteutettuna tilauspiste ohjaustapaa voidaan hyödyntää imuohjautuvassa tuotanto- ja toimitusketjussa. (Logistiikan maailma 2019c.)

Imuohjauksessa tilaus tai tilauspiste muodostaa tuotantopyynnön. Magalin ja Wordin (2012,196) mukaan tuotantopyynnön hyväksyy tuotannosuunnittelija. Hyväksynnän jälkeen tilaus vapautetaan tuotantoon. Kun tilaus on vapautettu, muodostuu varastosierrot tuotantoon vaadittaville materiaaleille.

Tuotteiden valmistuttua, vahvistetaan tieto valmistumisesta järjestelmään viestittäen, että kaikki tuotteiden valmistukseen tarvittavat vaiheet on käyty läpi. Sen jälkeen, tuotteet siirretään varastoon, jolloin ne ovat järjestelmässä hyödynnettävissä muihin prosesseihin. (Magal & Word 2012, 196.)

3.9.3 Varastonhallinta ERP-järjestelmässä

ERP-järjestelmässä varastonhallinta liittyy oston-, myynnin- ja tuotannon prosesseihin. Materiaalien varastoinnin lisäksi varastonhallinta käsittää myös materiaalien siirrot (Magal & Word 2012, 223-224).

Varastossa olevalla materiaalilla on tila tai status, jota tarpeen tullen voidaan muokata. Yleisimmät statukset määrittävät materiaalien käytettävyyttä. Materiaali voi olla vapaasti käytettävissä, laaduntarkastusta odottamassa, estettynä tai kuljetuksessa. Statuksen muutoksessa materiaalille ei tarvitse tapahtua fyysistä siirtoa. (Magal & Word 2012, 224-225.)

Varastosierrot kuvaavat materiaalien fyysistä siirtämistä yrityksen sisällä. Materiaali voi siirtyä organisaatiotasojen välillä tai varastopaikkojen välillä. Materiaalin siirto koostuu kahdesta tehtävästä, lähettämisestä ja vastaanotosta. Lähettämisellä tarkoitetaan materiaalin poistamista varastosta ja vastaanotolla niiden sijoittamista varastoon. Materiaalisiirrot voi toteuttaa joko yksi- tai kaksivaiheisena. Yksivaiheisessa siirrosta varastoarvo vähenee lähtöpaikassa ja varastoarvo kasvaa saman verran vastaanottavassa paikassa samanaikaisesti. Tätä voi käyttää silloin, kun sijainnit ovat toistensa lähellä, eikä siirtoon kulu merkittävästi aikaa. Kaksivaiheisessa siirrosta varastoarvo muuttuu samanaikaisesti lähtö- ja vastaanottopaikassa mutta materiaali on kuljetus tilassa, kunnes se saapuu vastaanottopaikkaan. Eli kaksivaiheisen siirron ensimmäinen vaihe tapahtuu, kun materiaali otetaan varastopaikalta, jolloin vastaanottopaikan varastoarvo kasvaa mutta materiaali on kuljetuksessa tilassa. Toinen vaihe tapahtuu, kun materiaali saapuu varastopaikkaan ja materiaalin tila vaihtuu tilasta kuljetuksessa joksikin toiseksi. Kaksivaiheista siirtoa hyödynnetään esimerkiksi silloin, kun varastopaikat sijaitsevat kaukana toisistaan ja siirtoon

kuluu aikaa. Silloin vastaanottava varasto tietää, että materiaalia on tulossa mutta se ei ole käytettävissä ennen kuin se on oikeasti saapunut perille. (Magal & Word 2012, 225-226.)

Vastaanotto on tapahtuma, joka lisää varastoarvoa, eli siinä siirretään materiaaleja varastoon. Vastaanottotapahtumassa materiaalit siirtyvät varastoon materiaalin toimittajalta. Vastaanotto voi tapahtua myös, kun tuotanto on saanut tuotteet valmiiksi ja siirtänyt ne varastoon. Kummassakin tilanteessa materiaalit siirtyvät varastoon ja ne laitetaan sopivalle varastopaikalle ja ne asetetaan oikeanlaiseen tilaan, kuten vapaa tai laaduntarkastus. (Magal & Word 2012, 224.)

Ostoprosessissa vastaanotto tapahtuu ostotilaukselle, kun taas tuotantoprosessissa vastaanotto tapahtuu tuotantotilaukselle. Vastaanotto voi tapahtua myös ilman siihen kohdistuvaa tilausta. Kun järjestelmää otetaan käyttöön, tehdään jo olemassa olevalle varastolle alkuvastaanotto. Toisinaan toimittajalta saattaa saapua tavaraa myös ilman ostotilausta. Silloin materiaali nostetaan saldoille ilman ostotilausta ja siihen kohdistetaan tapahtumaan sopiva siirtotapahtuma. Tuotteita voi saapua myös palautuksina. Myös palautuksissa tuotteet nostetaan saldoille sopivalla siirtotapahtumalla eikä niihin kohdistu tilausta. (Magal & Word 2012, 224.)

Toimittaminen on tapahtuma, joka vähentää varastoa. Myyntiprosessissa toimittaminen merkitsee tuotteiden lähettämistä myyntitilausta vastaan. Tuotantoprosessissa toimittaminen merkitsee raaka-aineiden ja puolivalmisteiden lähettämistä tuotantoon. Kuten vastaanotto, voi myös toimittaminen tapahtua ilman siihen kohdistuvaa tilausta. Syitä tällaiseen saldoiltapoistoon on useita. Tuote voi olla esimerkiksi vanhentunut tai sille voidaan joutua tekemään laatuksia, joiden jälkeen tuote ei ole enää myyntikuntoinen ja se pitää hävittää. Tuotteelle voi olla myös yrityksen sisäinen tarve. Sitä voidaan tarvita esimerkiksi tutkimuksessa ja kehityksessä. Kaikkia eri saldoiltapoistoja varten pitää olla oma tapahtumatyyppi. (Magal & Word 2012, 224.)

3.9.4 Varastointi ERP-järjestelmässä

Varasto koostuu vähintään yhdestä varastotyypistä. Varastotyyppi perustuu varaston ominaisuuksiin, kuten tilaan, materiaaleihin tai tapahtumiin. Varasto voi olla jaettu esimerkiksi varastointitavan mukaan hyllyvarastoon, lavavarastoon ja orsivarastoon. Myös esimerkiksi vaarallisille materiaaleille ja kylmässä säilytettäville materiaaleille voi olla omat varastot. (Magal & Word 2012, 235.)

Varastotyypit voidaan lisäksi jakaa varastoalueiksi. Varastoalueita voidaan määrittellä myös eri perustein. Varastoalueita voi olla esimerkiksi nopeasti kiertäville tuotteille,

hitaasti kiertäville tuotteille, raskaille tai kevyille tuotteille sekä pienille tai isoille tuotteille. (Magal & Word 2012, 236.)

Toinen tapa jakaa varastotyyppi on keruualuejako. Sen sijaan, että varastotyyppi jaettaisiin varastointitavan mukaan, voidaan varasto jakaakin keruutavan mukaan eri osiin. Keruualueen varastointipaikoilla on samankaltainen keruustrategia. (Magal & Word 2012, 236.)

Varastointiyksikkö on pienin varastoyksikkö. Niissä materiaali on fyysisesti varastoituna. Niiden koko voi olla jotain pienen laatikon ja ison alueen väliltä. Varastoyksiköillä on yksilöllinen tunniste, joka kohdistaa ne tiettyyn sijaintiin varastolla. Yleensä tunnistet perustuvat varastossa luotuun koordinaatistoon. Tunniste voi koostua esimerkiksi käytävän numerosta, hyllyvälin numerosta sekä hyllyn numerosta. (Magal & Word 2012, 236.)

3.10 Odoo-järjestelmä

Odoo on kattava avoimen lähdekoodin ERP-järjestelmä. Se koostuu toisiinsa integroiduista moduuleista. Näitä moduuleita ovat esimerkiksi taloudenhallinta, varastonhallinta, projektinhallinta, tuotannonhallinta, hankinta, asiakkuudenhallinta (CRM), ja verkkokauppa. Näitä päämoduuleita on Odoossa yli 30 ja niitä päivitetään säännöllisesti. Lisäksi Odooseen on saatavilla yli 16000 kolmannen osapuolen applikaatiota. Odoon modulaarisen rakenteen ansiosta, asiakkaat voivat aloittaa vain vaadittavilla moduuleilla ja lisätä niitä tarpeen mukaan myöhemmin. (BetterBuys 2019.)

Odoon perustaja Fabien Pincaers halusi luoda avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmän, josta kasvaisi alan markkinajohtaja. Vuonna 2005 hän ryhtyi kehittämään TinyERP nimistä ohjelmaa. Hänen tavoitteenansa oli kehittää tuote, jolla muutettaisiin yritysmaailma ja saataisiin päihitettyä ERP maailman jättiläinen SAP. Myöhemmin järjestelmän nimi muutettiin TinyERP:stä OpenERP:ksi. Vuonna 2013 OpenERP ohjelmalla oli maailmanlaajuisesti 2 miljoonaa käyttäjää ja tuhat asennusta päivässä. Lisäksi Ranskassa OpenERP:n opinnot kuuluvat lukion pakolliseen opintosuunnitelmaan, yhdessä Wordin ja Excelin kanssa. Vuonna 2014 järjestelmä laajeni käsittämään muitakin yrityksen osa-alueita kuin vain niitä, jotka tavallisesti mielletään ERP-järjestelmään kuuluviksi. Samalla OpenERP nimi muutettiin Odooksi. (Pincaers 2019.)

Odoo on saatavissa joko pilvipalveluna tai sen voi asentaa paikalliselle palvelimelle. Avoimen lähdekoodin ansiosta järjestelmä on kenen tahansa muokattavissa ja kehittäjät pääsevät muokkaamaan koodia asiakkaan vaateiden mukaiseksi. Järjestelmän voi myös integroida muihin järjestelmiin, kuten kuljetusjärjestelmiin tai maksunvälitysjärjestelmiin. (BetterBuys 2019.)

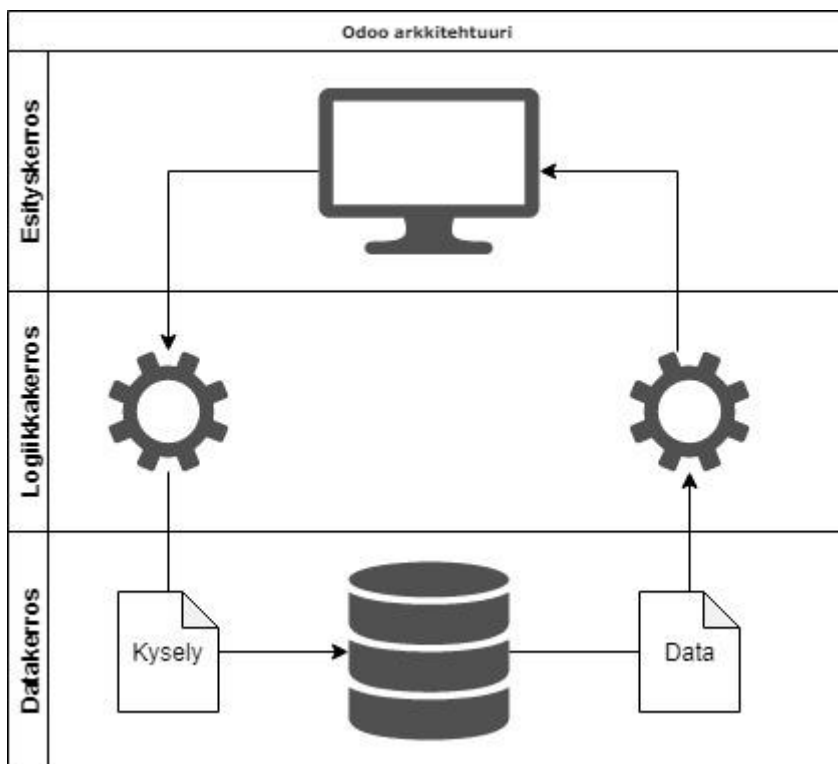
Odoo on saatavilla Community ja Enterprise versioina. Odoo Community versio on ilmainen mutta se on ominaisuuksiltaan rajoittuneempi, kuin maksullinen Odoo Enterprise versio. Järjestelmä soveltuukin kaiken kokoisille yrityksille erilaisilla aloilla. Maailmalla järjestelmää käyttää mm. Toyota ja Hyundai. Suomessa Odoota käyttää mm. Puuilo Oy ja Makkia Clothing Oy. (BetterBuys 2019; SprintIT 2019.)

Odoon käyttöönotossa on kolme eri mahdollisuutta. Järjestelmän voi asentaa itsenäisesti ilman ulkopuolista apua. Tätä tapaa käytetään tässä tutkimuksessa. Toinen tapa on hyödyntää Odoon tukea, joka auttaa asennuksessa. Silloin pitää ostaa Success Pack. Success Packeja on eritasoisia ja niistä voi valita omaan tarpeeseen sopivimman. Kolmannessa tavassa ostetaan asennus palveluna Odoo kumppanilta. Odoo kumppanit eli Odoo Partnerit ovat Odoo yrityksen hyväksymiä strategisia kumppaneita. Korkein kumppanuuksitaso on Gold Partner, jonka vain 10% kumppaneista on saavuttanut. Suomessa ensimmäinen Gold Partner tason saavuttanut yritys on Sprint IT. (BetterBuys 2019; SprintIT 2019.)

3.10.1 Odoo kehittäjille

Developer Mode on Odooseen luotu kehitystila, joka tarjoaa nopean toimintojen kehittämisen ja sopii erityisesti yritysohjelmistojen luomiseen. Yleensä nämä ohjelmat liittyvät liiketoimintojen tietojen ylläpitoon, jotka keskittyvät CRUD (create, read, update ja delete) toimintoihin eli luo, lue, päivitä ja poista toimintoihin. Odoossa on lisäksi runsaasti elementtejä, joiden avulla sovellukselle voidaan luoda selkeä käyttöliittymä. Näitä elementtejä ovat mm. kalenteri-, kanban- ja kaavionäkymät. (Reis 2018, 8.)

Odoo hyödyntää monikerroksista arkkitehtuuria, josta on tunnistettavissa kolme pääkerrosta. Datakerros on alin taso ja se vastaa tiedon varastoinnista. Tätä tasoa ylläpitää PostgreSQL palvelin. Logiikkakerros puolestaan vastaa kaikesta vuorovaikutuksesta datakerroksen kanssa ja sitä ylläpitää Odoo palvelin. Esityskerros vastaa tiedon esittämisestä sekä kanssakäymisestä käyttäjän kanssa. Odoon arkkitehtuuri on esitetty kuviossa 1. (Reis 2018, 12-13.)



Kuvio 1. Odoo arkkitehtuuri (mukailtu Reis 2018, 12)

3.10.2 Odoo-järjestelmän käyttöönotto

Testiä varten Odoosta otettiin käyttöön ilmainen Community versio. Joitain ominaisuuksia, jotka ovat saatavissa Enterprise versiossa ei ole saatavilla Community versiossa. Enterprise version tuomia hyötyjä on arvioitava erikseen.

Odoo asennettiin virtuaaliselle Amazon EC2 palvelimelle. Asennus toteutettiin hyödyntäen TurnKey Linux-järjestelmäkirjastoa. TurnKey Linux on Debian pohjainen järjestelmäkirjasto, josta löytyy erialaisia ohjelmia asennusvalmiina. TurnKeyn avulla ohjelman asentaminen palvelimelle on helppoa, nopeaa ja turvallista. TurnKeyn kirjastossa oli asennettavissa Odoo versio 11, joka oli asennuksen aikana uusin vakaa versio. Tämän projektin alkaessa, uusin julkaistu versio oli 12. 4.10.2019 julkaistiin versio 13. (TurnKey 2019; Saini 2019.)

Testausta varten Odoo-järjestelmään asennettiin Inventory moduuli varastonhallintaa varten, Purchase-moduuli materiaalien hankintaa varten, Sales-moduuli materiaalien myyntiä varten sekä Accounting-moduuli taloushallintoa varten. Nämä neljä asennettua moduulia ovat valmiiksi integroitu toisiinsa, eikä niiden asentaminen vaadi erityisosaamista. Vaikka tässä tutkimuksessa tuotteita käsitellään nolla hintaisina, oli taloushallintomoduli pakko asentaa samalla, kun asentaa joko osto- tai myyntimoduulin. Myöhemmin asennettiin myös Manufacturing-moduuli Tapaus Z ja Tapaus Y testitapauksia varten. Manufacturing-

moduulin asentaminen ei kuitenkaan onnistunut Yritys X:n testeistä aiheutuneen ristiriitaisuuden takia. Tapaus Y ja Tapaus Z testejä varten otettiin käyttöön toinen Odoo asennus, johon Manufacturing-moduuli saatiin asennettua muiden moduulien lisäksi. Samalla saatiin Yritys X varten luotu ympäristö rauhoitettua ja sitä oli mahdollista hyödyntää työntekijöiden koulutukseen.

3.10.3 Odoo-järjestelmän varasto-ominaisuudet

Varastopaikkoja on Odoossa kolmea eri tyyppiä. Virtuaalista varastopaikkaa, joka ei sisällä tuotteita, käytetään saldojen hallintaan, kun tuotteet eivät fyysisesti ole varastossa. Tuotteet saattavat silloin olla esimerkiksi siirtymässä varastolle tai kadoksissa. Internal Location eli sisäinen varastopaikka on varastossa oleva fyysinen sijainti, jossa ylläpidetään tuotesaldoja. Varastohyllyjen lisäksi sisäisiä varastopaikkoja ovat myös esimerkiksi vastaanotto, laadunvalvonta, pakkaus, lähtevien alue jne. Partner location eli kumppanin varastopaikka toimii samalla tavalla, kuin sisäinen varastopaikka. Erona on, että niiden omistaja on joku muu, kuten toimittaja tai asiakas. (Odoo 2019a.)

Varastopaikat voi Odoossa jäsenellä hierarkkiseen järjestykseen helpottamaan varastonhallintaa. Varastopaikoilla on siis ylätaso eli varasto ja varastopaikat asettuvat sen alle. Esimerkiksi hyllypaikan yläpuolella voi olla hyllyvarasto, jonka yläpuolella on varasto. Varaston pienin yksikkö asettuu hierarkian alimmalle tasolle. Järjestelmässä ei ole erillistä jakoa varastotyypeille (hyllyvarasto, lavavarasto, orsivarasto) ja varastoalueille (nopeasti kiertävät, hitaasti kiertävät, pienet tuotteet, isot tuotteet) vaan varastointia hallitaan hierarkian avulla. (Odoo 2019b.)

Fyysiselle varastopaikalle voi määrittää hyllytysstrategian. Odoossa tämä tarkoittaa sitä, kun tuotteita vastaanotetaan, tuotteet ohjautuvat suoraan määritetylle alueelle tai hyllypaikalle. Hyllytysstrategia määritetään tuotekategoria tasolla. Esimerkiksi vaaralliset aineet voi määrittää menemään vaarallisten aineiden alueelle. (Odoo 2019c.)

Odoossa voi määrittää tuotteille myös keruustrategian. Keruustrategioita on kolmea erilaista. FIFO (First In First Out) eli ensimmäisenä hyllytetty kerätään ensimmäisenä. Tällä varmistetaan, ettei varastoon jää vanhoja tuotteita. LIFO (Last In First Out) eli viimeisenä hyllytetty kerätään ensimmäisenä. Tämä tapa on hyödyllinen, jos tuotteita on vaikea kerätä toisten takaa eivätkä tuotteet vanhene. LIFO strategia säästää työaikaa vähentämällä tuotteiden siirtelyä. FEFO (First Expired First Out) strategia tarkoittaa ensimmäisenä pilaantuvat kerätään ensimmäisenä. Pilaantuvia tuotteita käsiteltäessä voi olla, että ensimmäisenä varastolle saapunut erä ei välttämättä mene ensimmäisenä pilalle. FEFO strategialla vähennetään hävikkiä. (Odoo 2019d.)

FEFO strategiassa varastoon saapuvalla erällä asetetaan päivämäärä ja tuotteelle saa määritettyä yhden neljästä tapahtumasta. Parasta ennen päiväyksessä tuotteiden laatu alkaa heikkenemään määritetystä päivästä mutta päiväyksen umpeuduttua tuotteet eivät ole vaarallisia. Viimeinen käyttöpäivämäärä on päivä, johon mennessä tuotteet on käytettävä. Poistamispäivämäärä on päivä, milloin ne on viimeistään toimitettava varastosta. FEFO strategiaa käytettäessä, poistamispäivämäärää käytetään toimitusten keruulistojen muodostuksessa. Hälytyspäivämäärässä lähetetään ilmoitettuna päivänä hälytys tuotteiden vanhenemisesta. (Odo 2019d.)

4 TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISMENETELMÄLLISET VALINNAT

4.1 Kehittämishanke

Tämän kehittämishankkeen perusta lähtee tarpeesta saada pieniin varastoihin ja sisälogistiikan ratkaisuihin edullinen toiminnanohjausjärjestelmä. Tutkimus suoritetaan kvalitatiivisena eli laadullisena tutkimuksena. Heikkilän (2014, 15 - 16) mukaan kvalitatiivisella tutkimuksella pyritään ymmärtämään tutkimuskohdetta. Siinä keskitytään pieneen määrään tapauksia ja ne analysoidaan mahdollisimman tarkasti, eikä pyritä tilastollisiin yleistyksiin. Kvalitatiivisessa tutkimuksessa hyödynnetään valmiita aineistoja sekä erilaisia vuorovaikutteisia haastatteluja ja keskusteluja, joissa osapuolet vaikuttavat toisiinsa. Lisäksi kvalitatiivisessa tutkimuksessa voi hyödyntää osallistuvaa havainnointia, jossa tutkija osallistuu tutkimansa yhteisön toimintaan sekä eläytymismenetelmiä, jossa vastaajat kirjoittavat tarinoita kehystomuksen antamien mielikuvien mukaan.

4.2 Tapaustutkimus

Kehittämishankkeessa hyödynnetään myös tapaustutkimusta. Laitisen (1998, 47) mukaan tapaustutkimus vastaa kysymyksiin ”kuinka” ja ”miksi”. Hän jatkaa, että näihin kysymyksiin vastaaminen edellyttää tapaustutkimusprosessin huolellista toteuttamista. Tapauksena käytetään Yrityksen X varastoa sekä luotuja tapauksia Y ja Z. Testaukset kytkettiin tapaustutkimuksen ytimeksi ja sen etenemistä seurattiin, analysoitiin ja arvioitiin. Tapausten avulla pyritään saamaan syvällisempää arviointia järjestelmän rajoitteista ja samalla saamaan mahdollinen ratkaisu tulevien järjestelmämuutosten aiheuttamiin haasteisiin. ”Miksi” kysymys ei tässä tutkimuksessa ole yhtä oleellinen kuin ”kuinka” kysymys. Tässä hankkeessa ei ole tarkoitus saada täydellisen kattavaa kuvaa Yritys X:n varastologistiikasta vaan hyödyntää sitä tarpeellisen tiedon saantiin ja validointiin. Konkreettisenä tapauksena Yritys X tuo esiin asioita ja ongelmia, jotka muuten saattaisivat jäädä huomioimatta.

4.3 Haasteet

Perinteisesti voisi ajatella, että kehityshanke etenee lineaarisesti. Tavoitteen määrittely, suunnittelu, toteutus ja päättäminen sekä arviointi ovat vaiheita, jotka seuraavat toisiaan lineaarisessa kehitysmallissa. (Toikko & Rantanen 2009, 64.) Käytännössä näitä vaiheita ei voida tarkkaan erottaa ja jos se yritetään pakottaa sellaiseksi, katoaa siitä kehittämisprosessille ominaiset dialoginen ja reflektiivinen luonne. Toikko ja Rantanen (2009, 69) kuvaavat tällaista ei lineaarisesti etenevää prosessia spagettimalliseksi prosessiksi. Tässä hankkeessa edetään testaussuunnitelman mukaisesti. Riskinä on, että testit ajautuvat umpikujaan, jos tarvittavaa toimintoa ei ole olemassa tai toimintoon tarvittava applikaatio on

maksullinen. Jos testaus pysähtyy maksumuurin tai muun syyn takia voi testaussuunnitelmaa joutua muokkaamaan, jotta testeissä ei ajauduta umpikujaan. Spagettimallinen prosessi kuvaa parhaiten tätä hanketta sillä spagettimallinen prosessi etenee reagoimalla tilannekohtaisesti konkreettisen toiminnan ja sitä kuvaavan, jäsentävän tai arvioivan representaation välillä (Toikko & Rantanen 2009, 71).

Toinen huomioitava asia on tuen saanti järjestelmän käyttöönotossa. HUB logisticsilta tai HUBin kumppaneilta ei ole saatavissa apua Odoon käyttöön, joten kaikki asennukset, konfiguroinnit ym. on toteutettava itsenäisesti. Koska järjestelmä on toteutettu avoimella lähdekoodilla, voi apua löytyä sen laajasta vapaasti saatavilla olevasta dokumentoinnista sekä kehitysyhteisöstä.

5 YRITYS X

5.1 Tausta

Yritys X on oikeasti HUB logisticsin kanssa toimiva yritys. Yritykseltä ei ole saatu lupaa käyttää heidän nimeänsä, joten tässä opinnäytetyössä puhutaan Yritys X:stä. Yritys X koonpanee pääasiassa teräksestä valmistettuja tuotteita. HUBin varasto toimii raaka-ainepuskuri- ja lopputuotevarastona Yritys X:lle. Varasto toimii alle 20km päässä Yritys X:n tuotantotiloista. HUBin varastoon toimitetaan osia suoraan toimittajilta sekä Yritys X:n omasta tuotantotilasta. HUBin varastolta toimitetaan tavaraa pääasiassa Yritys X:n tiloihin mutta myös suoraan asiakkaille. Varastoitavat tuotteet ovat pääasiassa teräputkia ja liittimiä ym. teräksisiä osia.

Järjestelmämuutos halutaan toteuttaa, sillä HUB logisticsin käyttämän NAV-toiminnanohjausjärjestelmän tuki päättyy vuoden 2020 alussa. NAVin tilalle halutaan järjestelmä, joka täyttää yritys X:n toiminnan asettamat vaatimukset. Varastoinnin asettamien vaatimusten toteuttaminen uuteen versioon tulisi liian kalliiksi.

Yritys X:llä on käytössä oma WMS-järjestelmä. Järjestelmä on tarkoitus ottaa käyttöön myös HUBin varastolla. Järjestelmä ei kuitenkaan kaikilta osin tue varastointia HUBin varastolla. Odoonille on siis tarvetta vielä Yritys X:n järjestelmän käyttöönoton jälkeen.

5.2 Yritys X:n nykyprosessien kuvaus

HUBin varaston työnjohdon kanssa käytiin läpi nykyprosessi sekä varastoinnin vähimmäisvaatimukset ja rajoitteet. Niiden avulla laadittiin testaussuunnitelma. Testien avulla selviää miltä osilta Odoon tukee Yritys X:n toimintoja. Puuteiden osalta mahdollisia ratkaisuja selvitetään Odoon toimittajan kanssa tai kartoitetaan toisia tapoja päästä haluttuun lopputulokseen. Prosesseihin ei haluta suuria muutoksia vaan uuden järjestelmän tulisi tukea nykyisiä prosesseja mahdollisimman hyvin. Testaustaulukko ja tulokset liitteessä 1.

Nykyprosessissa tieto saapuvasta tavarasta tulee sähköpostilla HUBin varastolle. Kun tuotteet saapuvat varastolle, NAViin kirjataan tavaran toimittajan nimi, päämieskoodi, ostotilausnumero, tuotteet, mittayksiköt, määrät sekä eränumerot. Tieto saapumisesta lähetetään Yritys X:lle vastaamalla sähköpostiin, jossa saapumisesta ilmoitettiin.

Tieto myyntitoimituksesta tulee HUBin varastolle nykyprosessissa Microsoft SharePoint Extranetin kautta. Extranetiin on luotu lomake, jonka Yritys X:n työntekijä käy täyttämässä. Lomakkeelle kirjataan tilausnumero, asiakasnumero, mahdolliset kommentit, viite, tilauspäivämäärä, toimituspäivämäärä sekä tilausrivit. Tilauksrivit sisältävät tiedon nimikkeestä,

tuotekuvauksen, mittayksikön sekä tilatun määrän. Extranetistä tilaukset siirtyvät NAViin. NAVissa tilauksista muodostuu työjono.

HUBin työntekijä valitsee tilauksen työjonosta ja tulostaa keruulistan. Kun tuotteet on kerätty, kuitataan NAViin kerätyt määrät sekä eränumerot. Tuotteet toimitetaan puulaatikoissa ja myös laatikoiden tiedot pitää lisätä tilaukselle. Laatikoista ilmoitetaan paino ja mitat. Tiedot lisätään tilaukselle tilausriveinä. Kun tilaus on valmis, tulostetaan lähete ja rahtikirjat. Lähete lähetetään Yritys X:lle sähköpostilla.

NAVissa myyntitilaus varaa varastosaldoa. Saldon varaaminen on tärkeää tilanteessa, jossa tuotetta on tilattu enemmän kuin sitä on saldolla. Silloin saldo käytetään vanhempiin tilauksiin ja uudemmat tilaukset jäävät odottamaan uutta saldoa. Joskus kuitenkin on tärkeää pystyä keräämään uudempi tilaus, jolle ei ole riittävästi saldoa. Tällöin uudempi tilaus priorisoidaan ja saldoa vapautetaan muilta tilauksilta.

5.3 Odoon ostotilausprosessin testaus Yritys X:n toiminnassa

Testaaminen aloitettiin pohjatietojen luonnilla. Odooseen luotiin Yritys X, työntekijä, toimittaja nimeltä Putkipaja, ostaja nimeltä Putki Pate sekä nimikkeitä, jotka vastaavat käytössä olevia nimikkeitä.

Tuotteet otetaan Odo-järjestelmän saldoille ostotilausprosessin kautta. Kun Yritys X tilaa tuotteita joko suoraan tai lähettää niitä omasta varastostaan HUBin varastolle, syöttää Yritys X:n työntekijä ostotilausjärjestelmään. Ostotilaukselle syötetään toimittaja, toimittajan viite, tilattavat tuotteet, tuotteiden määrä sekä mittayksikkö. Kuvassa 1 on kuvakaappaus tyhjästä Odoon ostotilauslomakkeesta. Deliveries & Invoices välilehdelle voi syöttää arvioidun saapumispäivän lisäksi toimituslausekkeen ja maksuehdot. Tässä voisi myös valita yhtiön, jolle tilaus kuuluu mutta Yritys X:n työntekijöille on testissä rajattu oikeus vain oman yrityksen tietoihin.

Request for Quotation
New

Vendor Order Date 11/10/2019 21:56:02

Vendor Reference Company Varasto X

Products Deliveries & Invoices

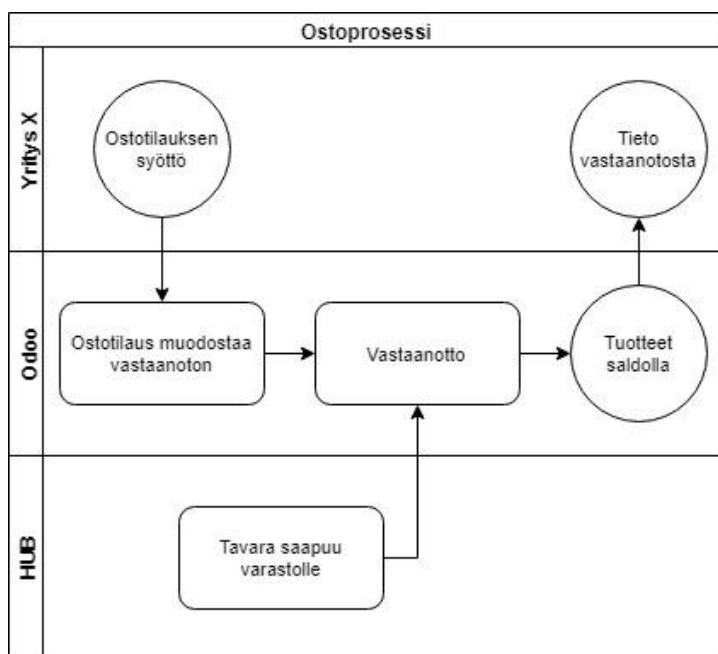
Product	Description	Scheduled Date	Company	Quantity	Received Qty	Billed Qty	Product Unit of Measure	Unit Price	Taxes	Subtotal
Add an item										

Define your terms and conditions ...

Untaxed Amount: 0.00
Taxes: 0.00

Kuva 1. Odoon ostotilauslomake

Kun työntekijä kuittaa ostotilauksen valmiiksi ja hyväksyy sen, muodostaa Odoon siitä automaattisesti saapumisen varastolle. Tavarankuormituksen saapuessa varastolle, HUBin työntekijä ottaa tuotteet vastaan ja etsii läheteestä löytyvää viitettä vastaavan tiedon Odoon saapumisista. Saapuvista tuotteista kirjataan määrät ja eränumerot. Jos osa tuotteista jää saapumatta, muodostetaan vastaanottamatta jääneestä määrästä jälkitoimitus ja lähetetään siitä tieto Yritys X:lle. Ostotilausprosessi on kuvattu vuokaaviona kuviossa 2.



Kuvio 2. Ostotilausprosessi

Odoossa on myös mahdollista toteuttaa useampivaiheinen vastaanotto. Kaksivaiheisessa vastaanotossa, tuotteet otetaan ensin vastaan vastaanottoalueelle ja Odoo luo niille automaattisesti uudet siirrot varastoon. Kolmivaiheisessa vastaanotossa, tuotteet otetaan vastaan vastaanottoalueelle ja siitä järjestelmä luo automaattisesti siirrot tarkastusalueelle. Kun tuotteet saapuvat tarkastusalueelle, niille muodostuu automaattisesti siirto varastoon. Yritys X:lle riittää yksivaiheinen vastaanotto.

Kun tavara saapuu varastolle, työntekijä yhdistää saapumisen ostotilaukseen toimittajan viitteen avulla. Ostotilauksesta muodostuneelle saapumiselle merkataan saapuneet määrät sekä eränumerot. Kuvassa 2 on kuvakaappaus ostotilauksen vastaanottolomakkeesta. Mikäli tuotetta saapuu vähemmän, kuin on ilmoitettu, voi saapumattomasta määrästä luoda jälkitoimituksen. Jos työntekijä hyväksyy jälkitoimituksen, luo Odoo automaattisesti uuden saapumisen saapumattomalle määrälle.

HUBWH/IN/00001

Partner: HUB Vendor1
 Destination Location: HUBWH/Stock
 Scheduled Date: 09/24/2019 11:00:24
 Source Document: PO00023
 Owner: Assign Owner

Operations Additional Info Note

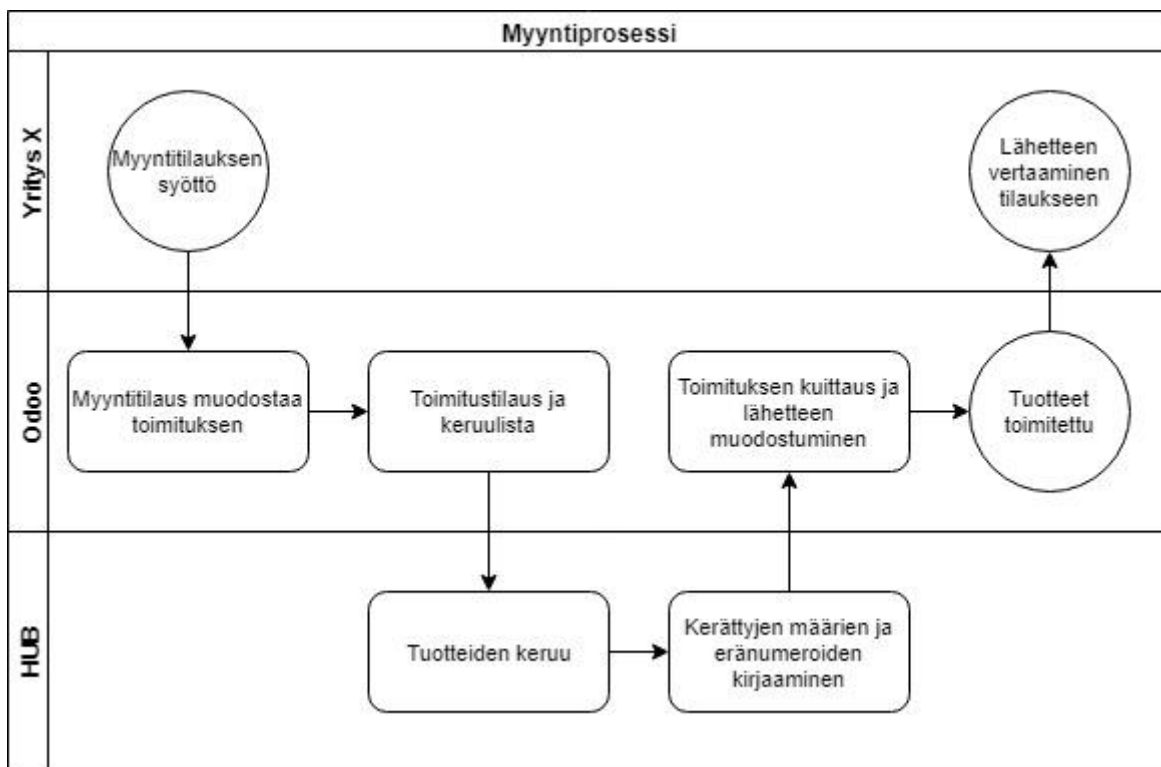
Product	Initial Demand	Done	Unit of Measure
[AS testi] HUB Odoo tuote1	10.000	0.000	m

Kuva 2. Ostotilauksen vastaanottolomake

Ostotilausprosessin osalta Odoo tukee Yritys X:n toiminnan asettamia vaatimuksia.

5.4 Odoon myyntitilausprosessin testaus Yritys X:n toiminnassa

Tuotteet toimitetaan järjestelmästä myyntitilausprosessin kautta. Myyntitilausten luomista varten järjestelmään perustettiin toimitusasiakkaita Yritys X:lle. Yritys X tekee myyntitilaukset, jotka toimitetaan joko omaan varastoon eli tuotantotiloihin tai suoraan toimitusasiakkaalle. Myyntitilausprosessi on kuvattu vuokaaviona kuviossa 3.



Kuvio 3. Myyntitilausprosessi

Myyntitilausta luodessa syötetään tilaukselle tilaaja-asiakas, tilattavat tuotteet ja määrät, toimituslausekkeet, tilauksen vanhenemispäivä, toimituspäivämäärä, toimitusehdot, toimitusvarasto, myyntihenkilö ja myyntikanava sekä asiakkaan viite. Lisäksi valitaan, toimitaanko tuotteet sitä mukaa, kun niitä on saatavilla vai koko tilaus kerralla. Kuvassa 3 on Odoon tyhjä myyntitilauslomake.

New

Customer: Putki Pate Expiration Date:

Payment Terms:

Order Lines Other Information

Product	Description	Ordered Qty	Unit of Measure	Unit Price	Taxes	Subtotal
Add an item						

Setup default terms and conditions in your sales settings ...

Untaxed Amount: \$ 0.00

Taxes: \$ 0.00

Total: \$ 0.00

Kuva3. Odoon myyntitilauslomake

Myyntitilauksen luominen muodostaa Odoossa automaattisesti varastotoimituksen. Toimitukset muodostuvat Inventory-moduuliin työjonoksi. Työjonosta valitaan tilaus ja tulostetaan keruulista. Kun tuotteet ovat kerätty, kuitataan järjestelmään tuotekohtaisesti eränumerot ja eränumerokohtaisesti kerätyt määrät.

Tilattujen tuotteiden lisäksi tilaukselle ilmoitetaan laatikot, joissa tuotteet toimitetaan, niiden mitat sekä paino. Odoossa on mahdollista lisätä laatikot toimitukselle kahdella eri tavalla. Ensimmäisessä ja nykyistä toimintamallia muistuttavassa tavassa, laatikot lisätään tilaukselle uusina toimitusriveinä, jolloin ne näkyvät läheteellä. Toisessa tavassa hyödynnetään järjestelmässä olevaa ominaisuutta, määrittää saapuville ja lähteville paketeille sisällöt. Tällöin jokainen paketti, jossa säilytetään tuotteita, saa yksilöllisen tunnuksen, jolloin laatikoiden sisältö on yksilöity. Ongelma pakettien käytössä on se, että paketit eivät tulostu läheteelle. Tämän mallin toteuttamiseen pitää kysyä järjestelmätoimittajan mieltä.

Odoossa voi tuotteiden saapumiselle ja lähettämiseksi määrittää paketteja. Paketit ovat fyysisiä paketteja, jotka sisältävät tuotteen tai tuotteita. Tästä ominaisuudesta on hyötyä esimerkiksi silloin, jos tuotteet voi lähettää eteenpäin varastolle saapuneessa pakkauksessa mutta pakkauksissa saattaa olla eri määrä tuotetta. Tämän avulla voi yksilöidä pakkaukset ja lähettää pakkauksen, jossa on sopiva määrä tuotetta. Toinen käyttötarkoitus on esimerkiksi, jos yritykseen saapuu paketteja, jotka sisältävät eri tuotteita. Tällöin paketit saadaan yksilöityä ja lähetettyä eteenpäin juuri se paketti, mikä sisältää tilatut tuotteet ilman usean tuotteen keruuta. Yritys X:lle toimitetaan putkia laatikoissa ja laatikot sisältävät eri määriä erikokoisia putkia. Vastaanottavaa päätä helpottaa, kun laatikon sisältö on valmiiksi tiedossa. Nykyään laatikoiden sisällöt erotellaan lisäämällä ne riveinä toimitukselle. Jatkossa laatikot voisi myös järjestelmässä pitää sisällään niihin pakatut tuotteet. Tähän kuitenkin liittyy kaksi ongelmaa. Laatikoista ei muodostu tietoa läheteelle ja siitä dokumentista vastaanottaja tarkastaa mitkä laatikot sisältävät mitäkin tuotetta. Toinen ongelma on se, että laatikoiden kasaamisesta laskutetaan asiakasta ja lähetettyjen laatikoiden määrä pitäisi pystyä selvittämään jälkikäteen jostain. (Odo 2019e.)

Kun tuotteet on kerätty ja laatikot lisätty tilaukselle, tilaukselle tulostetaan lähete ja se laitetaan tuotteiden mukaan kuljetukseen. Lisäksi toimitukselle tehdään rahtikirjat. Tuotteille on mahdollista asettaa myös paino ja tilavuus. Niitä tietoja voi hyödyntää rahtikirjojen luonnissa.

Myyntiprosessiin liittyen pitää järjestelmätoimittajalta kysyä tarkennuksia. Testit kuitenkin osoittavat, että Odo tukee nykyprosessin vaatimuksia.

5.5 Varastointi

Varastoissa on usein erilaisia varastointialueita kuten vastaanotto, hyllyvarasto, pientavaravarasto ja ulkovarasto. HUBin varastoalueita ovat vastaanotto, lattiavarasto, ulkovarasto, kaksi erillistä hyllyvarastoa sekä orsivarasto. Odoossa varastopaikkojen luonti tapahtuu Inventory moduulin kautta. Varastopaikkoja voi luoda hierarkkiseen järjestykseen eli varastopaikkaa luodessa, paikalle määritetään isäntävarastopaikka. Odoossa on siis mahdollista luoda Yritys X:n varastopaikat ja tältä osin täyttää varastosuunnittelun asettamat vaatimukset. HUBin varastossa ei ole käytössä keruustrategioita.

5.6 Mittayksiköt

Yritys X:n tuotteet ovat pääasiassa teräsputkia, liittimiä ym. teräksestä valmistettuja osia. Tämä tarkoittaa sitä, että tuotteilla on eri mittayksiköitä. Putkia käsitellään metreinä ja liittimiä kappaleina. Täten Odoossa pitää pystyä hallitsemaan useita mittayksiköitä samassa varastossa. Odoon asetuksista saa käyttöön usean mittayksikön tuen. Kun asetus on otettu käyttöön, Odoossa voi käsitellä eri mittayksiköitä. Lisäksi Odoossa on mahdollista luoda omia mittayksiköitä, joita järjestelmässä ei valmiiksi ole. Mittayksiköt käyttäytyvät niin, että järjestelmään luodaan kategoria, johon mittayksikkö kuuluu. Kattegoria voi olla esimerkiksi pituus, tilavuus tai aika. Varsinaista mittayksikköä luodessa määritetään mihin kategoriaan se kuuluu ja onko yksikkö kategorian referenssiyksikkö vai kerrannaisyksikkö. Referenssiyksikkönä voi olla esimerkiksi metri ja kerrannaisyksikkö jalka, joka on 0,305 metriä, tai referenssiyksikkö tunti ja kerrannaisyksikkö henkilötyöpäivä, joka on 7,5 tuntia. Järjestelmään voi siis luoda vapaasti omia mittayksiköitä. Ainoa sääntö on, että kerrannaisyksiköiden on oltava samaa tyyppiä kuin referenssiyksiköiden. Esimerkiksi metrin kerrannaisyksiköiden on oltava matkaa ja tunnin kerrannaisyksiköiden on oltava aikaa jne. Odoon tuki mittayksiköille on riittävä Yritys X:n toiminnan asettamiin vaatimuksiin. (Odo 2019f.)

Kerrannaisyksiköiden käytöstä on hyötyä, jos yritys haluaa käsitellä tuotteita eri mittayksiköissä ostettaessa ja myydessä. Esimerkiksi kananmunia saatetaan ostaa kappaleina mutta myydään kennoina, jotka koostuvat 24 kappaleesta. Yritys X:n tapauksessa putkia käsitellään metreissä mutta ne ovat aina 6,4 metriä pitkiä. Mittayksikkö muunnosta voisi hyödyntää esimerkiksi niin, että putket ostetaan ja otetaan vastaan varastolle metreinä mutta myydään ja toimitetaan kankina. Tällöin yksi kanki olisi 6,4 metriä. Tälle ei kuitenkaan ole tässä vaiheessa tarvetta.

6 VARASTONHALLINTA ODOOSSA

6.1 Testin tarkoitus

Koska Odoota suunnitellaan käytettäväksi myös muissa varastojen ulkoistuksissa, on tärkeää testata myös muita varastointiin liittyviä yleisiä vaatimuksia. Testissä tutkitaan mitä yleisiä varastoinnin vaatimuksia Odoo tukee. Testattavista toiminnoista laadittiin testaus-taulukko yhdessä myyntipäällikkö Teemu Hämäläisen ja kehityssuunnittelija Maarit Korholan kanssa. Testiä varten laadittiin testaustaulukko, johon listattiin ominaisuuksia, joita järjestelmältä vaaditaan varaston hallinnassa.

6.2 Testaaminen ja tulokset

Testiä varten laadittiin testaustaulukko, johon listattiin yleisiä varastoinnissa vaadittavia ominaisuuksia. Taulukkoon listatut tapaukset testattiin joko käytännössä tai etsittiin vastaus Odoon dokumentaatiosta.

Asetettujen varastoinnin vaatimusten tutkiminen aloitettiin, selvittämällä tukeeko Odoo moniasiakkuusympäristöä ja jos tukee niin miten. Yritys X perustettiin omaksi yhtiöksi järjestelmään. Yritys X:n lisäksi omiksi yhtiöiksi, perustettiin Testitapaus Y sekä Testitapaus Z. Odoossa siis pystyy perustamaan useita yrityksiä. Lisäksi yrityksille voi asettaa emoyhtiön, jos on tarve hallita konsernia.

Odoossa on mahdollista perustaa useita varastoja. Varastolla tässä tarkoitetaan, selkeästi omana yksikkönä toimivaa varastointitilaa, joka toimii hierarkiassa korkeimpana varastointiyksikkönä. Varastolle pitää määrittää yritys, joka sen omistaa. Varastossa oleville varastopaikoille pitää myös määrittää omistajuus. Jos Odoossa määrittää varastopaikalle omistajan, voi varastopaikkojen näkyvyyttä rajata pois käyttäjiltä, joilla ei ole riittäviä oikeuksia nähdä kyseisen yrityksen tietoja. 3PL ympäristössä, jossa usea yritys jakaa saman varaston ja työntekijäresurssin ja jossa työntekijän pitää pystyä näkemään koko varaston tapahtumat ei varastopaikan omistajuutta määritetä. Tällöin varastopaikkaa voi hyödyntää minkä tahansa asiakkaan tarpeeseen.

Varastointiin liittyy useita asioita, eikä niiden yksityiskohtainen läpikäyminen ole järkevää. Varastohallintaan ja varastointiin liittyvien testien tulokset on esitetty liitteessä 2.

7 TUOTANTO

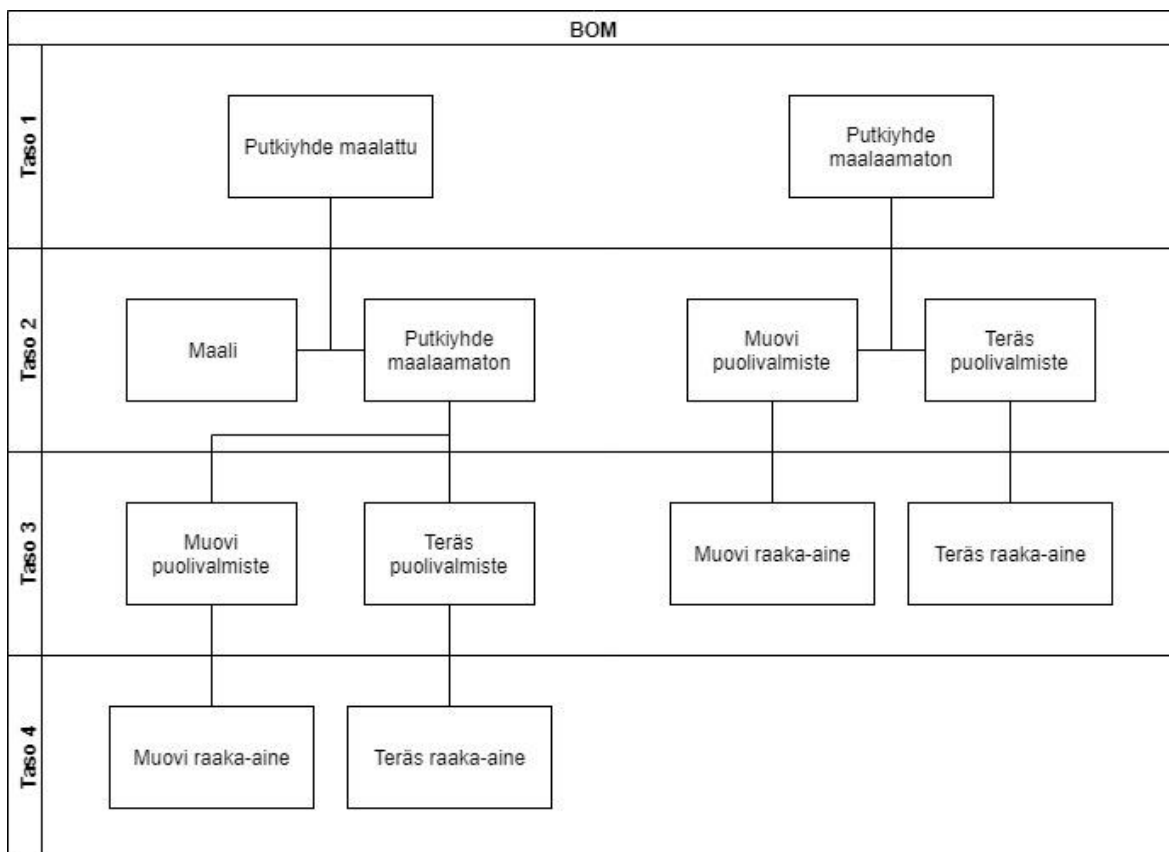
7.1 Testitapaus Y

Testitapaus Y suunniteltiin yhdessä HUB logistics Oy:n myyntipäällikkö Teemu Hämäläisen kanssa. Testitapaukseksi kehitettiin kuvitteellinen yksinkertainen tuote, joka koostuu kahdesta komponentista. Komponentit ovat puolivalmisteita, jotka valmistetaan raaka-aineista. Komponentit kootaan yhteen, jonka jälkeen ne maalataan tai toimitetaan maalaamattomana riippuen tilatusta tuotteesta. Eli lopullinen tuote on joko maalattu tai maalaamaton, koostuen kahdesta komponentista, jotka on valmistettu raaka-aineista.

Tapauksella testataan Odoo Community-version tuotanto eli Manufacturing-moduulia sekä kuinka hyvin Odoo tukee tuotannon sisälogistiikkaa. Tässä testitapauksessa tuotteet valmistetaan MTO-strategialla eli tuotteen valmistus käynnistyy, kun tuotteelle on muodostunut tilaus. Raaka-aineet tilataan toimittajalta ja otetaan saldoille vastaanottovarastoon, josta ne siirretään siirtotilauksella tuotantosolujen raaka-ainearastoihin. Tuotantosoluissa syntyvät tuotteet siirtyvät puolivalmiste varastoon, josta ne siirretään siirtotilauksella kokoonpanosoluun. Kokoonpanosta ne siirtyvät kokoonpanon välivarastoon, josta tuotteet siirretään siirtotilauksella joko valmisvarastoon tai maalauslinjan välivarastoon, riippuen tuotantotilauksesta. Maalaamossa tuotteet maalataan. Maalatut tuotteet siirretään siirtotilauksella valmisvarastoon. Tuotteen tilaaminen käynnistää siis raaka-aineiden ostoprosessin ja tuotteiden tuotantoprosessin. Ostotilauksesta muodostuu saapuminen ja raaka-aineiden saapumisen jälkeen voi tuotannon käynnistää.

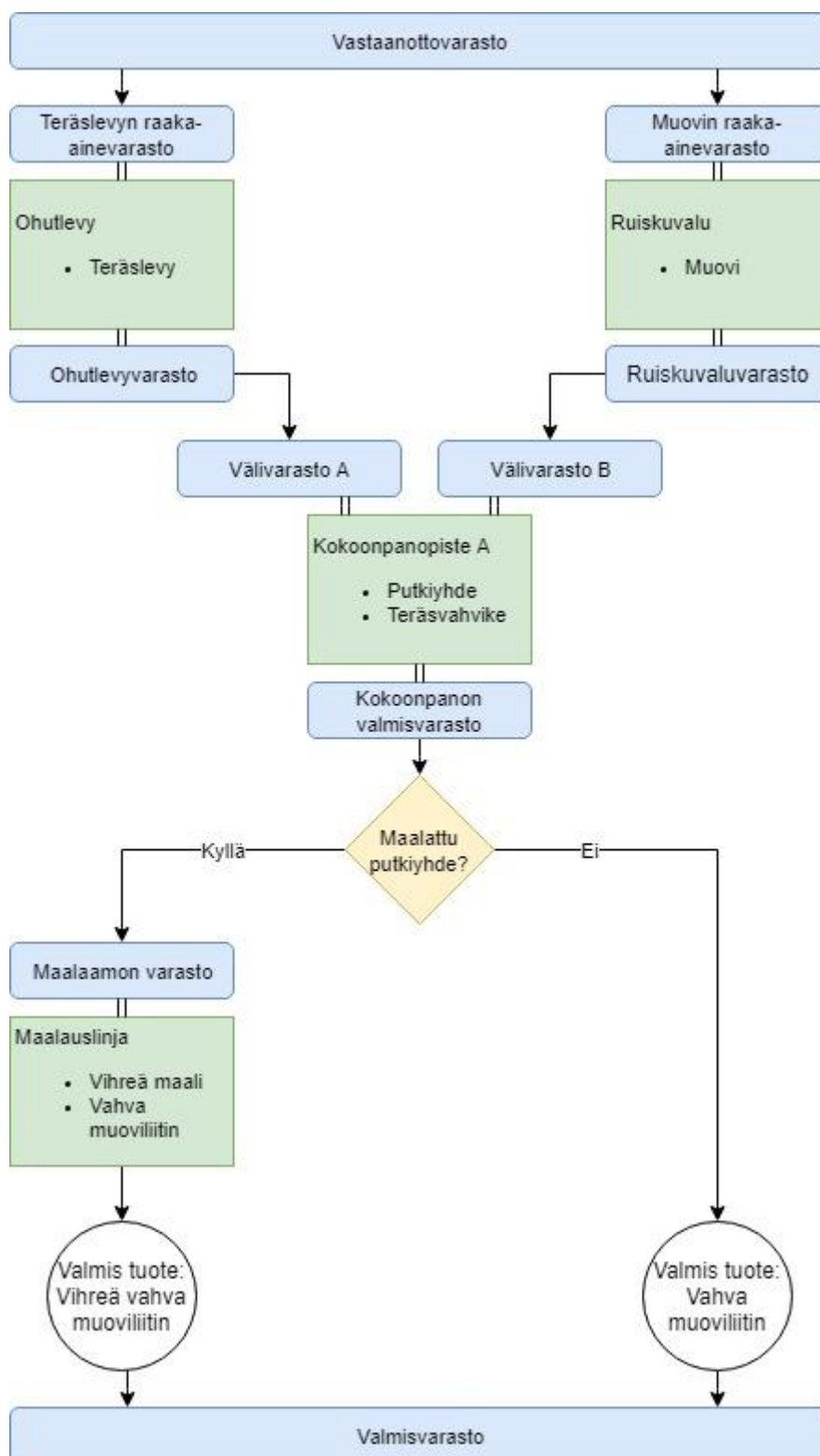
7.2 Testitapaus Y asetukset

Testitapausta varten Odooseen perustettiin kuvitteellinen yritys HUB Manufacturing Warehouse. Tuotteiksi perustettiin tuoterakenteen eli BoM:n mukaan raaka-aineiksi Muovi, Teräslevy sekä Maali. Puolivalmisteiksi luotiin Muoviyhde sekä Teräsvahvike. Lopputuotteina ovat Vihreä vahva muoviliitin ja Vahva muoviliitin. Vahva muoviliitin toimii lisäksi Vihreän vahvan muoviliittimen puolivalmisteena. Tuotteille ei ole tässä testissä annettu hintoja, sillä testissä ei testata varastoarvon käytöstä tai kirjanpitoa. Täten tuotteiden myynti- ja hankinta-arvo on nolla. Kuviossa 4 on esitetty maalatun sekä maalaamattoman tuotteen BoM rakenne. Maalamattomalla tuotteella on kolmitasoinen BoM rakenne. Kun tuotteeseen lisätään maali kasvaa tuotteen BoM rakenne yhden kerroksen.



Kuvio 4. Maalattun ja maalaamattoman putkiyhteen BoM rakenne

Tuotantoa varten on luotu neljä työpistettä. Ruiskuvalu työpisteellä valmistetaan muovi-raaka-aineesta Muoviyhde, Ohutlevy pisteessä valmistetaan Teräslevystä Teräsvahvike, Kokoonpanopisteessä A:lla yhdistetään Muoviyhde ja Teräsvahvike, Maalauslinjalla maalataan kokoonpantu tuote. Kuviossa 5 on esitetty tuotteen valmistusprosessi. Prosessikaaviosta käy ilmi valmistuksen eteneminen, työpisteet, niissä kulutettavat materiaalit sekä tuotantoon liittyvät varastot.



Kuvio 5. Testitapaus Y prosessi

Tuotteen BoM-rakenteessa on määritetty mitä materiaaleja siihen kuuluu. BoM-kortille määritetään myös millä reitillä (eng. Routing) tuote valmistuu sekä työpisteet, joissa BoM-rakenteen raaka-aineet tai puolivalmisteet kuluvat ja uudet tuotteet syntyvät. Lisäksi määritetään, kuinka paljon raaka-ainetta tai puolivalmistetta yhden tuotteen valmistamiseen

kuluu. Kuvassa 4 on kuvakaappaus Vihreälle vahvalle muoviliittimelle määritetyistä BoM asetuksista. Yksi kappale valmistuvaa tuotetta koostuu vihreästä maalista, jota kulutetaan yhden tuotteen valmistamiseen 0,1 yksikköä sekä Vahvasta muoviliittimestä, joita kulutetaan 1 kappale. Reittinä on maalaamo ja ne kulutetaan toiminnossa Maalaus.

The screenshot shows the BoM configuration for 'Vihreä vahva muoviliitin'. The product is set to 'Vihreä vahva muoviliitin', the quantity is 1.00, and the routing is 'Maalaamo'. The reference BoM type is 'Manufacture this product'. The 'Active' checkbox is checked. The 'Components' tab is selected, showing a table of components.

Product	Product Quantity	Consumed in Operation
[Vihreä] Maali	0.100	Maalaus
Vahva muoviliitin	1.000	Maalaus

Kuva 4. Vihreän vahva muoviliitin tuotteen BoM asetukset Odoossa

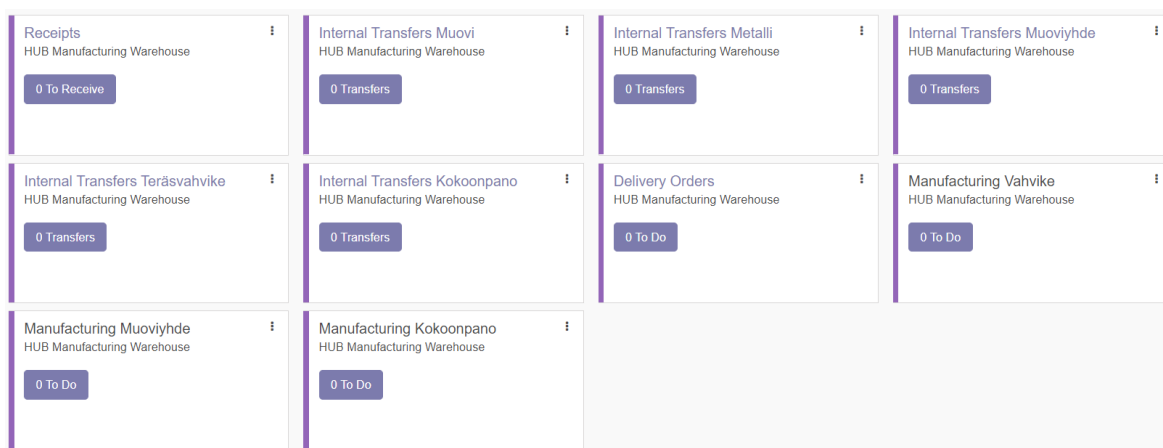
Kuviossa 5 esitettyjen varastojen välille luodaan automaattiset tehtävät. Automaattisten tehtävien avulla Odoo luo määrätyn tyyppisen siirtotilauksen, kun materiaalia tulee varastoon. Siirtotilausten avulla työntekijä tietää milloin, kuinka paljon ja minne tuotteita pitää siirtää.

Testiä voidaan todeta onnistuneeksi, kun myyntitilauksen avulla on saatu Odoo toimimaan niin, että se muodostaa ostotilauksen raaka-aineille. Ostotilauksen hyväksyminen luo toimituksen vastaanotto varastoon. Kun tuotteet on vastaanotettu vastaanottovarastoon luo Odoo automaattisesti siirron tuotteiden raaka-ainevarastoihin. Työtehtävät syntyvät työpisteille ohutlevyvalmistus ja ruiskuvalu. Työtehtävät tekemällä muodostuu uudet tuotteet välivarastoihin. Välivarastoista tuotteille syntyy automaattisesti siirtotoimitus välivarastoihin A ja B. Kun tuotteet on siirretty välivarastoihin, syntyy kokoonpanotyöpisteelle työtehtävä. Työtehtävän kuittaaminen vähentää komponenttien saldon ja lisää kokoonpanon valmisvarastoon vahvan muoviliittimen. Riippuen siitä, onko tilattu maalattu vahva muoviliitin, vai tavallinen vahva muoviliitin, siirtyy tuote joko valmisvarastoon tai maalaamon varastoon. Kun tuote siirtyy maalaamon varastoon, syntyy sille maalaamo työpisteelle työtehtävä. Kun työtehtävä on kuitattu, vähenee maalin ja vahvan muoviliittimen saldo ja Vihreä vahva muoviliitin saldo kasvaa. Maalaamosta Vihreä vahva muoviliitin valmistuu suoraan

valmisvarastoon. Lopuksi valmisvarastosta muodostuu toimitus asiakkaalle. Testin kysymykseksi voidaan todeta: Pystyykö Odoolla muodostamaan MTO-tuotannon monimutkaiselle BoM-rakenteelle?

Testi aloitettiin määrittelemällä osto moduuliin toimittaja ja myynti moduuliin ostajat. Varasto moduuliin määritettiin varastopaikat, tuotteet, reitit ja tehtävät (operaatiot). Tuotanto moduuliin määritettiin työpisteet, tuotteiden BoM-rakenteet, sekä työpisteiden reititykset. BoM-rakenteeseen määritettiin, mistä tuotteista ja määrästä valmistuva tuote muodostuu, onko kyseessä kittituote, joka ei kuluta raaka-aineita vai valmistettava tuote, missä toiminnossa raaka-aineet kulutetaan, sekvenssinumero, operaatio mihin valmistus menee sekä voiko tuotannon aloittaa, kun jokin raaka-aine on saatavilla, vai pitääkö kaikkien olla saatavilla ennen kuin tuotannon voi aloittaa.

Varastomodulaariin määritettiin aluksi varastopaikat. Varastopaikkojen tyypiksi määritettiin Internal Location. Keruu- tai hyllytysstrategioita ei tarvitse tässä testissä määrittää. Tuotteiksi perustettiin raaka-aineet, puolivalmisteet sekä valmiit tuotteet. Sisäiset siirtotehtävöoperaatiotyypit luotiin muovi- ja metalliraaka-aineille, putkiyhde- ja teräsvahvikepuolivalmisteille sekä valmiille kokoonpanulle tuotteelle. Valmistus operaatiotyypit luotiin putkiyhde- teelle, teräsvahvikkeelle sekä kokoonpanolle. Lisäksi Odoossa oli valmiina vastaanotto operaatio eli Receipts sekä toimitusoperaatio eli Deliveries. Kuvassa 5 on kuvakaappaus Testitapaus Y:n operaatioista.



Kuva 5. Tapaus Y:n operaatiot Inventory-moduulin kanban-näkymässä

Tuotteille määritetään säännöt Odoon Inventory-moduulin reiteissä. Reiteissä määritetään työntö- ja imusäännöt sekä millä tasolla sääntöä käytetään. Tasot ovat varasto, tuotekategoria, tuote ja myyntitilausrivi. Työntösääntö laukaisee operation automaattisesti, kun tuote siirtyy säännölle määritettyyn varastopaikkaan. Tuotteelle voidaan esimerkiksi automatisoida siirtotilauksen muodostuminen, kun tuote otetaan vastaan vastaanotto nimiselle

varastopaikalle. Imusäännöt ohjaavat tuotteiden kulkua muodostamalla päinvastaisen ketjun kuin työntösäännöt. Imusääntöjä on kolmea eri tyyppiä osto, siirto toisesta paikasta ja valmistus. Niiden avulla voidaan määrittää mitä tapahtuu, kun tuotteelle tulee myyntitilaus, minimivarastosääntö tai hankintasääntö. Imusääntöjä käyttämällä operaatiot muodostuvat vain, jos järjestelmässä on tilaus, joka vaatii täydennystä. Tästä on hyötyä esimerkiksi silloin, jos asiakas tilaa arvokkaan tuotteen, jota ei haluta säilyttää varastossa. Silloin myyntitilaus voi luoda myyntitilauksella tilatulle tuotteelle ostotilauksen. (Odo 2019g; Odo 2019h; Milind 2019)

Testiä varten jokaiselle tuotteelle luotiin omat säännöt. Raaka-aineille määritettiin imusäännöiksi, osto toimittajalta ja työntösäännöksi siirto vastaanotosta omaan raaka-ainevarastoon. Puolivalmisteille määritettiin valmistussääntö, jonka seurauksena käynnistyy tuotteen valmistaminen, siirtosääntö tuotantosolun varastosta välivarastoon ja työntösääntö, joka siirtää valmiit tuotteet tuotantosolun varastosta välivarastoon. Valmiille tuotteelle määritettiin valmistussäännöksi kokoonpano, siirto asiakkaalle valmisvarastosta ja työntösäännöksi siirto kokoonpanosolun varastosta valmisvarastoon. Tällöin myyntitilauksen syntyessä, pitäisi muodostua siirto valmisvarastosta asiakkaalle sekä raaka-aineiden osto-tilaus.

Manufacturing-moduuliin luotiin neljä tuotantosolua ruiskuvalu, ohutlevypiste, kokoonpano A ja maalaamo. BoM-tuotteiksi luotiin Muoviyhde, joka muodostuu muovi raaka-aineesta, Teräsvahvike, joka muodostuu teräslevy raaka-aineesta, Vahva muoviliitin, joka muodostuu Muoviyhteestä ja Teräsvahvikkeesta sekä Vihreä vahva muoviyhde, joka koostuu maalista, Muoviyhteestä ja Teräsvahvikkeesta. Valmistusreittejä tehtiin neljä, putkiyhdevalmistus, joka sisältää ruiskuvalu tuotantosolun, levymuotoilu, joka sisältää ohutlevy tuotantosolun, yhdekokoonpano, joka sisältää kokoonpanopiste A:n sekä maalaus, joka sisältää maalaamon.

7.3 Testitapaus Y tulokset

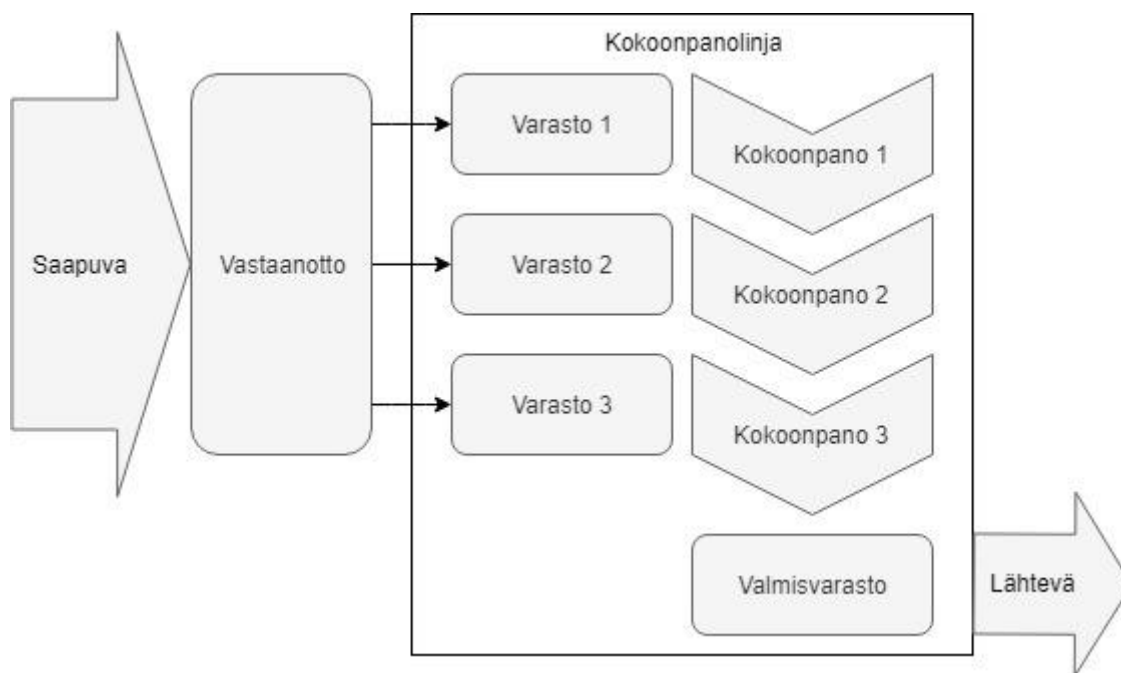
Kun tuotteelle luotiin myyntitilaus, niin asiakkaalle muodostui toimitus mutta raaka-aineille ei muodostunut automaattisesti ostotilauksia. Jos raaka-aineille luotiin manuaalisesti ostotilaukset, niille muodostui vastaanotto vastaanottovarastoon ja siirto raaka-ainevarastoon. Ratkaisua etsittiin Odo ohjeista ja forumeilta tuloksetta. Erilaisia asetusten variaatioita kokeiltiin myös. Koska variaatioiden määrä on suuri ei toivottuun lopputulokseen onnistuttu pääsemään. Tätä asia pitää selvittää yhdessä järjestelmän toimittajan kanssa. Voi olla, että Odo ei sellaisenaan tue tämän tyyppistä valmistusta vaan järjestelmään pitää tehdä muutoksia tai löytää kolmannen osapuolen ohjelma tukemaan monimutkaisempaa valmistusta. Toisaalta kyse voi olla myös väärin tehdyistä asetuksista. Tämän testin osalta

tutkimuskysymykseen voidaan todeta, että testin avulla ei voida sanoa voiko Odoo-järjestelmää hyödyntää testin tyyppisessä toiminnassa.

7.4 Testitapaus Z

Testitapauksessa Z testataan kuinka Odoo tukee tuotantolinjaksi järjestettyä kokoonpanoa. Tuotteita on useita ja osa niissä käytettävistä komponenteista on sellaisia, joita hyödynnetään useammassa tuotteessa. Tuotteet kasataan kolmen kasauspisteen muodostamalla tuotantolinjalla. Tuotteille asetetaan eri varastoissa minimi ja maksimi saldorajat sekä tutkitaan osaako Odoo muodostaa automaattisesti tehtäviä niiden mukaisesti.

Testitapauksessa Z valmistetaan kolmea erilaista puupakkausta. Puupakkaukset valmistetaan neljästä komponentista. Komponentteja on yhteensä 10 ja puupakkauksissa käytetään osittain samoja komponentteja. Komponentit saapuvat toimittajalta vastaanottovarastoon. Vastaanottovarastossa niille on asetettu minimisaldoksi 2 kappaletta ja maksimi saldoksi 4 kappaletta muille paitsi kahdelle komponentille, joita käytetään kahdessa puupakkauksessa. Niiden maksimisaldo on 6 kappaletta. Vastaanottovarastosta komponentit siirretään linjaston kokoonpanopisteiden varastoihin 1, 2 ja 3. Kokoonpanopisteiden varastoissa kaikille komponenteille minimiraja on 2 ja maksimiraja on 4. Jokaisessa kokoonpanopisteessä valmistetaan kerrallaan vain yhtä puupakkausta. Puupakkauksen kokoonpano käynnistyy Kokoonpano 1 pisteessä, jossa liitetään yhteen kaksi komponenttia. Kokoonpanopisteissä 2 ja 3 edellisen vaiheen osakokoonpanoon lisätään yksi komponentti. Valmis puupakkaus siirtyy tuotantolinjalta valmisvarastoon. Puupakkauksia valmistetaan valmisvarastoon jokaista enintään 3 kappaletta ja niitä on oltava vähintään yksi kappale varastossa. Valmisvarastosta tuotteita toimitetaan asiakkaille. Kun puupakkauksen määrä laskee valmisvarastossa yhteen, muodostaa Odoo automaattisesti tuotantotilauksen uusille puupakkauksille. Puupakkaus prosessi on kuvattu kuviossa 6.



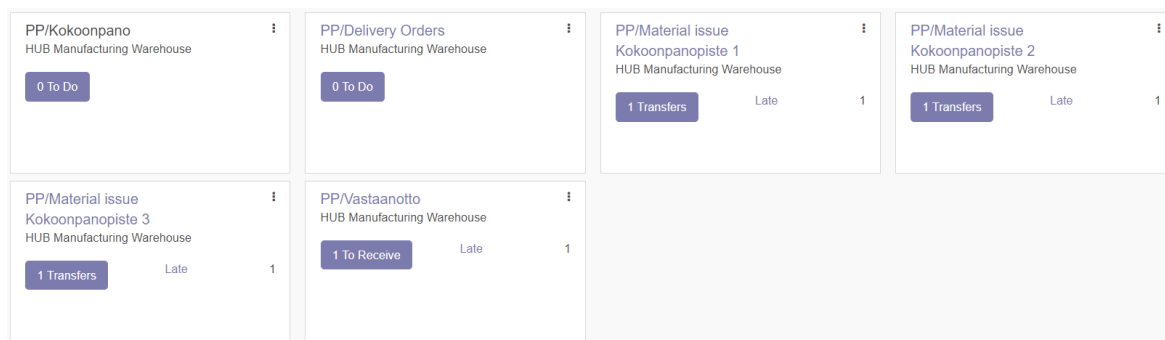
Kuvio 6. Puupakkauksen prosessi

Puupakkauksen valmistuksessa Odoo muodostaa tuotantotilaukset nimikekohtaisesti ja tuotantomäärä muodostuu valmisvaraston maksimirajan mukaan. Odoossa Inventory-moduuliin muodostunut tuotantotilaus (engl. manufacturing order), jossa tarkastetaan, onko tuotantoon vaadittavia materiaaleja riittävästi saatavilla varastossa, sekä luodaan työtilaus (engl. workorder). Kun tuotantotilauksesta luotu työtilaus, muodostuu Manufacturing-moduuliin tuotantopisteelle työtehtävä. Työtehtävän käsittely aloitetaan valitsemalla tuotantopisteen tehtäväjonoista tehtävä ja käynnistämällä sen tekeminen painamalla ”aloita työ” painiketta. Työtehtävä kuitataan valmiiksi painamalla ”lopeteta työ” painiketta. Odoo laskee tuotantoon kuluneen ajan, aloituksen ja lopetuksen välisestä erotuksesta.

7.5 Testitapaus Z asetukset

Testissä luotiin määritetyt varastopaikat. Varastopaikoille määritettiin tuotekohtaiset minimi- ja maksimirajat. Odoon tuotantomoduuliin luotiin kolme työpistettä ja reitti niiden välille. Odooseen luotiin kymmenen komponenttia sekä kolme puupakkaustuotetta. Puupakkauksille luotiin BoM:t, jotka sisälsivät neljä komponenttia.

Puupakkauksille asetettiin reitteihin imusäännöiksi, siirto valmisvarastosta asiakkaalle sekä tuotannon käynnistäminen. Komponenteille laitettiin imusäännöiksi, osto toimittajalta, sekä siirto vastaanottovarastosta tuotantopisteen varastoon. Komponenttien säännöt oli jaoteltu sen mukaan, mihin tuotantopisteen varastoon niiden pitää siirtyä. Kuvassa 6 on kuvakaappaus Testitapaus Z:n operaatioista.



Kuva 6. Tapaus Z Inventory-moduulin kanban-näkymä.

Tämän testin toivotaan antavan vastaus useampaan kysymykseen. Tutkimuskysymyksiksi muodostuukin seuraavat kysymykset:

- Muodostaako Odoo ostotilauksen vastaanoton saldorajojen mukaisesti?
- Muodostaako Odoo varastosiirrot työpisteiden varastojen saldorajojen mukaisesti oikeille komponenteille?
- Muodostaako Odoo tuotantotilaukset valmisvaraston saldorajojen mukaisesti?
- Väheneekö komponenttien määrä oikein samalla, kun tuotanto etenee linjalla?
- Estääkö tai huomauttaako Odoo, jos samalla työpisteellä yritetään valmistaa kahta työtilausta?
- Estääkö tai huomauttaako Odoo, jos tuotetta yrittää valmistaa väärässä järjestyksessä?
- Soveltuuko prosessi kokonaisuutena Odooseen?

7.6 Testitapaus Z tulokset

Odoo muodostaa ostotilauksen vastaanoton saldorajojen mukaisesti. Tuotannon varastoihin järjestelmä muodostaa omat siirrot saldorajojen mukaan. Tuotantosolujen varastoihin siirtyy vain niitä tuotteita, mitä solussa tarvitaan. Liitteessä 3 on eri nimikkeille eri varastoihin asetetut saldorajat. Tuotantotilaukset muodostuvat valmisvarastoon asetettujen saldorajojen mukaan. Kuvassa 7 on kuvakaappaus puupakkaus operaation työjonosta, kun tuotteiden saldo oli nolla valmisvarastossa. Automaattisesti muodostuneessa tuotantotilauksessa on vain yhtä nimikettä mutta useita kappaleita. Odoo siis olettaa, että samaa tuotetta tehdään kerralla tuotantotilauksessa oleva määrä. Eli, kun tuotannon aloittaa, on tuotteita valmistettava tilauksessa oleva määrä ja tuotannon pilkkominen pienempiin osiin vaatii ylimääräistä työtä. Kuvasta 8 näkyy osittain valmis Puupakkaus 1 tuotteen

tuotantotilaus. Siitä näkee, että tuotantotilaus pitää sisällään 3 kappaletta Puupakkaus 1 tuotteen valmistuksia. Komponenttien määrä vähenee samalla, kun tuotanto etenee linjalla. Tuotteiden saldot muuttuvat, kun tuotantotilaus valmistuu. Testissä kävi ilmi, että samalla työpisteellä voi olla samanaikaisesti valmistumassa useita työtilauksia. Järjestelmässä on siis mahdollista aloittaa uusi tilaus ennen, kuin on lopettanut käynnissä olevan tuotannon. Odoo ei estä tai huomauta päällekkäisestä tuotannosta. Tuotteen valmistamisen voi aloittaa myös kokoonpanopisteeltä 2 tai 3. Järjestelmä kyllä ohjaa aloittamaan kokoonpanopisteeltä 1 mutta ei estä tai huomauta mikäli tuotannon aloittaa joltain muulta pisteeltä. Yleisesti Odoo kuitenkin tukee tämän tyyppistä valmistamista, sekä ohjaa tuotantoa ja sisälogistiikkaa.

Reference	Deadline Start	Product	Quantity	Materials Availability	Routing
MO/00363	11/24/2019 16:53:02	[PP1] Puupakkaus 1	3.000	Waiting	Kokoonpanolinja
MO/00364	11/24/2019 16:53:02	[PP3] Puupakkaus 3	3.000	Waiting	Kokoonpanolinja
MO/00362	11/24/2019 16:53:01	[PP2] Puupakkaus 2	3.000	Waiting	Kokoonpanolinja

Kuva 7. Puupakkaus kokoonpano operaation työjono, kun valmisvaraston saldo oli 0

MO/00363

▶ 2 / 3 Work Orders
 ↕ Inventory Moves

Product	[PP1] Puupakkaus 1	Deadline Start	11/24/2019 16:53:02
Quantity To Produce	3.000 Update	Responsible	Administrator
Bill of Material	[PP1] Puupakkaus 1	Source	OP/00062
Routing	Kokoonpanolinja		

Consumed Materials
Finished Products
Miscellaneous

Product	Tracking	To Consume	Reserved	Consumed
[K1] Komponentti 1	<input type="checkbox"/>	3.000	3.000	3.000
[K2] Komponentti 2	<input type="checkbox"/>	3.000	3.000	3.000
[K3] Komponentti 3	<input type="checkbox"/>	3.000	3.000	3.000
[K4] Komponentti 4	<input type="checkbox"/>	3.000	3.000	0.000

Kuva 8. Osittain valmis tuotantotilaus MO/00363

8 YHTEENVETO

Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää voisiko Odoo olla varteenotettava vaihtoehto HUB logisticsille pienissä varasto ja sisälogistiikka ulkoistuksissa. Tutkimuksen tärkein tavoite oli selvittää, sopiiko Odoo korvaamaan nykyisen NAV-järjestelmän sekä täyttääkö Odoo kaikilta kriittisiltä osilta varastoinnin asettamat vaatimukset. Tämän tiedon avulla voidaan lähettää tarjouspyynnöt Odoo toimittajille. Tutkimusta varten luodut testitapaukset auttoivat ymmärtämään Odoota paremmin ja toivat esille myös ongelmia. Odoosta löytyi myös valmiita ratkaisuja asioihin, joita testaussuunnitelmissa ei alun perin osattu huomioida. Testaustaulukkoa laajennettiin testien aikana, jotta saataisiin dokumentoitua asioita, jotka eivät muuten olisi tulleet esiin. Laajan kehitysyhteisön sekä dokumentaation avulla, oli mahdollista löytää ratkaisu ja vastaus suurimpaan osaan tutkimuksen esille tuomista ongelmista. Jotkin Yritys X:n varastointiin liittyvät asiat jäivät kuitenkin selvittämättä ja niihin vaaditaan asiantuntiajan arviota. Näitä asioita oli esimerkiksi rahtikirjojen luonti riittävän tiedoin sekä pakkaustietojen saaminen läheteelle. Tulevalta Odoo toimittajalta on mahdollista saada lisää tietoa ja ymmärrystä järjestelmän rajoitteista ja mahdollisuuksista.

Tuotantoon ja sisälogistiikkaan liittyvissä testeissä Tapaus Y ei ollut täysin onnistunut. Siinä ei päästy toivottuun lopputulokseen mutta testistä saatiin lisää ymmärrystä Odoon järjestelmään. Tapaukset olisi kannattanut lähteä rakentamaan mahdollisimman yksinkertaisiksi ja vasta sitten lähteä laajentamaan testejä. Tapaus Z oli tuloksilta onnistuneempi ja todisti että Odoolla on mahdollista toteuttaa ainakin yksinertainen linjastotyyppinen tuotanto.

Kokonaisuudessa projekti eteni hyvin. HUBin varastotyöntekijöiltä sai hyvin tietoa varaston toiminnasta ja vaatimuksista. Avoimen lähdekoodin kehitysyhteistyön ansiosta tietoa Odoosta on runsaasti saatavilla. Mikäli järjestelmätoimittaja olisi saatu mukaan jo projektin aikaisemmassa vaiheessa, olisi testien kysymyksiin ja testeissä esiintyneisiin ongelmiin saatu vastaus nopeammin.

Odoo-järjestelmään kuuluu myös verkkokauppamoduuli. Koska HUB logistics panostaa verkkokauppalogistiikkaan, voisi jatkotutkimuskohteena tutkia Odoon verkkokauppamoduulia ja sen tuomia liiketoimintamahdollisuuksia.

Tämä tutkimus toimii myös taustatyönä Odoon käyttöönottoprojektille, helpottaen ja nopeuttaen sen läpivientiä. Odoo laajenee nopeasti yritysmaailmassa ja tulevat asiakkaat saattavat mahdollisesti käyttää Odoota heidän toiminnoissaan, joten tästä työstä voi olla hyötyä HUB logisticsille ja minulle myös tulevaisuudessa.

LÄHTEET

BASDA 2019. The Voice of UK Business Software [viitattu 22.9.2019]. Saatavissa:

<https://www.basda.org/>

BASDA 2009. Logistics & Supply Chain Technology: Best Practice Handbook [viitattu

22.9.2019]. Saatavissa: <http://www.acqnotes.com/Attachments/Logistics%20&%20Supply%20Chain%20Technology%20Best%20Practice%20Handbook.pdf>

BetterBuys 2019. Odoo ERP Software Review [viitattu 13.10.2019]. Saatavissa:

<https://www.betterbuys.com/erp/reviews/odoo/>

Bigdoli, H. 2004. The Internet Encyclopedia, Volume 1. New Jersey: John Wiley & Sons.

Heikkilä, T. 2014. Tilastollinen tutkimus. 9. uudistettu painos. Helsinki: Edita Publishing Oy

HUB logistics Oy 2019a. HUB logistics [viitattu 21.1.2019]. Saatavissa:

<https://www.hub.fi/yritys/>

HUB logistics Oy 2019b. Ainutlaatuinen palvelukokonaisuus [viitattu 14.12.2019]. Saata-

vissa: <https://www.hub.fi/>

Laitinen, H. 1998. Tapaustutkimuksen perusteet. Kuopio: Kuopion yliopiston paino.

Logistiikan maailma 2019a. Ohjausjärjestelmät [viitattu 21.11.2019]. Saatavissa:

<http://www.logistiikanmaailma.fi/logistiikka/ohjausjarjestelmat/>

Logistiikan maailma 2019b. JIT (Just-in-time) ja imuohjaus [viitattu 21.11.2019]. Saata-

vissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/prosessien-kehittaminen/jit-just-in-time-ja-imuohjaus/>

Logistiikan maailma 2019c. Tilauspiste [viitattu 21.11.2019]. Saatavissa: <http://www.logistiikanmaailma.fi/tuotanto/materiaaliohjaus/materiaalin-ohjaus-nimiketasolla/tilauspiste/>

Magal, S., & Word, J. 2012. Integrated business processes with ERP systems. Hoboken (NJ): Wiley cop.

Milind, M. 2019. How to Use Push and Procurement Rules in Odoo [viitattu 10.11.2019].

Saatavissa: <https://www.cybrosys.com/blog/push-and-procurement-rules-in-odoo>

Odoo. 2019a. What is the difference between warehouses and locations? [viitattu

10.11.2019]. Saatavissa: https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/settings/warehouses/difference_warehouse_location.html

- Odoo. 2019b. How to create a new location? [viitattu 10.11.2019]. Saatavissa: https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/settings/warehouses/location_creation.html
- Odoo. 2019c. What is a putaway strategy? [viitattu 10.11.2019]. Saatavissa: <https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/routes/strategies/putaway.html>
- Odoo. 2019d. What is a removal strategy? (FIFO, LIFO, and FEFO)? [viitattu 10.11.2019]. Saatavissa: <https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/routes/strategies/removal.html>
- Odoo. 2019e. When should you use packages, units of measure or kits? [viitattu 10.11.2019]. Saatavissa: <https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/settings/products/usage.html>
- Odoo. 2019f. How to use different units of measure? [viitattu 10.11.2019]. Saatavissa: <https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/settings/products/uom.html>
- Odoo. 2019g. What is a push rule? [viitattu 17.11.2019]. Saatavissa: https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/routes/concepts/push_rule.html
- Odoo. 2019h. What is a procurement rule? [viitattu 17.11.2019]. Saatavissa: https://www.odoo.com/documentation/user/11.0/inventory/routes/concepts/procurement_rule.html
- Pincaers, F. 2019. The Odoo Story [viitattu 13.10.2019]. Saatavissa: <https://www.odoo.com/blog/odoo-news-5/post/the-odoo-story-56>
- Reis, D. 2018. Odoo 12 Development Essentials: Fast-track your Odoo development skills to build powerful business applications, 4th Edition. Packt Publishing Ltd.
- Richards, G. 2018. Warehouse management: a complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse. Lontoo: Kogan Page
- Rushton, A., Croucher, P. & Baker, P. 2014. The handbook of logistics and distribution management. 5. uudistettu painos. Lontoo: Kogan Page.
- Saini, V. 2019. Odoo 13 New Features – What’s New in Community Version [viitattu 25.1.2019]. Saatavissa: <https://webkul.com/blog/odoo-13-new-features-what-to-expect-in-community-version/>
- Search ERP TechTarget. 2019. Warehouse management system (WMS) [viitattu 25.1.2019]. Saatavissa: <https://searcherp.techtarget.com/definition/warehouse-management-system-WMS>

SprintIT. 2019. Asiakkaidemme kokemuksia [viitattu 13.10.2019]. Saatavissa:

<https://www.sprintit.fi/customers/page/2>

Toikko, T. & Rantanen, T. 2009. Tutkimuksellinen kehittämistoiminta. 3. uudistettu painos.

Tampere: Tampereen yliopistopaino Oy – Juvenes print.

TurnKey. 2019. About TurnKey GNU/Linux [viitattu 9.11.2019]. Saatavissa:

<https://www.turnkeylinux.org/about>

Van den Berg, J. 2012. Highly Competitive Warehouse Management. Alankomaat: Management Outlook Publications.

LIITTEET

Liite 1. Yritys X:n testaustaulukko.

Toiminto	OK	NOK	Kommentit
Ostotilaus			
- Toimittajan nimi	X		
- Viite	X		
- Nimike	X		
- Määrä	X		
- Nimikkeen mittayksikkö	X		
- Kommentti	X		
- Toimitus pvm.	X		
Vastaanotto			
- Saapunut määrä	X		
- Eränumerot (määrät nimikkeittäin)	X		
- Huomiot	X		
Varastosiirrot			
- Suunniteltu siirto	X		
- Spontaani siirto	X		
Myyntitilaus			
- Asiakkaan nimi	X		
- Viite	X		
- Nimike	X		
- Määrä	X		
- Toimitus pvm.	X		
- Kommentti	X		
Keruu			
- Nimike	X		
- Määrä	X		
- Varastopaikka	X		
- Ei pakota keräämään tiettyä erää	X		
Toimitus			
- Rivin lisääminen	X		
- Ylitoimittaminen	X		
- Alitoimittaminen	X		
- Lähetä	X		
- Rahtikirjat		X	Pitää kysyä toimittajalta
Inventointi			
- Paikka	X		
- Nimike	X		

Liite 2. Yleisten vaadittavien ominaisuuksien testitaulukko

Toiminto	OK	NOK	Kommentit
Useita varastoja	X		

Useita asiakkaita (Division)	X		
Useita tuotetasoja (Revisio)		X	Voi kiertää tuotevariaatioilla
Varasto Layout		X	Hierarkiatasot ja informatiivinen koordinaatisto
- Tukee erilaisia varastoalueita		X	
- Keruu- ja reservipaikat	X		
Vastaanotto			
- Vastaanotto ostotilauksella	X		
- Vastaanotto saapumisella	X		
- Suora saldoille otto	X		
Hyllytyslogiikka			
- Ehdottaa paikkaa	X		Tuotekategorioille määritetään kiinteät varastopaikat tai alueet
- FIFO		X	
- LIFO		X	
- FEFO		X	
Keruu-logiikka			
- FIFO	X		
- LIFO	X		
- FEFO	X		
- Suora saldoilta poisto	X		
Täydennys			
- Keruupaikkojen hälyrajat	X		
- Automaattinen täydennystehtävä reservialueelta	X		
Tuotteiden seuranta			
- Alustojen seuranta	X		
- Eräseuranta	X		
- Parasta ennen pvm	X		
- Sarjanumerot	X		
- SSCC		X	
ABC luokitukset			
- Hyllypaikka		X	
- Myynnin mukaan		X	
Cross-docking	X		
Inventointi			
- Varastopaikka tai alue	X		
- Nimike	X		
- Tuotekategoria	X		
- Jatkuva inventointi		X	
Tulosteet			
- Lähete	X		
- Kollitarra	X		

Integraatio			
- TMS	X		
Työjonot	X		
UOM			
- Kpl	X		
- Pituus	X		
- Paino	X		
Palautukset	X		Odoossa kaksivarastojärjestelmä. Tuotteen palautus on siirto asiakkaalta varastoon.

Liite 3. Tapaus Z:n minimi ja maksimi varastorajat nimikkeittäin.

Tuote	Mak- simi	Mi- nimi	Läpime- noaika	Tyyppi	Varastopaikka
[K1] Komponentti 1	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 1
[K2] Komponentti 2	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 1
[K5] Komponentti 5	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 1
[K8] Komponentti 8	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 1
[K9] Komponentti 9	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 1
[K3] Komponentti 3	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 2
[K6] Komponentti 6	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 2
[K10] Komponentti 10	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 2
[K4] Komponentti 4	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 3
[K7] Komponentti 7	4.0	2.0	0	Day(s) to get the products	Varasto 3
[PP1] Puupakkaus 1	3.0	1.0	0	Day(s) to get the products	Valmisvarasto
[PP2] Puupakkaus 2	3.0	1.0	0	Day(s) to get the products	Valmisvarasto
[PP3] Puupakkaus 3	3.0	1.0	0	Day(s) to get the products	Valmisvarasto
[K1] Komponentti 1	6.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K2] Komponentti 2	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K3] Komponentti 3	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto

[K4] Komponentti 4	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K5] Komponentti 5	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K6] Komponentti 6	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K7] Komponentti 7	6.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K8] Komponentti 8	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K9] Komponentti 9	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto
[K10] Komponentti 10	4.0	2.0	0	Day(s) to purchase	Vastaanotto