

**VARASTONHALLINTA- JA TILAUSJÄRJESTELMÄN
ARKKITEHTUURIKUVAUS**



Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö

Tietojenkäsittelyn koulutus

syksy 2022

Jouko Laitinen

Tietojenkäsittelyn koulutus

Tekijä Jouko Laitinen

Työn nimi Varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän arkkitehtuurikuvaus

Ohjaaja Mirlinda Kosova-Alija

Tiivistelmä

Vuosi 2022

TIIVISTELMÄ

Opinnäytetyön tarkoituksena oli kuvata yrityksen käyttöön hankittavan varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän ominaisuuksia ja integraatio tarpeita muihin yrityksen järjestelmiin. Työssä perehdyttiin kuvaamaan hankittavan järjestelmän sijoittuminen kokonaisarkkitehtuuriin ja tämän avulla määrittelemään erilaiset riippuvuudet integraatioihin ja käyttöäjiin. Yhtenä osana oli myös kuvata master datan sijainti ja siitä periytyvien tekijöiden määrittely eri järjestelmien kesken, siten että kokonaisdata säilyy mahdollisimman ehjänä ja jäljitettävänä.

Opinnäytetyön aihe valikoitui osana työtehtäviini kuuluvaa projektia ja tarvetta luoda järjestelmästä kokonaisvaltaisempi kuva sen hankintaa varten. Järjestelmää käytetään yrityksen päivittäisissä hankinnoissa ja siltä vaaditaan integroitumista muihin käytössä oleviin toimintoihin ja järjestelmiin, kuten yrityksen keskusvarasto ja taloudenhallinta. Järjestelmällä on siis myös suora vaikutus yrityksen kirjanpitoon, ostoreskontran laskutusprosesseihin ja materiaalilogistiikan toimintoihin.

Opinnäytetyö on muodoltaan toiminnallinen ja aluksi teoreettisessa osassa selvitetään mahdollisimman tarkasti kokonaisuuteen tarvittavat käsitteet. Myöhemmin työssä perehdytään käytännön osien kuvaamiseen ja kokonaisarkkitehtuurikuvan muodostamiseen. Lopputuloksissa havaittiin tärkeäksi ymmärtää järjestelmän kompleksisuus kokonaisarkkitehtuurissa ja vaikuttavuus muihin yrityksen toimintoihin. Erilaiset riippuvuudet, tietosisällöt ja järjestelmän toiminnallisuudet tulee ymmärtää oikein, jotta niitä koskevat vaatimukset osataan kuvata myös järjestelmän hankinassa oikein. Työn lopputulokset koettiin tärkeinä ja niihin oltiin tyytyväisiä.

Avainsanat ERP, WMS, Verkkokauppa, Integraatio, XML, CSV, Self-Billing, Punch-Out, Tietosisältö, Kokonaisarkkitehtuuri, Master data

Sivut 41 sivua, joista liitteitä 3 sivua

Degree Programme in Business Information Technology Abstract
Author Jouko Laitinen Year 2022
Subject Architecture description of the warehouse management and ordering system
Supervisors Mirlinda Kosova-Alija

ABSTRACT

The purpose of the thesis was to describe the features and integration needs of the warehouse management and ordering system to be acquired for the company's use with other company systems. The work involved describing the location of the acquired system in the overall architecture and using this to define the various dependencies on integrations and users. One part was also to describe the location of the master data and the definition of the factors inherited from it among the different systems, so that the overall data remains as intact and traceable as possible.

The topic of the thesis was selected as part of the project within the scope of work and the need to create a more comprehensive picture of the system for its acquisition. The system is used in the company's daily purchases and requires integration with other functions and systems in use, such as the company's central warehouse and financial management. The system therefore also has a direct impact on the company's accounting, accounts payable invoicing processes and material logistics functions.

The thesis is functional in form and initially in the theoretical part the concepts necessary for the whole are explained as precisely as possible. Later in the work, we will familiarize ourselves with the description of practical parts and the creation of an overall architectural picture. In the final results, it was found to be important to understand the complexity of the system in the overall architecture and the impact on other functions of the company. Different dependencies, data contents and system functionalities must be understood correctly so that the requirements regarding them can also be correctly described when purchasing the system. The final results of the work were felt to be important and company was satisfied with them.

Keywords ERP, WMS, E-commerce, Integration, XML, CSV, Self-Billing, Punch-Out, Data content, Overall architecture, Master data

Pages 41 pages, including 3 pages of appendices

Sanasto

ERP	Toiminnanohjausjärjestelmä
WMS	Varastonhallintajärjestelmä
Verkkokauppa	Verkkokaupamainen web portaali hankintoihin
Integraatio	Erillisten järjestelmien tietojen yhdistäminen sähköisesti
XML	Merkintäkielien standardi, määrittää merkintämuodon rakenteen
CSV	Tallennetaan taulukkomuotoista tietoa tekstitiedostoksi
Self-Billing	Itselaskutus, toimittaja ei lähetä laskua vaan yritys maksaa suoraan toimittajan pankkiin toteutuneiden tietojen mukaisesti
Punch-Out	Mahdollistaa käyttäjien tilata tuotteita ja palveluita muiden yritysten verkkosivuilta käyttäen yrityksen omaa tilausjärjestelmää
Tietosisältö	Järjestelmien välisessä integraatiossa määriteltävät asiat
Kokonaisarkkitehtuuri	Viitekehys, jota käytetään IT-järjestelmien uusimisessa
Master data	Pysyvää ja hitaasti muuttuvaa tietoa, jota voidaan käyttää eri järjestelmissä muodostuvan datan yhdistämiseen

Sisällys

1	Johdanto	1
2	Työn menetelmät ja taustatiedot.....	2
3	Kehittämistyön tietoperusta	3
3.1	IT-järjestelmä osana kokonaisarkkitehtuuria	3
3.1.1	Kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksenä TOGAF	4
3.1.2	Kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksenä JHS 179	4
3.2	Työssä huomioitavat järjestelmät.....	5
3.3	Työssä huomioitavat integraatiot	6
3.4	Punch-Out käsitteenä	8
3.5	Master data käsitteenä	8
3.6	Self-Billing käsitteenä.....	9
3.7	Tietosisällöt integraatioissa	10
4	Käytännön toteutuksen aloitus ja kuvaaminen.....	12
4.1	Hankittava järjestelmä osana kokonaisarkkitehtuuria	12
4.2	Pakolliset riippuvuudet käyttäjiin	13
4.3	Pakolliset riippuvuudet integraatioihin	14
4.4	Riippuvuuksien tarkempi tarkastelu ja kokonaisarkkitehtuuri	15
4.5	Integraatio yrityksen keskusvarastoon (WMS).....	15
4.6	Integraatio yrityksen talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään (ERP).....	18
4.7	Mahdolliset integraatiot toimittajiin	19
4.8	Käyttäjien riippuvuudet	20
4.9	Tilaaajien, hyväksyjien, toimittajien ja ylläpidon roolitukset järjestelmässä ..	21
4.10	Hankittavan järjestelmän sijoittuminen kokonaisarkkitehtuuriin	22
5	Master data	24
5.1	Master datan sijainti ja periytyvyys	25
5.2	Master datan tietosisällöt	25
5.2.1	Tietosisältö keskusvarastoon (WMS)	26
5.2.2	Tietosisältö talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään (ERP) ..	27
6	Integraatiot.....	30
6.1	Integraatiossa käytettävät formaatit	30
6.2	Integraatioiden oletettu nykytila	32
6.3	Integraatioiden reaaliaikaisuusvaatimukset	32
7	Johtopäätökset ja pohdinta.....	35

8 Yhteenveto	37
Lähteet.....	39

Kuvat

Kuva 1 Point-to-Point integraatio.....	7
Kuva 2 Integraatioalusta.....	7
Kuva 3 Master data.....	9
Kuva 4 Tietosisällöt.....	11
Kuva 5 Hankittavan järjestelmän sijoittuminen kokonaisarkkitehtuurissa.....	13
Kuva 6 Pakollisten riippuvuuksien sijoittuminen kokonaisarkkitehtuurissa.....	14
Kuva 7 Yrityksen WMS järjestelmään vaaditut liittymät.....	16
Kuva 8 Yrityksen ERP järjestelmään vaaditut liittymät	18
Kuva 9 Toimittajien riippuvuudet.....	20
Kuva 10 Käyttäjien riippuvuudet	21
Kuva 11 Roolitukset	22
Kuva 12 Kokonaisarkkitehtuuri.....	23
Kuva 13 Ostotilauksen tietosisältö	26
Kuva 14 Toimitusmääräyksen tietosisältö.....	27
Kuva 15 Ostoreskontra aineiston tietosisältö	28
Kuva 16 Kirjanpito aineiston tietosisältö.....	28
Kuva 17 Self-Billing aineiston tietosisältö.....	29
Kuva 18 CSV rivitieto.....	31
Kuva 19 XML esimerkki.....	31
Kuva 20 Liittymät eri integraatioissa	33
Kuva 21 Reaaliaikaisuusvaatimukset.....	34

Liitteet

Liite 1	Aineistonhallintasuunnitelma
---------	------------------------------

1 Johdanto

Nykyaikaiselta yrityksen käytössä olevalta varastonhallinta- ja tilausjärjestelmä kombinaatiolta odotetaan ja vaaditaan paljon. Varastonhallintajärjestelmän parametroidien tulee ohjata keskusvarastoon ostoja mahdollisimman tehokkaasti ja automatisoidusti yrityksen ammattiestajille. Tilausjärjestelmän tulee muodostaa ja mahdollistaa kokonaisvaltainen tilaaminen mahdollisimman helpoksi yrityksen loppukäyttäjille, myös keskusvaraston ulkopuolisesti.

Tilaamisen prosesseiksi luokitellaan sisäinen ja ulkoinen tilaaminen. Sisäisestä tilauksesta keskusvarastolta ei synny ulkoista laskutusta vaan sisäinen kirjanpito- tai kulusiirto. Ulkoisessa tilaamisessa järjestelmän pitää pystyä muodostamaan ulkoinen ostotilaus toimittajalle, joka puolestaan laskuttaa yritystä ostotilauksessa mainituilla tiedoilla ja kulut ohjautuvat automaattisesti tilaavalle toiminnolle ulkoisina ostoina.

Opinnäytetyössä keskityttiin kuvaamaan vaatimuksia järjestelmäkokonaisuuden hankintaa varten ja miten hankittava kokonaisuus kuvaillaan osaksi järjestelmien kokonaisarkkitehtuuria, sekä integraatioihin ja toiminnallisiin vaatimuksiin sopivaksi.

Toimin yrityksessä työn aikana projektitehtävissä ja työssä kuvattu selvitys kuului osana kokonaisprojektiin, jonka kanssa työskentelin. Yritys haluaa pysyä nimettömänä ja tämän takia työssä ei mainita yrityksen, yrityksen yhteistyökumppanien tai projektissa työskennelleiden henkilöiden nimiä.

Opinnäytetyössä vastattiin seuraaviin tutkimuskysymyksiin:

- Miten hankittavan järjestelmän pitää noudattaa yrityksen kokonaisarkkitehtuuria?
- Mitä toiminnallisia vaatimuksia kilpailutettavalta järjestelmältä vaaditaan?
- Mitä tietoja integraatioissa pitää liikkua eri järjestelmien kesken?
- Millä tekniikoilla integraatiot voidaan toteuttaa?
- Mitä reaaliaikaisvaatimuksia integraatioilta vaaditaan?
- Missä master data sijaitsee ja miten tietoja siirretään eri järjestelmien kesken?

2 Työn menetelmät ja taustatiedot

Työtä voidaan kuvata suunnitteluprojektiksi, jonka aikataulusta ja toteutuksesta vastasin itsenäisesti. Projektin edetessä tiedon saannin menetelminä toimivat lähdeaineistot, haastattelut ja saatavilla olevat dokumentoinnit kokonaisuuteen liittyvistä riippuvuuksista. Perustana tietojen saamiselle luotiin yhden henkilön muodostama projekti kokonaisarkkitehtuurin kuvaamisesta.

Projekti tuotettiin vesiputousmallilla (waterfall), jota voidaan kuvata myös perinteisemmäksi projektimalliksi. Projektin vaatimukset olivat alusta alkaen selvät ja lopputavoitteen päämäärää muuttavien riskien osuus pieni tai lähestulkoon olematon. Projektin luonne ja päämäärä olivat myös hyvin ennustettavissa. Projektin ja työn eteneminen jaksotettiin eri vaiheisiin, jotka oli myös helppo erottaa toisistaan. Täysimääräiset resurssit työn selvittämiseen olivat tiedossa ja tämä helpotti työn organisointia. Myös yritys sitoutui täysimääräisesti projektin toteutukseen (Toivonen, Partner, Advisor, CGEIT, CISA, CRISC, & LJK, 2016).

Selvityksen etenemistä pyritään kuvaamaan projektin aloituksesta siihen pisteeseen asti, että kokonaisuus on saatu riippuvuuksineen mahdollisimman tarkasti kuvattua. Työssä kuvattavaa varastonhallinta- ja tilausjärjestelmää ei ole työn aloituksessa olemassa, joten siihen kohdistuvat tarpeet ja sijoittuvuus kokonaisarkkitehtuuriin selvitetään projektin edetessä.

Projektin lähtötilanteessa on tiedossa, että yrityksellä on oma keskusvarastovarasto ja sitä ohjaava järjestelmä. Lisäksi yritykselle on tulossa käyttöön taloutta ohjaava toiminnanohjausjärjestelmä. Tahtotilana on muodostaa yrityksen työntekijöille verkkokauppaomainen tilausportaali erilaisia hankintoja varten. Edellä mainittujen järjestelmien väliin pitää myös rakentaa yhteys integraatioiden avulla. Järjestelmien välisiksi tiedostomuodoiksi on lähtötiedoissa kuvattu XML ja CSV.

Työssä ei ole tarkoitus vertailla tai tutkia yrityksen olemassa olevien järjestelmien kyvykkyyttä hoitaa varastonhallinta- ja tilausjärjestelmältä vaadittuja ominaisuuksia.

3 Kehittämistyön tietoperusta

Aluksi luotiin suurpiirteinen kokonaiskuva arkkitehtuuriin liittyvistä järjestelmistä ja niiden välisistä suhteista. Projektin mallintamiseksi piti selvittää työhön liittyvät järjestelmät ja niiden riippuvuudet toisiinsa. Varastonhallinta- ja tilausjärjestelmä on yksi osa isompaa kokonaisuutta, jossa se on tarkoituksenaan liittää erillisten integraatioiden avulla muihin yrityksen käytössä oleviin järjestelmiin.

3.1 IT-järjestelmä osana kokonaisarkkitehtuuria

IT-järjestelmän tai sovelluksen uusimista olisi hyvä lähestyä kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta. Uudessa tai uudistuneessa yrityksessä ei välttämättä kuitenkaan ole ennestään ylläpidettyä kokonaisarkkitehtuuria tai siihen liittyviä prosesseja. Uusien järjestelmähankintojen yhteydessä kannattaa kuitenkin miettiä kokonaisarkkitehtuurin hyödyntämistä yksittäisissä järjestelmä hankinnoissa, olivat ne pieniä tai suuria. Moni tärkeä näkökulma voikin unohtua ilman kokonaisarkkitehtuurin luomaa kuvaa (Alfame, 2014).

Kyseessä olevan järjestelmän uusimista tai hankkimista tulisikin käsitellä osana isompaa kokonaisuutta ja huomioida pitkäaikainen sitoutuminen järjestelmään tai toimittajaan. Kriittisen tai tärkeän järjestelmän hankinta tarkoittaa yleensä myös pitkäaikaista sitoutumista kyseisen järjestelmän teknologiaan ja sen kyvykkyyksiin hoitaa hankinta hetkellä haluttuja ominaisuuksia. Tärkeän järjestelmän hankinta vaatii yleensä merkittäviä investointeja, jotka on osaltaan huomioitava kokonaiskustannuksissa ja budjetoinnissa. Pohdittavana on myös, että onko tarkoitus muuttaa ainoastaan IT-järjestelmää vai kokonaisuutta, johon järjestelmä kuuluu (Alfame, 2014).

On tärkeää muistaa, että järjestelmien vaatimukset muuttuvat hyvin nopealla tahdilla ja vanhojen sovelluksien luontivaiheessa voitiin noudattaa täysin erilaista ajattelutapaa yrityksen bisnesnäkökulmasta, aina yksittäisien käyttäjien vaatimuksiin. Järjestelmien perinteistä kehitystä on viety myös ketterän ohjelmistokehityksen suuntaan, jolla varmistetaan, että prosessin läpivienti on mahdollisimman tehokasta ja nopeaa (Alfame, 2014).

Pohdinnoissa on hyvä huomioida myös, onko järjestelmämuutoksen tai -hankinnan käynnistäjänä IT vai liiketoiminnalliset tarpeet. Ydinkysymyksenä lieneekin, mitä varten järjestelmä hankitaan tai siihen tehdään mittavia muutoksia ja näihin kysymyksiin vastaaminen tarjoaa yleensä myös perustelut järjestelmän hankinnalle tai muutokselle. Hyvänä uudistuksen käynnistäjänä toimii samassa suhteessa yrityksen IT ja liiketoiminta (Alfame, 2014).

Kokonaisarkkitehtuurin miettiminen viitekehyksien sisällä antaa mahdollisuuden huomioida toiminnalle tärkeät näkökulmat ja välttää pahimmat virheet. Hyvinä pohjina voidaan ainakin pitää kansainvälistä TOGAF ja kotimaista JHS 179 -suositus viitekehystä (Alfame, 2014).

3.1.1 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksenä TOGAF

Lyhyesti kuvattuna TOGAF on kansainvälinen The Open Groupin ylläpitämä kokonaisarkkitehtuurin viitekehys. Organisaatio, yritys tai yksikkö, jossa TOGAF halutaan ottaa käyttöön, voi sertifioida yrityksen jäseniä tai lähteä soveltamaan viitekehystä täysin omalla tavallaan. TOGAF tarjoaa joustavan ja helposti lähestyttävän viitekehyksen esimerkiksi erilaisten IT-järjestelmien suunnitteluun ja käyttöönottoon. TOGAF toimiikin parhaiten, silloin kun tavoitetilat ovat mahdollisimman suoraviivaisia ja selkeitä kuvata kehitystiimille tai siitä vastaavalle yksikölle. TOGAF:ia ei ole tarkoitukseen hyödyntää sellaisenaan tai rakentaa yrityksen arkkitehtuuria tarkasti ennalta kuvattuihin raameihin, vaan tarjota parhaita käytäntöjä arkkitehtuuritoiminnoista (Vehmaanperä, 2022).

3.1.2 Kokonaisarkkitehtuurin viitekehyksenä JHS 179

Lyhyesti kuvattuna JHS 179 on suositus kokonaisarkkitehtuurin suunnitteluun ja kehittämiseen. Suosituksessa määritellään kotimaisen julkisen hallinnon kokonaisarkkitehtuurimenetelmä ja kuvataan suunnittelumenetelmä, kuvaustavat- ja mallit kokonaisarkkitehtuurin kehittämiseen sen eri vaiheissa. Vaikka kokonaisarkkitehtuurintyön tavoitteena on julkisen hallinnon organisaation toiminnan ja palveluiden yhteen toimivuuksien parantaminen, se ei yksistään korvaa muita toiminnan kehittämisen suunnittelumenetelmiä. JHS 179 kuvaa kokonaisarkkitehtuuria toiminnan, prosessien, palvelujen, tietojen, tietojärjestelmien ja niiden tuottamien palvelujen muodostamana

kokonaisuutena. JHS 179 suositus perustuukin suurelta osin aikaisemmin mainittuun TOGAF:iin (Suomidigi, n.d.).

3.2 Työssä huomioitavat järjestelmät

Yritykselle on tulossa käyttöön toiminnanohjausjärjestelmä, jossa hallinnoidaan yrityksen taloutta, ostoreskontraa ja kirjanpitoa. ERP (Enterprise Resource Planning) on yrityksen toiminnanohjausjärjestelmä, johon sisällytetään erilaisia osioita yrityksen tarpeiden mukaisesti ja tällaisiksi tarpeiksi voidaan luokitella palkanlaskenta, reskontra, kirjanpito, varastonhallinta, hankinta, tuotannonohjaus, projektienhallinta ja omaisuudenhallinta. Yleisesti ERP järjestelmissä on edellä mainittuja moduuleita, joita voidaan ostaa ja ottaa käyttöön yrityksen tarpeiden mukaisesti. Kaikkia ERP järjestelmän moduuleita tai osioita ei tarvitse ottaa käyttöön ja vastaavia toiminnallisuuksia voidaan hallinnoida muilla yrityksen tai kolmansien osapuolien järjestelmillä, jotka integroidaan ERP järjestelmään. Yrityksellä on käytössään keskusvarasto ja sen sisäisiä toimintoja ohjaava järjestelmä. Järjestelmällä hallinnoidaan varastolle tulevia ja lähteviä tuotteita (Oravasaari, Paananen, Brunila, O.-P, Henttu, Ala-Krekola, & Kähärä, 2021).

Yrityksellä on käytössä oma ulkopuolisen logistiikkaoperaattorin hallinnoima varasto ja sen sisältämä varastonhallintajärjestelmä. WMS (Warehouse Management System) on yrityksen tai kolmansien osapuolien hallinnoima varastonhallintajärjestelmä, jolla hallitaan yrityksen käytössä olevan varaston sisäisiä toimintoja ja toimitusketjua (Khan, Huda, & Zaman, 2022).

Lisäksi järjestelmä mahdollistaa yrityksen käyttäjille verkkokauppamaisen käyttäjäympäristön tuotteiden ja palveluiden tilaamiselle varastolta, sekä muilta ulkopuolisilta toimittajilta. Verkkokauppa (E-Commerce) on nykyaikainen liiketoiminnan menetelmä, joka voidaan määritellä laajasti tavaroiden tai palvelujen ostamiseen internetin välityksellä. Verkkokauppa mahdollistaa paperittoman ostamisen ilman käteistä. Verkkokaupan avulla ostoksia voidaan tehdä milloin ja missä tahansa ilman ihmisen puuttumista asiaan (Tutorialspoint, n.d.-d).

Hankittava varastonhallinta- ja tilausjärjestelmä sisältää ominaisuuksia edellä mainituista ERP ja WMS järjestelmistä, ja lisäksi sen tarkoitus on muodostaa verkkokauppamainen

tilausportaali loppukäyttäjille. Tälle kokonaisuudelle ei löytynyt suoraa termiä tai nimeä ja tämän takia se on nimetty työssä kyseisellä tavalla. Järjestelmän tarkoitus on mahdollistaa varastoon hankittavien materiaalien oston ja varastonhallinnan työkalut, tällaisiksi voidaan mainita esimerkiksi varastoitavien tuotteiden hälytysrajojen määrittely, raportointi ja erilaiset analyysityökalut varastoon tehtävien ostojen optimointia varten.

3.3 Työssä huomioitavat integraatiot

Eri järjestelmien välille pitää muodostaa tarvittavat integraatiot, jotta ne pystyvät välittämään tarvittavia tietoja toisilleen. Integraatiolla tarkoitetaan eri järjestelmien liittämistä toisiinsa sähköisesti tai digitaalisesti. Toisena asiana varmistetaan, että liittymät keskustelevat keskenään ja varmistetaan tiedonkulku oikeanlaisena järjestelmästä toiseen. Yksinkertainen integraatio voi muodostua muutamasta komponentista, jotka keskustelevat jopa saman koneen sisällä ja monimutkaisempi versio voi pitää sisällään useita liittymiä eri järjestelmien ja koneiden kesken (Haglund, 2018).

Tyypillinen tarve integraatioille havaitaan silloin kun järjestelmien kesken puuttuu olennaisia osia tietosisällöistä eri järjestelmien kesken ja tiedot tuotetaan manuaalisesti. Tällöin syntyy tilanne, jossa manuaalista työtä vertaillaan integraatioiden avulla synnyttäviin automaation luomiin hyötyihin. Useasti yrityksen ERP järjestelmä muodostaa tarpeen integroida muut järjestelmät tietosisältöineen yhteensopiviksi ja on kokonaisuutta hallitseva järjestelmä (Haglund, 2018).

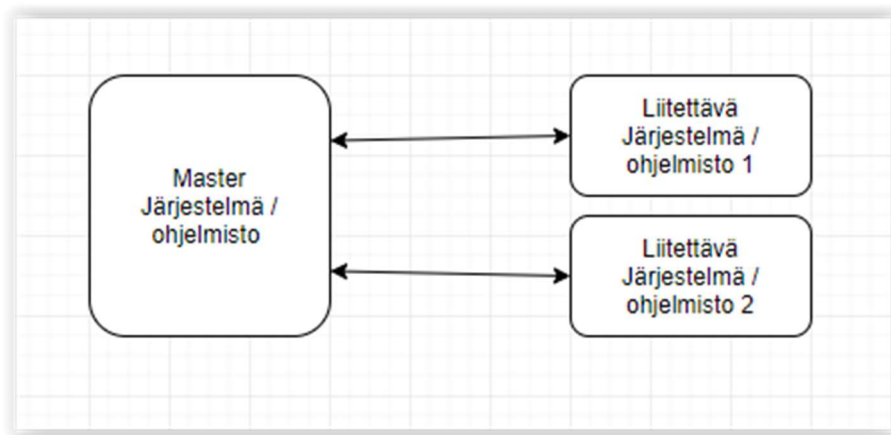
SOAP (Simple Object Access Protocol) on XML-pohjainen protokolla tietojen vaihtamiseen internetin yli eri tietokoneiden välissä. Sitä voidaan käyttää sanomien välitykseen myös eri käyttöjärjestelmillä toimivien sovelluksien kesken (Tutorialspoint, n.d.-a).

REST (Representational State Transfer) on yksi yleisistä arkkitehtuureista toteuttaa rajapinta. REST määrittelee ehtoja, joiden on toteuduttava rajapinnassa ja datan välityksessä voidaan käyttää useita eri tietoformaatteja. Malli on yksinkertainen ja luotettava, jonka takia se on myös hyvin yleinen (Mikkonen, 2017).

Web service on palvelu, joka yhdistää kaksi laitetta toisiinsa internetin välityksellä. Web service on käytännössä www pohjainen ohjelmointirajapinta, jota voidaan käyttää monipuolisesti eri www-protokollien kesken (Tutorialspoint, n.d.-b).

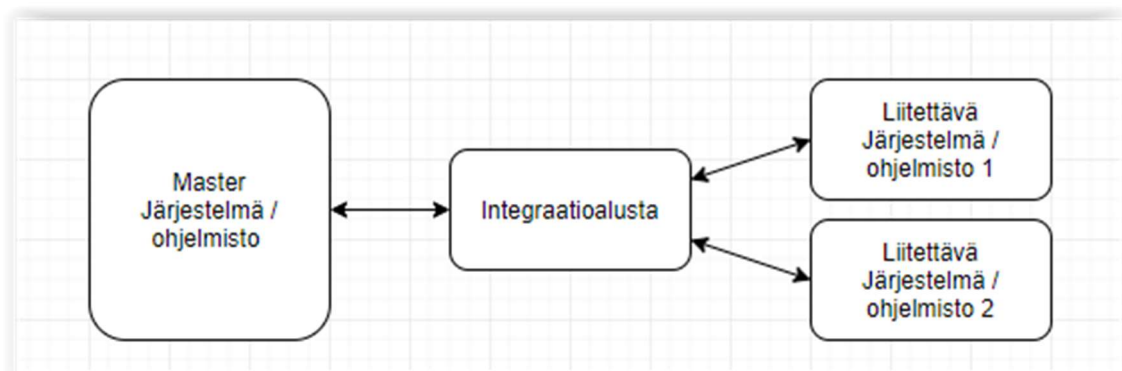
Point-to-point integraatio (Kuva 1) on yksinkertainen tapa muodostaa suora integraatio, jolloin järjestelmät yhdistetään toisiinsa suoraan ja jokainen integraatio luodaan lähde- ja kohdejärjestelmän välille (Toivanen, n.d.).

Kuva 1 Point-to-Point integraatio



Integraatioalusta (Kuva 2) voidaan kuvata yrityksen yleiseksi tavaksi yhdistää eri järjestelmiä toisiinsa. Yrityksellä on käytössään yksi yhteinen alusta, jonka kautta kaikki järjestelmät muodostavat yhteyden yrityksen master järjestelmään (Toivanen, n.d.).

Kuva 2 Integraatioalusta



XML (Extensible Markup Language) on merkintäkieli joka määrittelee säännöt miten koodaus järjestelmien välissä tunnustetaan yhteisesti. XML:ää voidaan käyttää tiedostomuotona, siten

että kone ja ihminen tunnistavat käytetyn kielen ja ymmärtävät sitä. XML on avoin standardoitu kieli ja sen on kehittänyt World Wide Web Consortium (Tutorialspoint, n.d.-c).

CSV (Character Separated Values) on tekstitiedosto, jossa arvot erotetaan pilkulla ja jokainen tiedoston rivi muodostaa oman tietueen. CSV tiedosto tallentaa taulukkomuodossa olevat tiedot tekstiksi, jolloin jokaisella rivillä on sama määrä kenttiä. CSV ei ole tiedostomuotona täysin standardisoitu ja kaikki järjestelmät eivät välttämättä suoraan salli muodon sisältöä. CSV tarkoittaa myös useita läheisesti erottimella rajattavia formaatteja, joissa voidaan käyttää myös muita kenttäeroittimia pilkun lisäksi. Vaihtoehtoiset tiedostot merkitään kuitenkin usein CSV päätteiseksi (.csv) vaikka kenttäerotusta ei tehdä pilkuilla (Rivera, 2022).

3.4 Punch-Out käsitteenä

Kokonaisarkkitehtuurissa tulee olla mahdollisuus integroitua toimittajan omiin verkkokauppoihin, jolloin tilaaja siirtyy yrityksen oman tilausjärjestelmän kautta ulkopuolisen toimittajan omille sivustoille, ilman erillistä tunnusta tai kirjautumista. Tällaista integraatiota kutsutaan yleisimmin nimellä punch-out (Experience, 2020).

Punch-out integraatiossa siirretään halutut tuotteet tai palvelut ulkopuolisen toimittajan palvelusta yrityksen omaan järjestelmään, josta tilaus jatkuu muiden tilauksien tapaan sisäisinä prosesseina eteenpäin (Experience, 2020).

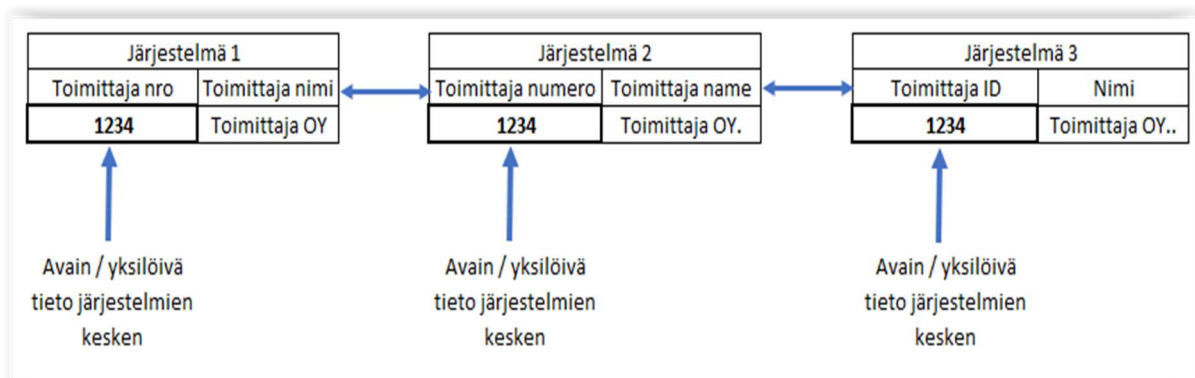
3.5 Master data käsitteenä

Master datalla on monia eri määrittäjiä, mutta yleisesti sillä tarkoitetaan tietoja, jotka ovat pitkäikäisiä ja hitaasti muuttuvia. Tällaisia tietoja ovat esimerkiksi asiakastiedot ja toimittajatiedot, joilla yksilöidään asiakas tai toimittaja järjestelmän muihin toiminnallisuuksiin. Master dataa hyödynnetään myös yksilöivänä tietona useiden eri järjestelmien välisessä keskustelussa. Yrityksen eri tietojärjestelmien kesken voi liikkua todella paljon erilaisia tapahtumatyyppisiä tietoja, jotka eivät kuitenkaan ole master dataa. Esimerkiksi yritykselle muodostuu ostotilauksia, joihin haetaan tarvittavat tiedot master datasta. Käänteisesti ilman master datan tietoja ei myöskään voi tapahtua ostotilauksia, koska tapahtumatyypille olennaisia tietoja puuttuu (Hovi, 2015).

Master data on yrityksen sisällä yhteisesti käytettävää tietoa ja sillä on järkevä yksilöidä haluttuja asioita yritysten eri toimintojen kesken, jotka ovat muutoin siiloutuneet omiin menetelmiin ja järjestelmiin. Master dataa kannattaa hyödyntää yrityksen yhteisenä tietopankkina, jolloin eri toimintojen ja järjestelmien kesken voidaan luoda tietosisältöjä yhdistäviä avaimia. Avaimena voi esimerkiksi toimia toimittajanumero, jolloin jokaisessa yrityksen järjestelmässä samalla toimittajalla on yhdistävä tieto toimittajanumeron avulla. Master data (Hovi, 2015).

Master dataa voidaan pitää tietosisältönä, jota yritys hyödyntää käyttämässään järjestelmissä tai luodessaan yhteistä tietokantaa master datan mahdollistamien avaimien tai yhdistävien tietojen perusteella (Kuva 3). Master datan sisältämät tiedot ovat yrityksen keskeisintä ja yhteiskäyttöisintä ydintietoa eri toimintojen ja niiden käyttämien järjestelmien arjessa (Hovi, 2015).

Kuva 3 Master data



3.6 Self-Billing käsitteenä

Self-Billing eli itselaskutus perustuu siihen, ettei toimittaja lähetä laskua vaan yritys maksaa toteumatiedon perusteella sovitut kulut suoraan toimittajan pankkitilille. Itselaskutus onkin täysin päinvastainen tapa hoitaa yrityksen ostoreskontratapahtumia, koska perinteistä toimittajan muodostamaa laskua ei synny ollenkaan vaan yritys maksaa sovitun summan toimittajan pankkitilille erikseen sovitulla pankin maksuviitteellä. (Dyczkowski, 1970).

Suomessa käytetty pankin viitenumero määräytyy osittain standardin mukaisesti, siten että numerosarjan viimeinen luku on tarkiste, joka lasketaan muusta viitenumeroista ja sitä ei voi määrätä itse. Alkujaan käytettävä numerosarja voi siis olla yrityksen itse määrittelemä, joka sopii laskutettavaan tapahtumaan ja ainoastaan viimeinen numero tapahtuu laskennallisesti. Laskenta tapahtuu kertomalla numerosarja oikealta vasemmalle toistuvasti painoarvoilla 7, 3, 1 ja saadut tulot lasketaan yhteen, saatu summa vähennetään seuraavasta täydestä kymmenestä, ja mikäli erotus on 10, merkitään se nollassa (Alho, 2008).

Havainnollistamiseksi voidaan käyttää esimerkkinä tarkisteen laskemista numerosarjasta 1234, jolloin tarkisteen laskemiseksi muodostetaan kaava $7 \times 4 + 3 \times 3 + 1 \times 2 + 7 \times 1 = 46$, tällöin seuraava täysi kymmen on 50 ja tarkisteeksi muodostuu $50 - 46 = 4$. Yrityksen määrittelemän numerosarjan perään lisätään laskentakaavan tulos, jolloin viitenumeroiksi muodostuu "12344" (Alho, 2008).

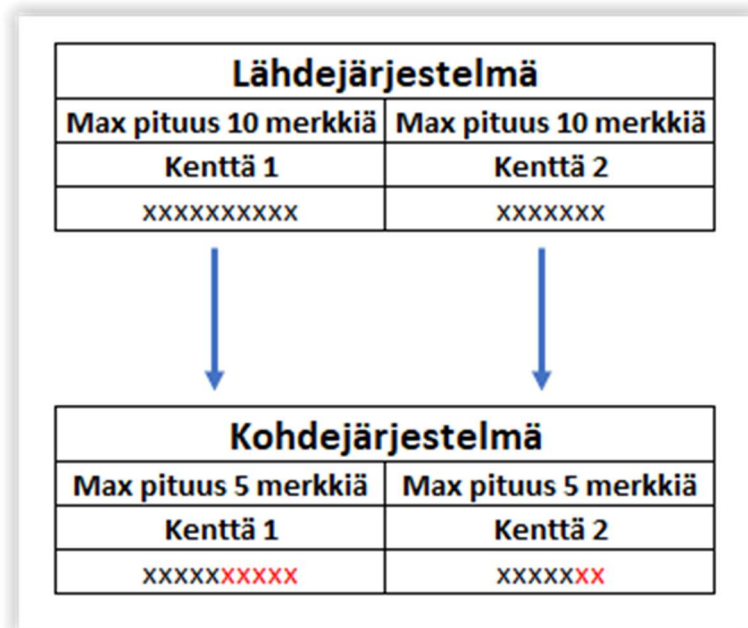
3.7 Tietosisällöt integraatioissa

Nykykaikaisen yrityksen järjestelmät sisältävät keskinäisiä integraatioita olemassa olevien tietojärjestelmien kesken. Järjestelmien välisessä integraatiossa tietoa luetaan ohjelmallisesti lähdejärjestelmästä tai sen osoittamasta kohteesta. Integraatioiden avulla eri järjestelmistä koostuva kokonaisuus saadaan palvelemaan yritystä ja loppukäyttäjää. Eri järjestelmien väliset integraatiot voivat osoittautua haasteellisiksi, koska samaa tietoa käsitellään eri teknologialla, jolloin tieto näyttäytyy eri tavalla järjestelmien kesken (Leppänen, 2022).

Integraatioissa liikkuvien tietosisältöjen rakenne tulee määritellä tarkasti ennen niiden suunnittelua ja varsinaista rakentamista. Määriteltävinä asioina rakenteessa voidaan käyttää esimerkiksi tietomallin määrittelyä, tietosisältöjen keskinäisien suhteiden määrittelyä ja käytettäviä attribuutteja. Tietosisältöjen rakenteen puutteelliset kuvaukset, suunnittelu ja toteutus voivat johtaa integraatioissa isoihin hankaluuksiin järjestelmien välisessä keskustelussa. Esimerkiksi lähdejärjestelmän käyttäjälle on sallittu antaa tiettyyn kohtaan maksimi pituudeksi 10 merkkiä, pitää sallitun merkkimäärän olla minimissään sama tai isompi kohdejärjestelmän määrittelyssä. Mikäli kohdejärjestelmä ei pysty vastaanottamaan kuin 5 merkkiä voi tarvittava tieto jäädä vajaaksi ja lähdejärjestelmässä tarkoitettua

toimintaa ei voida toteuttaa puutteellisten tietojen takia (Kuva 4). Järjestelmien väliset integraatiot ja niiden tietosisältöjen määrittely ovat usein hyvin merkittävässä roolissa projektin tai kehityshankkeen kokonaistyömäärässä. Tietosisältöjen kokonaisvaltaista suunnittelua on vaikea tehdä täysin aukottomaksi. (Leppänen, 2022).

Kuva 4 Tietosisällöt



4 Käytännön toteutuksen aloitus ja kuvaaminen

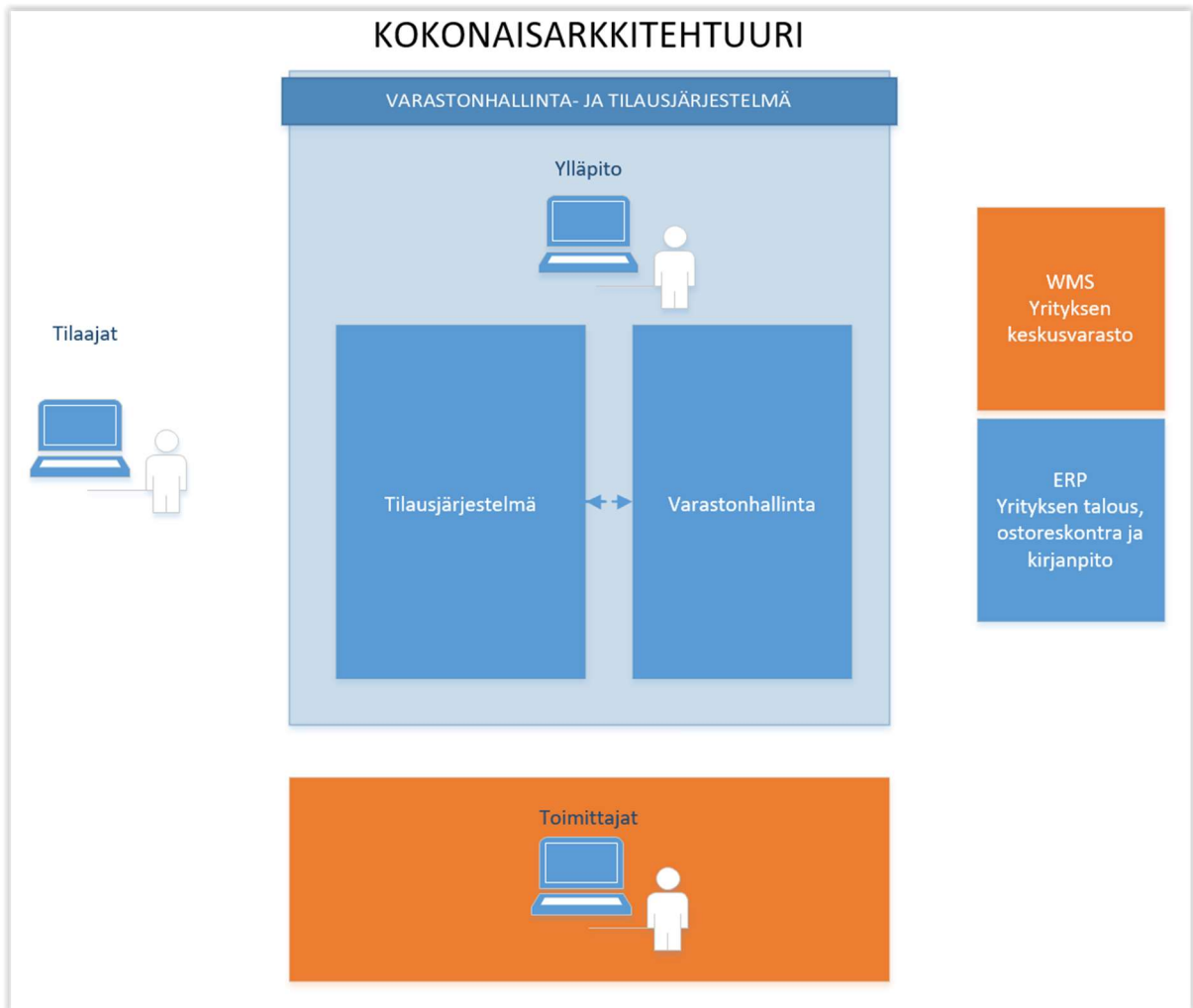
Tässä kohtaa oli tiedossa järjestelmät, integraatiot ja työssä siirryttiin käytännön asioiden kuvaamiseen saatavilla oleviin tietoihin perustuen. Tarkoituksena muodostaa mahdollisimman selkeä kuva varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän riippuvuuksista järjestelmiin ja käyttäjiin.

4.1 Hankittava järjestelmä osana kokonaisarkkitehtuuria

Projektin edetessä alkaa tapaamisten ja haastatteluiden avulla syntyä hahmotelma kokonaisuudesta. Hankittava varastonhallinta- ja tilausjärjestelmä tulee osaksi isompaa kokonaisuutta, johon kuuluu myös muita järjestelmiä ja niiden keskinäisiä riippuvuuksia. Yleisesti riippuvuudet muodostuvat integraatioista, tarvittavista tiedonvälityksistä, master datan sijainnista ja tietojen päivittyvyydestä eri järjestelmien kesken.

Yleisesti varastonhallinta- ja tilausjärjestelmä sijoittuu hyvin keskinäiseen rooliin kokonaisarkkitehtuurissa muiden järjestelmien suhteen. Riippuvuuksina voidaan todeta käyttäjät, integraatiot, yrityksen ERP järjestelmä ja WMS järjestelmä (Kuva 5).

Kuva 5 Hankittavan järjestelmän sijoittuminen kokonaisarkkitehtuurissa



4.2 Pakolliset riippuvuudet käyttäjiin

Järjestelmän käyttäjät luokitellaan seuraavasti:

- Tilaaajat
- Toimittajat
- Ylläpito

Tilaaajat pystyvät kirjautumaan tilausjärjestelmän web-tilausportaaliin tekemään tilauksia päätelaitteella tai mobiilisti ja heillä on pääsy ainoastaan tilausjärjestelmään. Vastaavasti toimittajille voidaan myöntää oikeuksia järjestelmään vastaamaan tilaajien tekemiin

tarjouspyyntöihin tai päivittämään toimittajakohtaisia katalogeja. Ylläpidon pitää pystyä tekemään muutoksia kaikkiin järjestelmiin ja käyttöoikeuksiin.

4.3 Pakolliset riippuvuudet integraatioihin

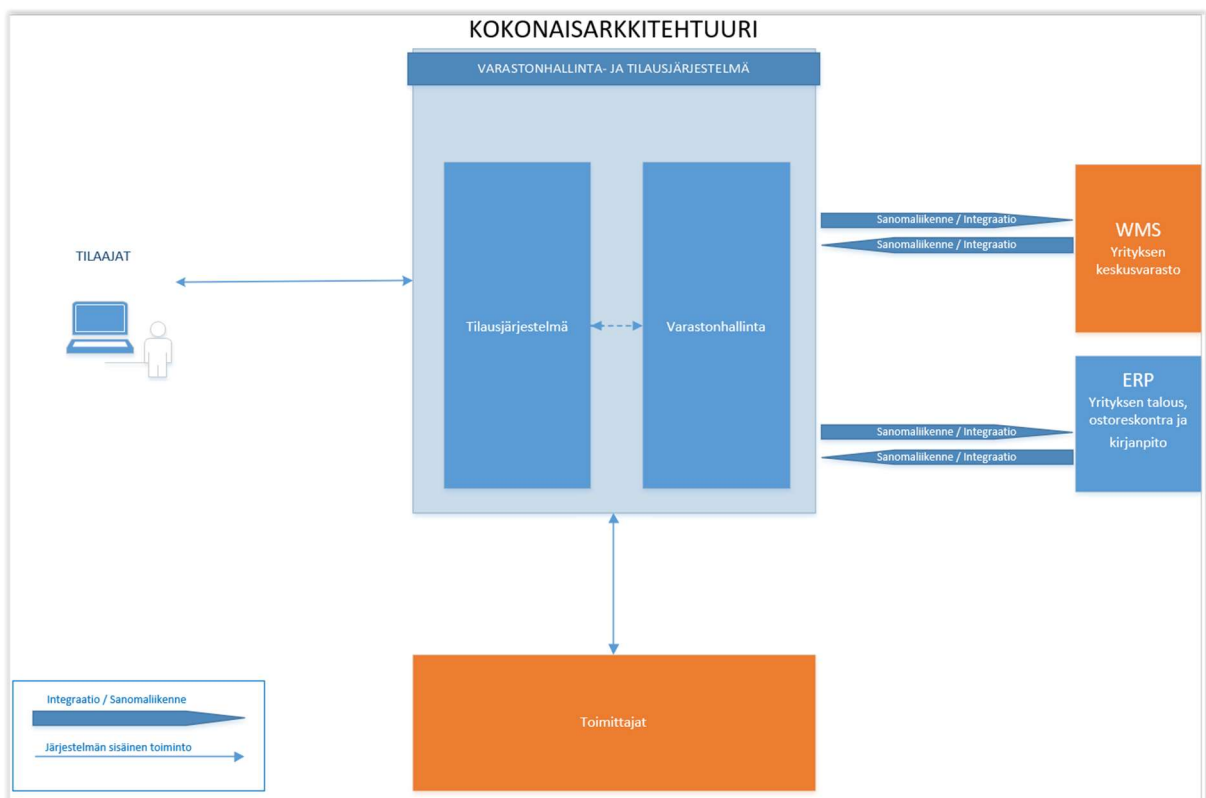
Riippuvuudet integraatioihin luokitellaan seuraavasti:

- Yrityksen käytössä oleva ERP järjestelmä
- Yrityksen keskusvaraston käytössä oleva WMS järjestelmä

Hankittavan järjestelmän on pystyttävä integroitumaan yrityksen käytössä olevaan ERP järjestelmään ja yrityksen varastolla käytössä olevaan WMS järjestelmään tarvittavien tietojen välitystä varten.

Nyt voidaan muodostaa karkealla tasolla kuvaus minimivaatimuksista käyttäjiin ja integraatioihin liittyvistä yhdyspinnoista kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta (Kuva 6).

Kuva 6 Pakollisten riippuvuuksien sijoittuminen kokonaisarkkitehtuurissa



4.4 Riippuvuuksien tarkempi tarkastelu ja kokonaisarkkitehtuuri

Riippuvuudet on saatu määriteltyä päätasolla ja seuraavaksi selvityksessä on riippuvuuksien määrittely tarkemmalla tasolla. Tarvitaan tieto, kuinka monta integraatiota pitää muodostaa ja minkälaista tietosisältöä integraatioissa liikkuu varastohallintajärjestelmään (WMS) ja yrityksen talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään (ERP). Selvitettävien asioiden joukkoon kuuluu myös tilaajien, toimittajien ja ylläpidon roolit kokonaisarkkitehtuurissa.

Liittymissä liikkuvien tietosisältöjen ja niiden muotojen pitää olla yhteneväisiä eri järjestelmien kesken. Työssä käytetään mainintaa master tieto, jota ylläpidetään yhdessä tai useammassa järjestelmässä ja tämä tieto replikoidaan muihin tarvittaviin järjestelmiin manuaalisesti tai integraatioilla. On siis mahdollista, etteivät kaikki integraatiot tule tarvitsemaan samoja tietoja, jolloin master tiedot tulee määritellä ja ylläpitää useammassa eri järjestelmässä tarpeen mukaisesti.

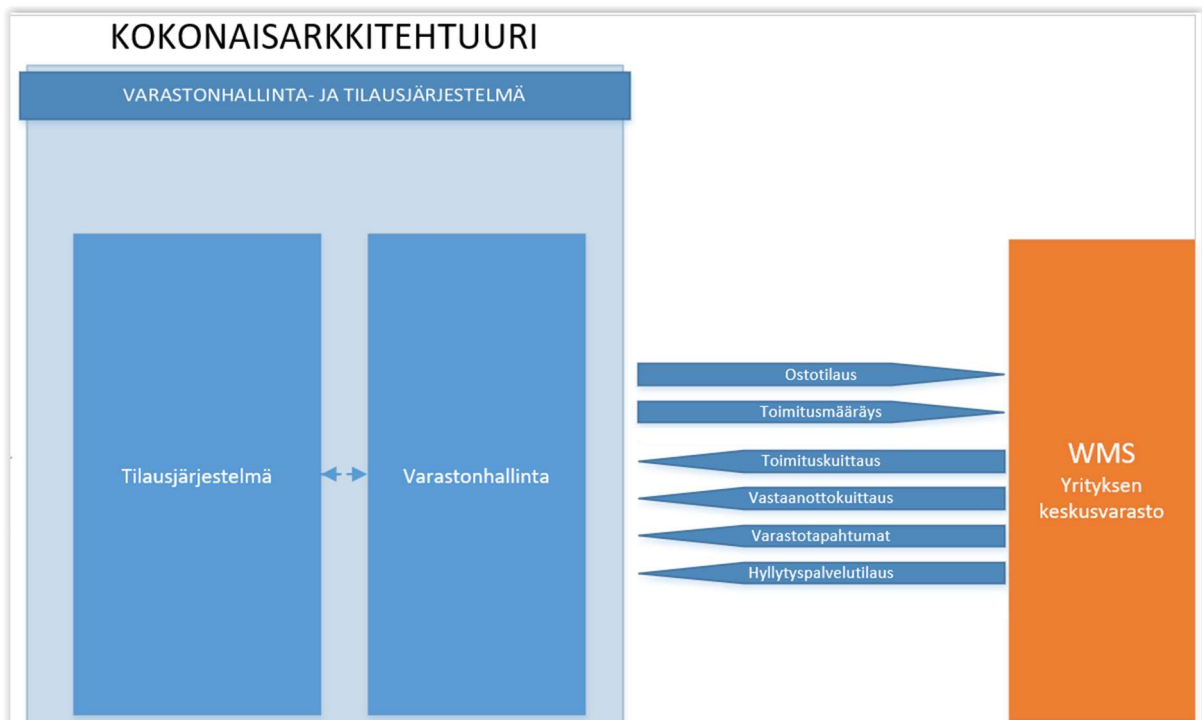
Varastohallinta- ja tilausjärjestelmässä ylläpidetään tarkempia tuotekuvauksia ja -tietoja, jotka ovat pakollisia tietoja WMS järjestelmään, mutta vastaavasti tietoja ei käytetä ERP järjestelmässä.

4.5 Integraatio yrityksen keskusvarastoon (WMS)

Kokonaisarkkitehtuurissa integroituminen yrityksen keskusvarastoon tulee vaatimaan kuusi erillistä liittymää (Kuva 7):

- Ostotilaus
- Vastaanottokuittaus
- Toimitusmääräys
- Toimituskuittaus
- Varastotapahtumat
- Hyllytyspalvelutilaus

Kuva 7 Yrityksen WMS järjestelmään vaaditut liittymät



Ostotilauksella välitetään WMS järjestelmälle tiedoksi mitä on ostettu ja odotetaan keskusvarastolle saapuvaksi, jolloin liittymän sanomalle pitää minimissään muodostua tieto toimittajasta, tuotteesta ja tilatusta määrästä.

Vastaanottokuittaus toimii vastinparina edellä mainitulle ostotilaukselle, jolloin WMS järjestelmä kertoo sanomalla varastonhallinta- ja tilausjärjestelmälle, milloin ostotilauksen tuotteita on vastaanotettu keskusvarastolle ja vastaanotettujen tuotteiden määrä.

Vastaanottokuittauksia voi olla useita kohdistuen yhteen ja samaan ostotilaukseen, jolloin toimittaja ei ole pystynyt toimittamaan kaikkia tuotteita samalla kertaa vaan yhdestä ostotilauksesta muodostuu useita eri toimituksia WMS järjestelmään ja yleisesti näitä voidaan kutsua jälkitoimituseriksi. Vastaanottokuittauksen pitää kuitenkin syntyä jokaisesta erillisestä tapahtumasta, vaikka ne tapahtuisivat liittymän tietojen siirron näkökulmasta samalla aikajanelalla, kuten esimerkiksi saman vuorokauden aikana.

Toimitusmääräyksellä tarkoitetaan varastonhallinta- ja tilausjärjestelmästä tehtyä tilausta WMS järjestelmään. Toimitusmääräyksestä tulee minimissään käydä ilmi tilaava asiakas, tilatut tuotteet, tilattujen tuotteiden määrä ja tilauksen toimitustiedot.

Toimituskuittaus toimii vastinparina toimitusmääräykselle, jolloin WMS järjestelmä kertoo varastonhallinta- ja tilausjärjestelmälle tiedot tuotteista ja niiden toimitetuista kappalemääristä. Toimituskuittaus ei kuitenkaan ole sidonnainen toimitusmääräyksessä ilmoitettuihin tuotemääriin vaan ilmoittaa ainoastaan tuotteiden määrän, jotka on toimitettu. Näin ollen toimituskuittauksia voi olla useita kohdistuen yhteen ja samaan toimitusmääräykseen.

Varastotapahtumissa WMS järjestelmä kertoo varastonhallinta- ja tilausjärjestelmälle tarkat tiedot tapahtumista mitä varastolla on tehty. Tällaisia tapahtumia ovat:

- Varastossa olevan tuotteen saldon vähentäminen toimituskuittauksella. Tyypillinen tapahtuma kun tilaaja tilaa tuotteita varastosta
- Varastossa olevan tuotteen saldon lisääminen vastaanottokuittauksella. Tyypillinen tapahtuma kun tuotteen saldoja lisätään varastoon oston yhteydessä
- Varastossa olevan tuotteen saldon vähentäminen inventaarion perusteella. Varaston inventaarion yhteydessä kirjattava puute tuotteesta varaston kirjanpidon ja todellisen saldon suhteen
- Varastossa olevan tuotteen saldon lisääminen inventaarion perusteella. Varaston inventaarion yhteydessä kirjattava lisäys tuotteesta varaston kirjanpidon ja todellisen saldon suhteen
- Varastossa olevan tuotteen saldon vähentäminen manuaalisesti järjestelmien ulkopuolisesti. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi toimituksen yhteydessä hävinneen tuotteen uudelleen toimituksessa
- Varastossa olevan tuotteen saldon lisääminen manuaalisesti järjestelmien ulkopuolisesti. Tällainen tilanne voi syntyä esimerkiksi tilaajan palauttaessa tuotteita varastolle

Hyllytyspalvelussa käydään fyysisesti tarvitsijan toimipisteessä tekemässä tuotteiden tarvekartoitus ja muodostetaan tilaus tarvittavista tuotteista paikan päällä.

Hyllytyspalveluliittymä välittää tilauksen varastonhallinta- ja tilausjärjestelmään, josta se generoidaan WMS järjestelmään varastolle samaan tapaan kuin normaali toimitusmääräys, mutta tilaus generoituu automaattisesti palveluntuottajan toimesta ilman tarvitsijan tekemää tilausta ja merkitään samalla järjestelmiin hyllytyspalvelutilaukseksi.

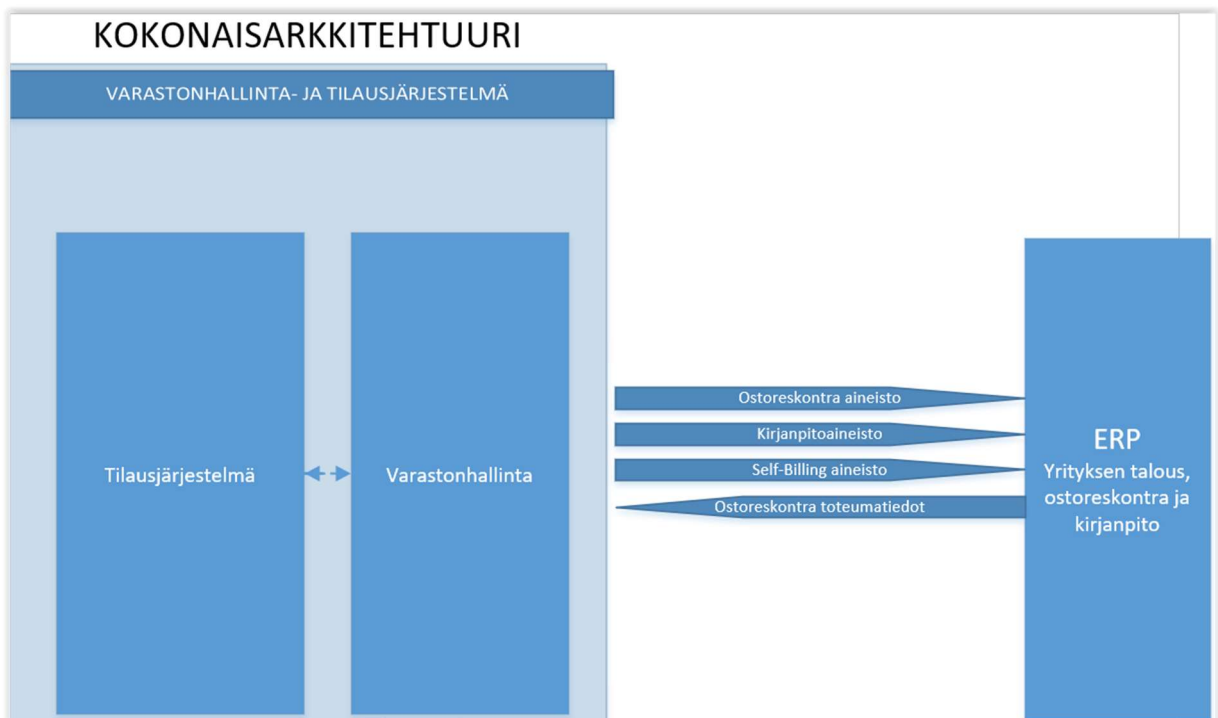
Tässä kohtaa syntyy tilaus varastolle, joka eroaa normaalista prosessista, mutta yhtä lailla WMS järjestelmään tarvitaan liittymän välityksellä toimitusmääräys varastohallinta- ja tilausjärjestelmästä, jolloin tuotteet voidaan kerätä ja toimittaa varastolta toimipisteeseen hyllytyspalvelua varten.

4.6 Integraatio yrityksen talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään (ERP)

Kokonaisarkkitehtuurissa integroituminen yrityksen talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään tulee vaatimaan neljä erillistä liittymää (Kuva 8):

- Ostoreskontra aineisto
- Kirjanpitoaineisto
- Self-Billing aineisto
- Ostoreskontra toteumatiedot

Kuva 8 Yrityksen ERP järjestelmään vaaditut liittymät



Ostoreskontra aineistossa siirretään varastohallinta- ja tilausjärjestelmällä tehtyjen ostotilauksien tietoja yrityksen ERP järjestelmään, jotta toimittajan lähettämälle sähköiselle laskulle löytyy vastinpari ja se voi kohdistua automaattisesti ilman manuaalista työtä.

Ostoreskontra aineistossa on siis muitakin ostotilauksia toimittajille kuin pelkästään varastoon suoritettavat ostot. Ostoreskontra aineistoon kirjataan kuitenkin ainoastaan sellaisten ostotilauksien tietoja, joihin on kohdistunut vastaanottoja eli toimittaja on toimittanut ostotilauksella olevat tuotteet, palvelut tai osan niistä.

Kirjanpitoaineistossa varastonhallinta- ja tilausjärjestelmästä siirretään tarvittavat tiedot ERP järjestelmään sisäisiä kulusiirtoja varten. Kyseessä on yrityksen varastoon kohdistuneiden tilauksien ja tuotteiden tietoja, joista varaston WMS järjestelmä on lähettänyt toteumatiedot toimituskuittauksella varastonhallinta- ja tilausjärjestelmään. Varastotilauksista ei synny ostolaskua, koska tuotteet on jo kertaalleen ostettu varastolle ja niistä syntyy ainoastaan sisäisiä kulusiirtoja yrityksen kirjanpitoon. Edellä mainittu tapahtuma kirjataan sisäiseksi myynniksi.

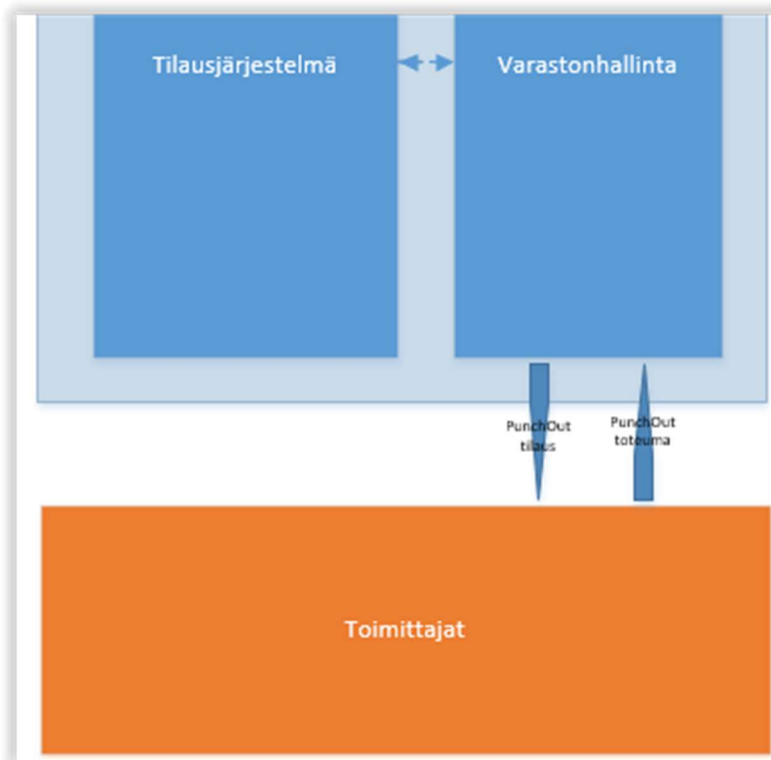
Self-Billing eli itselaskutus muodostui tärkeäksi kuvata tarkemmin ja tarvitsee uniikkeja tietoja muihin ostotilauksiin verrattuna, ja ominaisuuksien tarkempi kuvaaminen muodostuu pakolliseksi. Self-Billing aineistossa varastonhallinta- ja tilausjärjestelmästä siirretään tarvittavat tiedot ERP järjestelmään toimittajalle maksua varten. Self-Billing aineistoon muodostuu tieto tilauksista, joihin tilaaja on tehnyt vastaanottoja.

Ostoreskontra toteumatiedoissa ERP järjestelmä lähettää varastonhallinta- ja tilausjärjestelmään toimittajan lähettämän laskun tiedot. Eli siinä missä aikaisemmin ERP järjestelmään lähetettiin tietoja ostotilauksesta toimittajan laskutusta varten, halutaan tällä liittymällä saada tieto takaisinpäin laskutuksen toteutumasta. Järjestelmän tulee myös pystyä automaattisesti kohdentamaan toteumatietoja tehtyihin ostotilauksiin ilman että niitä pitäisi toteuttaa erillisten raportointien avulla, jolloin käyttäjä näkee järjestelmästä suoraan esimerkiksi yksittäiseen ostotilaukseen kohdistuneiden laskujen tarkemmat tiedot.

4.7 Mahdolliset integraatiot toimittajiin

Kuvatussa työssä punch-out ei muodosta riippuvuutta yrityksen ERP järjestelmään, koska tiedot käsitellään varastonhallinta- ja tilausjärjestelmässä. Tämän jälkeen ne näyttyvät ERP:n täysin samalla tavalla kuin muutkin tilaukset (Kuva 9).

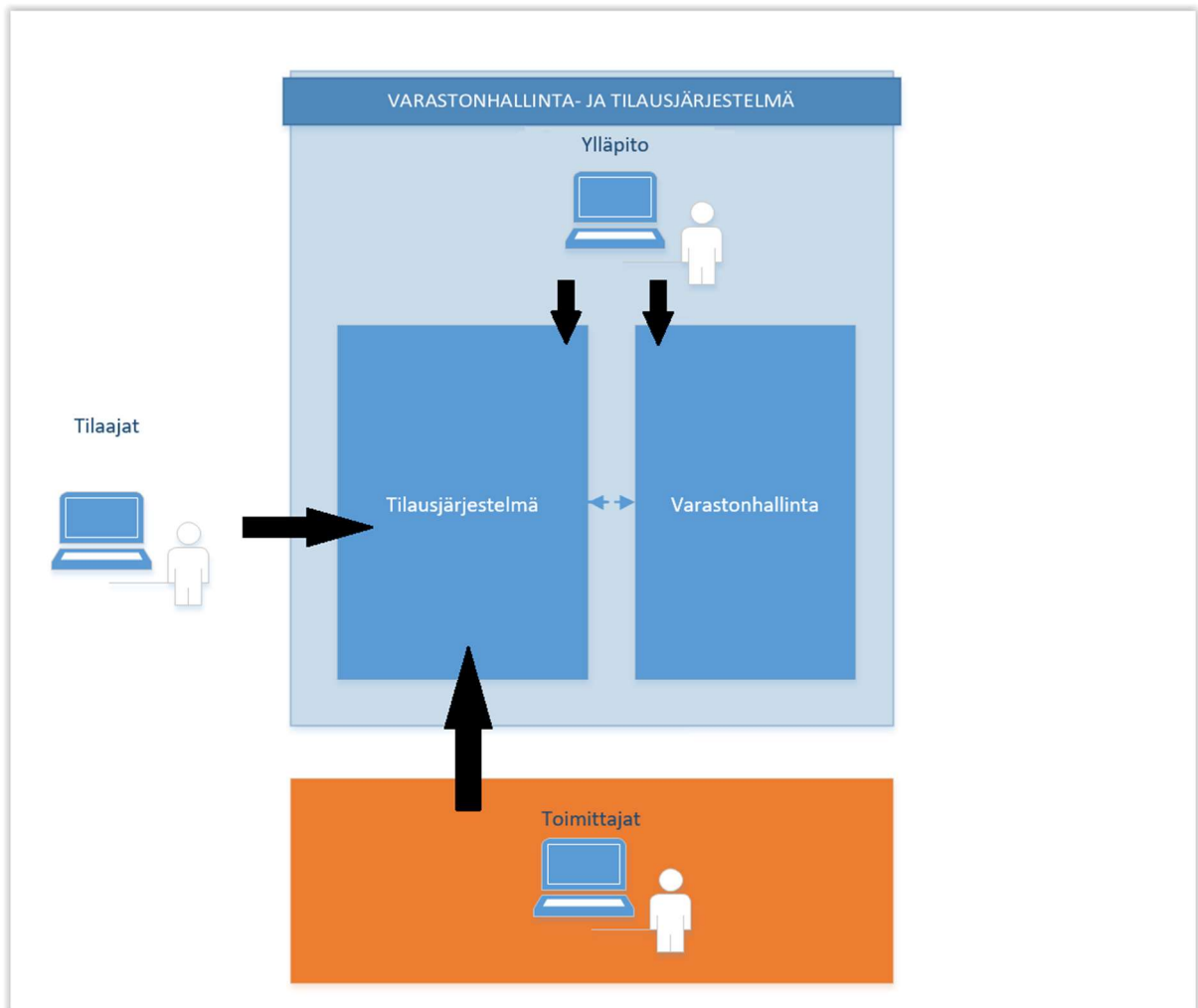
Kuva 9 Toimittajien riippuvuudet



4.8 Käyttäjien riippuvuudet

Käyttäjien riippuvuudet voidaan erotella sen perusteella mitä tietoja heidän on päästävä näkemään ja mitä toiminnallisuuksia pystyttävä käyttämään. Tilaajat ja toimittajat ovat riippuvaisia ainoastaan tilausjärjestelmässä olevista tiedoista. Ylläpito kokonaisuudesta eli tilaus- ja varastohallintajärjestelmässä olevista tiedoista (Kuva 10).

Kuva 10 Käyttäjien riippuvuudet



Riippuvuuksia on kuvattu tarvepohjaisesti, jolloin tilaajat haluavat nähdä kuvia ja lisätietoja tarjolla olevista tuotteista tai palveluista. Toimittajat ovat kiinnostuneita siitä, miten heidän tarjoamansa tuotteet on kuvattu tilaajille ja tarvittaessa heillä pitää olla näkyvyys, ja pääsy vastaamaan tilaajien tekemiin tarjouspyyntöihin. Molemmilla on tarve päästä katsomaan tilausjärjestelmän sisältäviä tietoja. Ylläpidon tarve perustuu päästä näkemään tarkempia tietoja kokonaisuudesta, joita tilaajien tai toimittajien ei ole tarpeellista nähdä tai ylläpitää.

4.9 Tilaajien, hyväksyjien, toimittajien ja ylläpidon roolitukset järjestelmässä

Käyttäjien erilaiset roolitukset on hyvä jakaa jo päätasolla, perustuen siihen mitä ominaisuuksia he tulevat tarvitsemaan (Kuva 11):

- Tilaajat tarvitsevat pääsyn tilausjärjestelmään, jotta voivat selata valikoimissa olevia tuotteita, palveluita ja muodostaa näistä tilauksia yrityksen varastoon tai suoraan toimittajille. Tilaajien tarkempaa roolia pitää pystyä myös muokkaamaan sen mukaisesti, että onko tilaajalla tarvittava asiantuntemus esimerkiksi tilauksen tekemiseen tarvittavista yrityksen laskentatunnisteista vai pitääkö vaaditut tiedot tarkistaa perehtyneemmän käyttäjän toimesta ennen tilauksen lähettämistä hyväksyttäväksi. Lisäksi määrittämissä pitää olla mahdollisuus luoda sellaisiakin tilaajia, jotka voivat kokonaan ohittaa hyväksynnän.
- Hyväksyjät tarvitsevat pääsyn tilausjärjestelmään hyväksyäkseen eri tasoisten tilaajien tekemiä tilauksia tai tarjouspyyntöjä toimittajille. Hyväksyjien tulee pystyä myös itse muodostamaan tilauksia varastoon tai toimittajille, jotka ohjautuvat toiselle hyväksyjäksi määritetyille henkilölle.
- Toimittajat tarvitsevat pääsyn tilausjärjestelmään sellaisissa tilanteissa, joissa heidän vastuullaan on tuotekatalogien päivitys tai tilaajien tekemiin tarjouspyyntöihin vastaaminen järjestelmän sisällä.
- Ylläpidon rooleja pitää pystyä jakamaan kahdella eri päätasolla, jolloin pääsy voidaan rajata varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän kesken tai sallia pääsy molempiin.

Kuva 11 Roolitukset

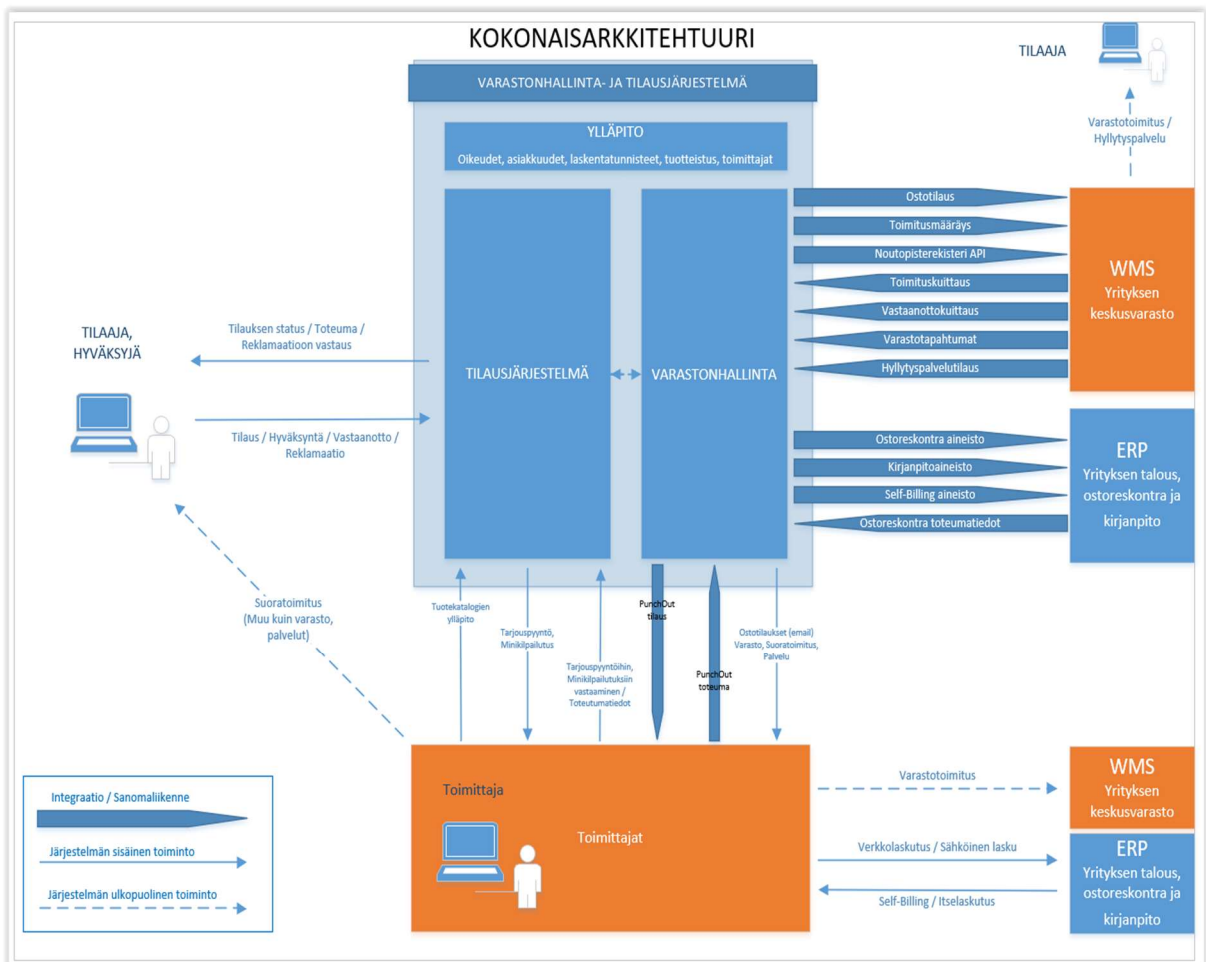
Rooli	Tilaaja	Toimittaja	Ylläpito1	Ylläpito2	Ylläpito3
Tilausjärjestelmä	x	x	x		x
Varastonhallintajärjestelmä				x	x

4.10 Hankittavan järjestelmän sijoittuminen kokonaisarkkitehtuuriin

Työn edetessä on saatu muodostettua kuvaus siitä, mihin järjestelmä sijoittuu kokonaisarkkitehtuurissa ja siihen sidonnaiset riippuvuudet ja integraatiotarpeet. Kuvauksessa on myös tarkoituksellisesti pyritty tuomaan esille yhdellä kuvalla varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän kompleksisuus erilaisten riippuvuuksien ja integraatiotarpeiden kesken. Nämä tarpeet pitää muistaa huomioida järjestelmän ominaisuuksien kuvaamisessa ja hankinnassa.

Kuvaus tarjoaa näkymän myös pohdintaan sen suhteen, mistä ominaisuuksista voidaan mahdollisesti tinkiä tai vastaavasti niiden tulee olla täysin pakollisia toiminnallisuuksia kokonaisarkkitehtuurin silmin (Kuva 12).

Kuva 12 Kokonaisarkkitehtuuri



5 Master data

Tässä työssä master datalla tarkoitetaan tietosisältöä, jonka määrättyjä osia muiden järjestelmien pitää noudattaa omissa tietosisällöissään, jotta yhteisesti käsiteltävä data säilyy ehjänä ja yhteisesti tunnistettavana. Master datan sijainti määräytyy työn edetessä sen perusteella, minne tiedot ovat johdonmukaisinta perustaa ja ylläpitää. Työssä master dataksi luokiteltavaa tietoa voi olla useissa eri järjestelmissä, joiden väliset riippuvuudet tulee selvittää. Master data on osa työn määrittämisestä ja tärkeä osa kokonaisuutta. Master datan sijainti tai sijainnit pitää kuvata tarvittavalla tasolla, jotta niiden vaikuttavuuksia muihin järjestelmiin osataan huomioida tarvittavalla tasolla varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän hankinnassa. Olennaista on kuvata myös riippuvuudet eri järjestelmiin ja onko kyseessä integraatio vai muu riippuvuus.

Jokaisessa integraatiossa pitää tietojen muodostua lähdejärjestelmästä täysin siinä muodossa kuin ne on alun perin luotu kohdejärjestelmään, jossa master dataa ylläpidetään ja hallinnoidaan.

Ei ole myöskään yleistä, että eri tuoteperheiden tai toimittajien lähde- ja kohdejärjestelmässä kentät olisivat otsikkotasolla nimetty täysin samoin vaan huomioitavia asioita ovat merkkimäärät ja niiden muoto. Esimerkiksi kohdejärjestelmässä kenttä voi olla nimetty "asiakas" ja lähdejärjestelmässä "asiakkuus", jolloin ongelmaa ei synny, mikäli molempien kenttien tietosisältö on identtinen.

Ristiriitoja kenttien tietosisällöistä syntyy merkkimäärien avaruuksista, jotka voivat muodostua perustavaa laatua oleviksi ongelmiksi. Esimerkiksi jos kohdejärjestelmän kentän merkkimäärä on alkujaan neljä, mutta voi kasvaa viiteen ja lähdejärjestelmä pystyy ylläpitämään maksimissaan neljää merkkiä, on tiedossa ongelmia. Vastaavasti ongelmia voi syntyä merkkien muodon kanssa, jolloin numeroiden lisäksi tarvitaan kirjaimia, erikoismerkkejä tai molempia ja näiden vaikuttavuuden ymmärtäminen on tärkeä tekijä järjestelmien keskinäisessä synkronisoinnissa, ei pelkästään integraatioiden toteutuksessa.

5.1 Master datan sijainti ja periytyvyys

Varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän silmin master data luodaan ja ylläpidetään yrityksen ERP järjestelmässä, jolloin tarvittavan tietosisällön muoto määräytyy tämän mukaisesti. Tällöin on merkittävää, että tarvittava tietosisältö voidaan luoda oikeassa muodossa joko integraatiolla tai manuaalisesti, pääasia että tarvittavat paikat tai kentät tietojen ylläpitämiseen ovat olemassa.

Periytyvyyden toteuttamisessa on myös hyvä huomioida yrityksen yleiset käytännöt siitä, mitä tietoja muutetaan ja niiden mahdollinen frekvenssi. Mikäli yrityksen sisäinen organisointi muuttuu usein ja sillä on vaikutuksia myös järjestelmien käyttämään master dataan, olisi hyvä kiinnittää huomiota myös siihen, miten muutokset toteutetaan lähdejärjestelmään. Tarkoituksena on huomioida, että lähdejärjestelmä omaa riittävät ominaisuudet isoillekin massamuutoksille myös manuaalisesti, eikä ole riippuvainen pelkästään integraatioiden sisällä liikuteltavista tiedoista.

Lisäksi myös lähdejärjestelmä, tässä tapauksessa varastonhallin hallinta- ja tilausjärjestelmä sisältää master dataksi luokiteltavia tietoja keskusvaraston WMS järjestelmään, jotka ovat toiminnan kannalta välttämättömiä, mutta tässä tapauksessa yrityksen ERP järjestelmän kannalta merkityksettömiä. Esimerkiksi yrityksen ERP järjestelmään pitää integraation sanomalla kuvata yrityksen sisäinen kustannuspaikka kulujen kirjausta varten oikeassa muodossa, mutta tuotekoodi on merkityksetön, kun taas vastaavasti tuotekoodi on pakollinen määritelmä keskusvarastolle menevässä integraatiossa.

5.2 Master datan tietosisällöt

Master datan tietosisällöt vaihtelevat niihin kohdistettujen ominaisuuksien kesken sen suhteen viedäänkö tieto yrityksen kirjanpitoon kulujen siirtoa varten, ostoreskontraan odottamaan toimittajalta saapuvaa laskua tai self-billing (itselaskutus) tapahtumana vai keskusvarastolle tuotteiden keräilyä ja toimitusta varten.

Varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän näkökulmasta validit tietosisällöt voidaan luokitella integraatioissa toteutettavien liittymien kesken seuraavasti:

- Integraatio yrityksen keskusvarastoon (WMS)
 - Ostotilaus
 - Toimitusmääräys
- Integraatio yrityksen talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään (ERP)
 - Ostoreskontra aineisto
 - Kirjanpito aineisto
 - Self-Billing aineisto

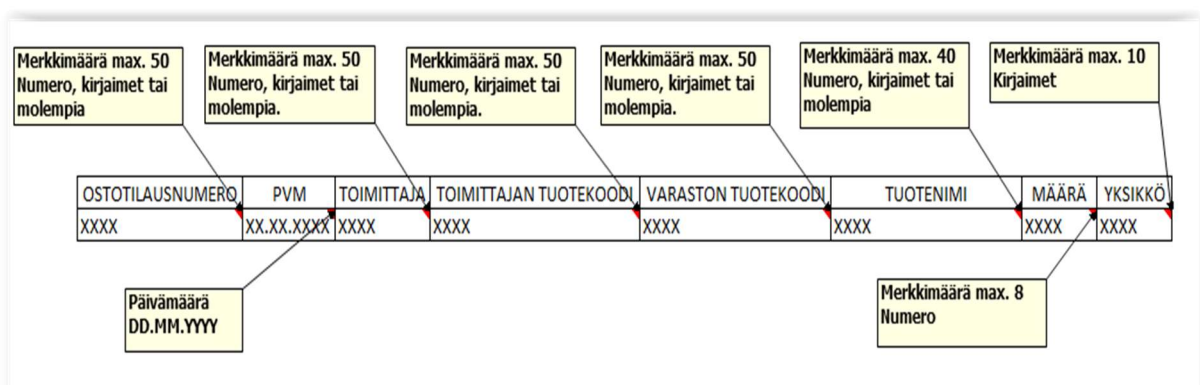
5.2.1 Tietosisältö keskusvarastoon (WMS)

Keskusvaraston WMS järjestelmään välitetään kahden tyyppistä tietosisältöä. Toisella halutaan kertoa mitä keskusvarastolle on ostettu varastoitavaksi (Ostotilaus) ja toisella mitä varastolta lähetetään asiakkaille (Toimitusmääräys).

Ostotilauksella tarvittavat tiedot muodostuvat ostotilauksen numerosta, päivämäärästä, toimittajasta, toimittajan tuotekoodista, varaston tuotekoodista, tuotenimestä, yksiköstä ja määrästä. Keskusvarasto ei ylläpidä hintoja vaan ainoastaan tuotteiden saldoa, jolloin ostotilauksen tai tuotteiden hintoja ei tarvitse välittää WMS järjestelmään.

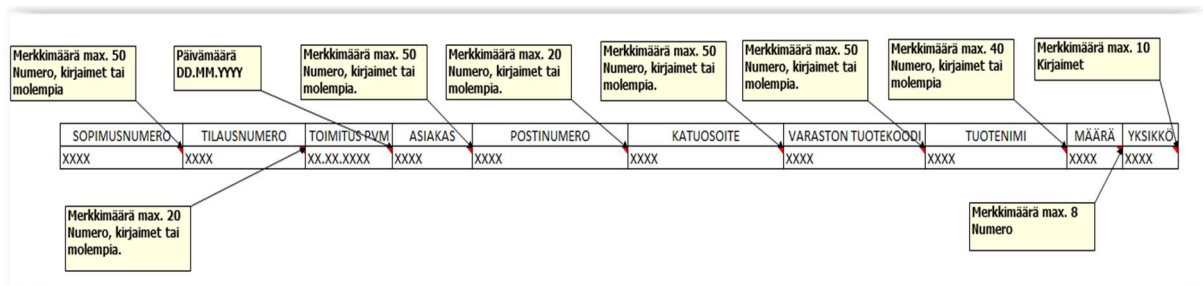
On hyvä huomioida, ettei keskusvaraston WMS järjestelmä myöskään kiinnitä huomiota siihen monessa erässä ostotilaukset fyysisesti saapuvat varastolle, vaan seuraa ainoastaan ostotilauksella olevia tuotteiden saldoja ja lähettää niistä tietoa takaisin varastohallinta- ja tilausjärjestelmään ostotilauksella oleviin määriin asti (Kuva 13).

Kuva 13 Ostotilauksen tietosisältö



Toimitusmääräyksellä tarvittavat tiedot muodostuvat sopimusnumerosta, tilausnumerosta, toimituspäivämäärästä, asiakkaasta, postinumerosta, katuosoitteesta, varaston tuotekoodista, tuotenimestä, määrästä ja yksiköstä. On hyvä huomioida ero edellä kuvatun ostotilauksen tietosisältöön, koska toimitusmääräyksellä lähetetään tuotteita keskusvarastosta ulos ja tietosisällöt poikkeavat merkittävästi toisistaan (Kuva 14).

Kuva 14 Toimitusmääräyksen tietosisältö

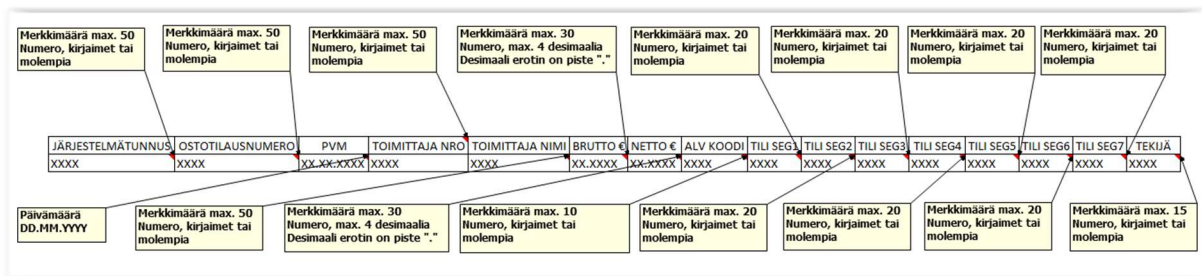


5.2.2 Tietosisältö talous-, ostoreskontra- ja kirjanpitojärjestelmään (ERP)

Yrityksen ERP järjestelmään välitetään kolmea erityyppistä tietosisältöä. Ensimmäisellä halutaan kertoa ostoreskontralle millä summalla toimittajalle on luotu ostotilaus, johon toimittajalta tulevan laskun summan tulisi kohdistua. Toisella halutaan kertoa kirjanpidolle millä summalla kulusiirtoja tulisi tehdä yrityksen sisäisten tilien kesken keskusvarastoon kohdistuneista tilauksista. Kolmannella halutaan kertoa summa, joka voidaan maksaa suoraan toimittajalle ilman toimittajan lähettämää laskua.

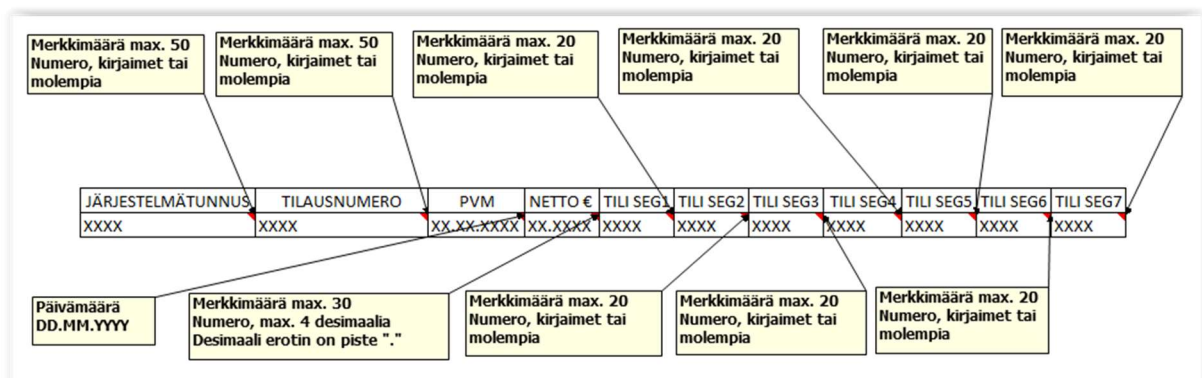
Ostoreskontra aineistossa tarvittavat tiedot muodostuvat järjestelmätunnuksesta ostotilausnumerosta, päivämäärästä, toimittajan numerosta, toimittajan nimestä, brutto summasta, netto summasta ja alv koodista. Näiden lisäksi ostoreskontra aineistoon tarvitaan yksilöivä tieto siitä, kuka tilauksen on tehnyt ja minne se tulee sisäisesti tiliöidä eli sanomalla on oltava yrityksen sisäisesti käytössä olevat tiliöinti segmentit siinä muodossa kuin ne on luotu yrityksen ERP järjestelmään (Kuva 15).

Kuva 15 Ostoreskontra aineiston tietosisältö



Kirjanpito aineistossa tiedot muodostuvat järjestelmätunnuksesta, tilausnumerosta, päivämäärästä, netto summasta ja tiliöinti segmenteistä. Kirjanpito aineiston tietosisällössä on hyvä muistaa, että liittymä ja sanomien tietosisältö perustuu ainoastaan yrityksen keskusvarastosta toimitettaviin sisäisiin tilauksiin eli kulusiirtoihin, jolloin tietosisällössä on epäolennaista huomioida esimerkiksi arvonlisäveron vaikutusta tai toimittajaa (Kuva 16).

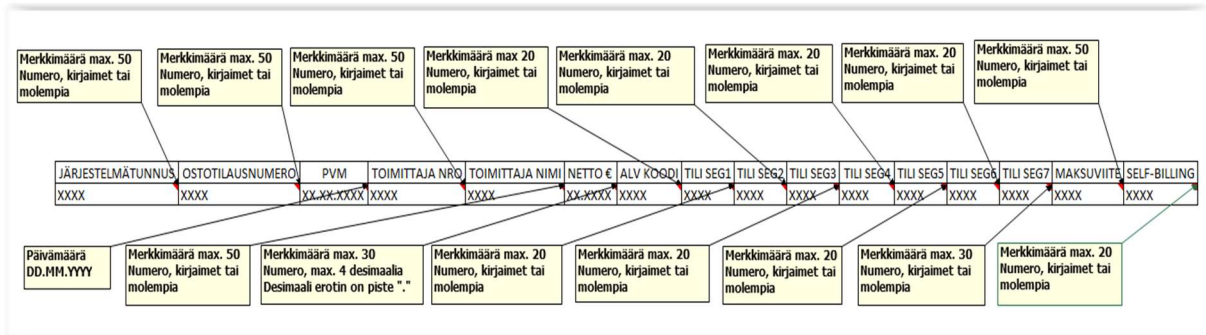
Kuva 16 Kirjanpito aineiston tietosisältö



Self-Billing aineistossa tiedot muodostuvat järjestelmätunnuksesta, ostotilausnumerosta, päivämäärästä, toimittajanumerosta, toimittajanimestä, nettosummasta, alv koodista tiliöinti segmenteistä, maksuviitteestä ja indikaattorista, että kyseessä on self-billing tapahtuma. Huomioitavaa on maksuviite, jonka tulee olla eksaktisti oikein ja määritellään yleisen pankin maksuviite käytännön mukaisesti. Myös master datan näkökulmasta tietosisältö eroaa, koska pankin maksuviitettä ei ylläpidetä yrityksen järjestelmissä vaan määräytyy yleisen yrityksen ulkopuolisen standardien mukaisesti (Kuva 17).

Tässä työssä tarkastellaan Suomessa käytettävää viitenumeroa. Maksuviitteen ilmaisevaa kenttää ei kuitenkaan haluta rajoittaa integraation tietosisällössä liian tiukaksi, koska tietosisältö voi muuttua tai laajentua niin kotimaisesti kuin kansainvälisesti.

Kuva 17 Self-Billing aineiston tietosisältö



Suosittelavaa olisi, että viitenumeron tarkistaminen tapahtuisi ohjelmoidusti siinä kohtaa, kun se alkuperäisesti annetaan varastohallinta- ja tilausjärjestelmässä, jolloin käyttäjän manuaalinen virhe voidaan sulkea pois integraation tietosisällössä. Järjestelmä ohjaa oikean viitenumeron antamista ja ilmoittaa mahdollisesta laskennallisesta virheestä ennen kuin tieto on siirtynyt järjestelmistä toimittajan pankkiin asti, jossa virhe konkretisoituu ja maksu epäonnistuu.

Vaativuutena tarkisteen laskemista ohjelmoidusti järjestelmän sisällä on hyvä peilata siihen että, paljonko kyseisiä Self-Billing tapahtumia tulee oletetusti olemaan ja mitä etuja sillä tavoitellaan kokonaiskuvassa. Self-Billing tapahtuma eroaa merkittävästi perinteisestä toimintatavasta, jossa toimittaja lähettää paperisen tai sähköisen laskun ja poistaa normaalissa laskutuksessa tapahtuvia välivaiheita. Edellä mainittujen takia sitä on hyvä tarkastella omana kokonaisuutena järjestelmältä vaadittujen ominaisuuksien mietinnässä.

6 Integraatiot

Aikaisemmin on saatu muodostettua kokonaisarkkitehtuurikuvaus, josta käy ilmi integraatiot, sanomatarpeet, riippuvuudet ja tietosisällöt eri järjestelmien kesken. Kokonaisuuden kannalta merkittävänä tekijöinä ovat myös integraatioiden teknillinen toteutus ja niihin kohdistuvien reaaliaikaisuusvaatimuksien määrittely.

Tiedonsiirtoprotokollien tai formaattien kuvauksien puuttuminen vaatimuksista voi muodostua integraatioiden fyysisessä rakentamisessa ja määrittelyssä ongelmaksi.

Reaaliaikaisuusvaatimukseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, koska niillä on usein liitännäisvaatimuksia muihin yrityksen toimintoihin. Käytännön esimerkkinä voidaan kuvailla tilanne, jossa yrityksen käyttäjä on tehnyt tilauksen keskusvarastolle ja toimituslupaus on toimittaa tilaus seuraavana arkipäivänä, mikäli tilaus on toimitettu keskusvaraston WMS järjestelmään kello 14:00 mennessä ja tällöin tiedonvälityksen on tapahduttava mahdollisimman reaaliaikaisesti.

Vastaavasti yrityksen laskutus ja sisäinen raportointi ovat riippuvaisia siitä, millä syklillä tietoja siirretään ERP järjestelmään, jotta ostoreskontra aineistossa yksittäiseen tapahtumaan kohdistuvaa toimittajalta tulevaa laskua voidaan käsitellä automaattisesti, ilman manuaalisia toimenpiteitä.

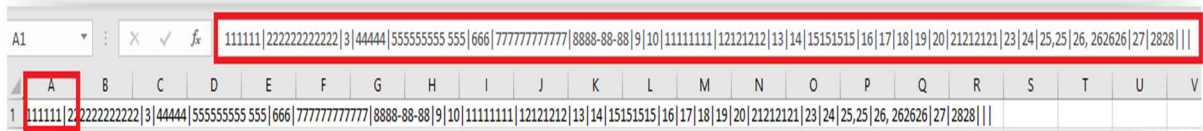
6.1 Integraatiossa käytettävät formaatit

Varastohallinta- ja tilausjärjestelmä lähettää yrityksen ERP suuntaan tiedostoja CSV tiedostoina. CSV-formaatissa olevan sanoman eri kentät tai segmentit erotellaan jo aiemmin kuvattujen tietosisältöjen mukaisesti putkimerkillä ”|” haluttuun muotoon omille riveilleen, joka eroaa normaalisti CSV tiedostoissa käytettävästä pilkusta ”,”.

Yksittäinen sanomalla liikuteltava tapahtuma muodostuu formaatin mukaisesti yhtenäiseksi merkkijonoksi samalle riville. Yksi tiedostossa oleva rivi muodostaa yhden transaktion tai tapahtuman vastaanottavaan järjestelmään ja rivejä muodostuu yksittäiseen CSV tiedostoon reaaliaikaisuuksien mukaisesti.

Taulukko editorissa voidaan havaita, että yksittäinen rivi muodostuu pelkästä merkkijonosta ensimmäisessä taulukon sarakkeessa, joka on eroteltu putkimerkeillä ”|” haluttuihin segmentteihin tai tietosisältöihin (Kuva 18).

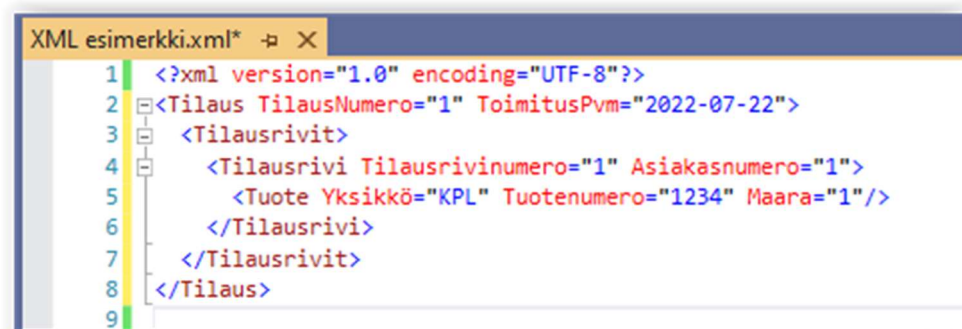
Kuva 18 CSV rivitieto



Tämä on hyvä huomioida, mikäli tiedoston sisältöä on jossain tilanteessa tarve jatko käsitellä taulukkomuodossa, jolloin yksittäisen rivin tietosisällön rajaamisperiaatteilla voi olla merkitystä. Käytännössä taulukkomuotoon kääntämisessä tahtotilana on, että yksi segmentti olisi yksi otsikkotasoa, jolloin putkimerkki toimii erottimena. Samalla yksittäisessä segmentissä voidaan käyttää muita perinteisestä pilkusta käytettyjä merkkejä kuten ”;” tai ”:”.

Yrityksen keskusvaraston järjestelmä WMS ottaa tietoja vastaan XML-tiedostoissa. Tiedot jäsenellään lähettävän ja vastaanottavan tahon yhteisesti ymmärrettävään muotoon (Kuva 19).

Kuva 19 XML esimerkki



Järjestelmien välille tulee tehdä mäppäys eli ristiin tarkistussäännöt, jolla varmistetaan, että molemmat järjestelmät tunnistavat halutut asiat samalla tavalla. Tämä on hyvä huomioida työ määränä integraatioiden luonnissa ja ylläpidossa.

6.2 Integraatioiden oletettu nykytila

Siirtoprotokollaksi on määritelty SFTP (Secure File Transfer Protocol), joka mahdollistaa tiedostojen siirron kahden koneen välillä riippumatta käytössä olevasta käyttöjärjestelmästä. Vaatimuksissa on hyvä erottaa FTP ja SFTP toisistaan jo pelkästään toisistaan eroavien tietosuojaminisuuksien vuoksi (Andonov, Kisimov, Stoyanova & Sterev, 2020).

Ristiriitoja voi syntyä tilanteessa, jossa yrityksellä on käytössä oma tai ulkoistetun osapuolen ylläpitämä integraatioalusta, jonka arkkitehtuuri on suunniteltu toimimaan tietyllä tavalla. Mikäli arkkitehtuuri suunnitellaan toimivaksi niin ettei integraatioalusta noudata mitään vaan kaikki tiedot lähetetään sille, toimii palomuurien avaaminen ja tarvittavien oikeuksien myöntäminen aina samalla periaatteella. Tällaisten määritysten kuvaaminen on tärkeää, ettei väärinkäsityksiä pääse syntymään.

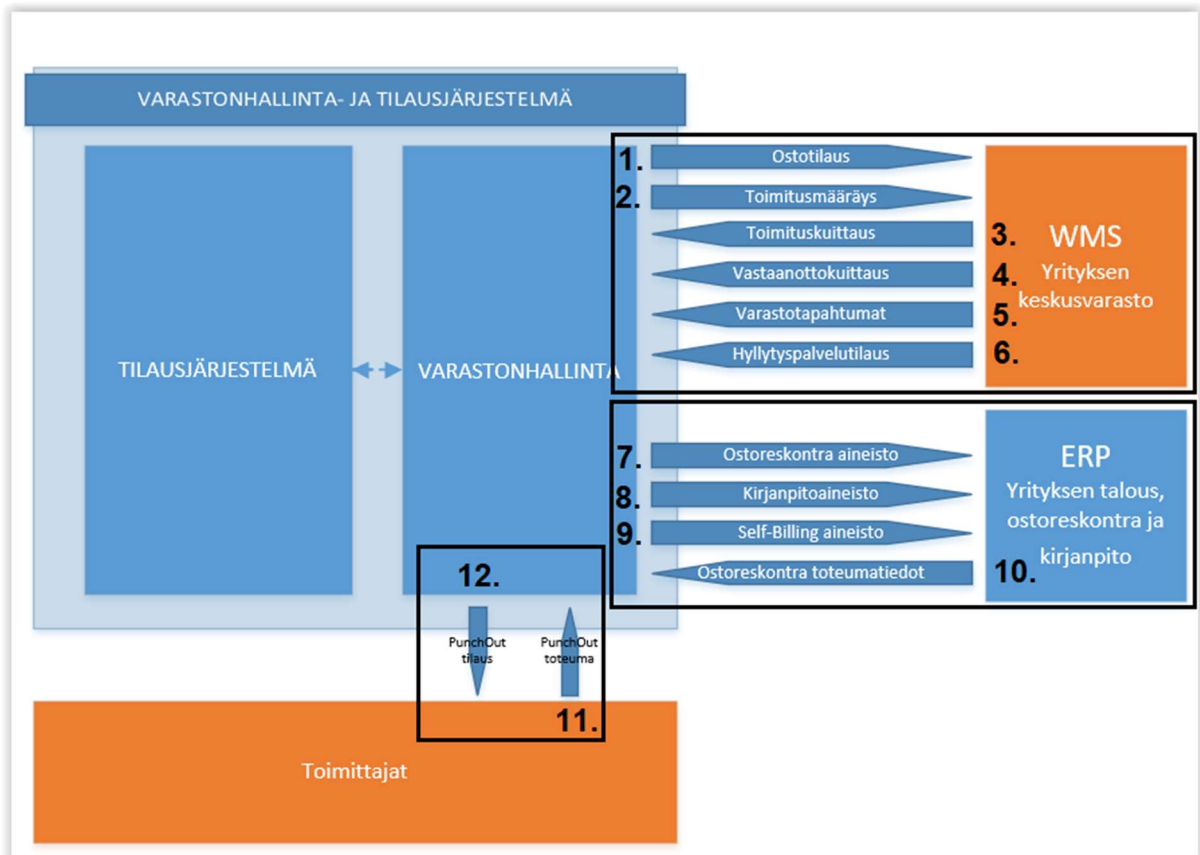
Työn määrittelyn hetkellä oletettu integrointitapa on point to point, eli suora yhteys järjestelmien kesken ilman välissä olevaa integraatioalustaa. Mikäli tulevaisuuden tahtotilana on jossain kohtaa ottaa integraatioalusta käyttöön, tulee se kuvata hankinnan yhteydessä.

Toimittajien kanssa muodostettavat Punch-Out integraatiot tullaan määrittelemään aina tapauskohtaisesti ja yleisesti niissä voitaisiin käyttää ainakin XML tai CSV formaatteja. Punch-Out integraatioiden tosiasiallinen kuvaaminen muodostuu hyvin hankalaksi, koska olemassa olevia esimerkkejä ei ole. Käytännössä toimivan esimerkin puuttumisen takia vaatimuksia ei kannata kuvata liian tarkkoiksi tai muutoin mahdollisia järjestelmän tarjoajia torjuviksi.

6.3 Integraatioiden reaaliaikaisuusvaatimukset

Reaaliaikaisuusvaatimukset voivat vaihdella eri integraatioissa ja liittymäraja- pintojen sisältämien yksittäisten liittymien kesken, joiden vaatimukset tulee huomioida ja kuvata epäselvyyksien välttämiseksi. Varastohallinta- ja tilausjärjestelmän näkökulmasta liittymäraja- pintoja on kolme, jotka sisältävät 12 eri liittymää (Kuva 20).

Kuva 20 Liittymät eri integraatioissa



Lähtökohtaisesti jokaisen liittymän vaatimukset olisivat luonnollista määrittellä mahdollisimman reaaliaikaisiksi, mutta tätä lienee kuitenkin hyvä pohtia vaatimuksissa toiminnan ja yrityksen tarpeiden näkökulmasta. Nykytilanteessa vaatimustaso liittymien reaaliaikaisuusvaatimuksista voidaan luokitella ajallisesti kolmeen eri luokkaan.

Ensimmäinen taso olisi mahdollisimman reaaliaikainen, toinen vuorokausitasolla ja kolmas määrittelemätön x päivää tasolla (Kuva 21).

Kuva 21 Reaaliaikaisuusvaatimukset

Sidonnaisuus ja liittymä			Reaaliaikaisuus		
Integraatio	Liittymä nro	Liittymän nimi	Välitön < 15 min	Vuorokausi = 24 h	Muu > 24 h
WMS	1	Ostotilaus	x		
WMS	2	Toimitusmääräys	x		
WMS	3	Toimituskuittaus	x		
WMS	4	Vastaanottokuitaus	x		
WMS	5	Varastotapahtumat	x		
WMS	6	Hyllytyspalvelutilaus		x	
ERP	7	Ostoreskontra aineisto		x	
ERP	8	Kirjanpitoaineisto			x
ERP	9	Self-Billing aineisto		x	
ERP	10	Ostoreskontra toteumatiedot	x		
Toimittaja / Punch-Out	11	PunchOut toteuma	x		
Toimittaja / Punch-Out	12	PunchOut tilaus	x		

Reaaliaikaisuutta on hyvä tarkastella myös virheellisten aineistojen korjauksen näkökulmasta, mikäli halutaan tai on tarpeellista lähettää tiedot liittymässä uudelleen sillä frekvenssillä, kuin on ne ovat alkuperäisesti muodostuneet.

Esimerkkinä voidaan käyttää liittymän tietosisältöä, jota siirrettäisiin kerran kuukaudessa ja on oletetusti huomattavasti isompi kuin päivittäin siirrettävä aineisto. Tällöin yksittäisen virheen korjaaminen kokonaiseen aineistoon ja uudelleen lähetys liittymässä voisi olla helpompaa, kuin jokaisen erillisen aineiston korjaaminen ja niiden uudelleen lähettäminen. Kohdejärjestelmän näkökulmasta tiedot on siis korjattu, mutta lähdejärjestelmän tiedostolokit voivat muodostua hankalasti jäljitettäväksi sen suhteen, missä kohtaa virhe on syntynyt ja oikaistu, mikäli niitä ei ole koottu ja lähetetty samoin kuin yleensä.

7 Johtopäätökset ja pohdinta

Työtä tehdessä kävi hyvin varhaisessa vaiheessa ilmi, että erillisellä varastonhallinta- ja tilausjärjestelmällä tulee olemaan merkittävä rooli järjestelmien kokonaisarkkitehtuurissa ja niiden välisissä riippuvuuksissa yrityksen tarvitsemiin toiminnallisuuksiin. Järjestelmässä ylläpidettävät tiedot eivät voi pohjautua pelkästään yrityksen varastoon (WMS) tai talouden järjestelmään (ERP), vaan järjestelmän tulee mahdollistaa ylläpidollisesti tarvittavat tiedot molempiin suuntiin, olematta kuitenkaan määräävä tekijä kaikkien tietojen suhteen.

Järjestelmän tulee periä automaattisesti tai manuaalisesti tietyt asiat yrityksen ERP järjestelmästä ja samalla ylläpitää täysin uusia tietoja, jotka etenevät ainoastaan varastolle tai toimittajille, jolloin tarvittavien tietojen ylläpitämisestä muodostuu kompleksinen kokonaisuus. Master datan sijaintia ei voida yksiselitteisesti määritellä sijaitsevaksi ERP järjestelmässä, koska varastonhallinta- ja tilausjärjestelmässä ylläpidetään yksilöiviä tietoja varaston WMS järjestelmään. Hankittavan järjestelmän onkin noudatettava tiettyjä sääntöjä integraatioiden ja sanomasisältöjen kesken, jotta kokonaisuus on toimiva ja säilyy yhdenmukaisena järjestelmien kesken myös raportoinnin näkökulmasta. Käytännössä integraatioissa liikuteltavien sanomien sisältö, muoto ja muut määräävät tekijät tai rajoitukset tulisi huomioida tarkkaan järjestelmän hankinnassa.

Järjestelmältä odotetaan perinteisien vaatimuksien lisäksi esimerkiksi Self-Billing tapahtumien tarkempaa käsittelyä ja niiden huomiointi järjestelmältä vaadittuihin ominaisuuksiin on tärkeää. Myös riippuvuudet käyttäjiin tulee huomioida siten, että niitä voidaan hallinnoida hankittavassa järjestelmässä yrityksen normaalin hierarkian ulkopuolisesti. Esimerkiksi muu käyttäjä kuin virallisesti kustannuspaikalle määritelty tilaaja tai hyväksyjä voidaan tarvittaessa määritellä kyseisiin rooleihin. Käytännössä tällä mahdollistetaan mahdollisimman joustava käyttäjien ylläpito kaikkine vaatimuksineen.

Integraatioissa on tärkeää huomioida reaaliaikaisuus vaatimukset ja niiden luomat reunaehdot järjestelmälle. Hankittavan järjestelmän on kyettävä muuntautumaan reaaliaikaisuuden suhteen eri integraatioiden ja liittymien kesken, jotta se pystyy vastaamaan kaikkiin yrityksen vaatimiin tarpeisiin halutulla tavalla.

Järjestelmän hankintaa kuvattaessa on myös tärkeä ymmärtää integraatioiden tarvitsemat tietosisällöt eri järjestelmien kesken. Integraatioissa liikuteltavien tietoja sisältävien segmenttien määrä ja tietosisältö eivät ole identtisiä, jolloin niiden yksityiskohtaisiin vaatimuksiin tulee kiinnittää erityistä huomiota.

Integraatioiden toteutuksessa tulee huomioida eri järjestelmien välillä liikkuvat tiedostomuodot. Mikäli työssä kuvatut point-to-point integraatiot halutaan myöhemmin yhdistää yrityksen mahdolliseen yhteiseen integraatioalustaan, tulee tarvittavat määritykset mainita ja kuvata tarkasti järjestelmää hankittaessa. Toimivaksi ja toteutettavaksi järjestelmien väliseksi tiedonsiirtoprotokollaksi on työn aikana todettu SFTP.

8 Yhteenveto

Opinnäytetyön perimmäisenä tarkoituksena oli kuvata yritykselle hankittavan varastonhallinta- ja tilausjärjestelmän soveltuvuutta yrityksen päivittäisien hankintojen hoitamiseen kokonaisarkkitehtuurin näkökulmasta, jossa onnistuin mielestäni todella hyvin, aiheen ollessa samalla hyvin moniulotteinen ja haastava kuvattava. Opinnäytetyön tutkimuskysymyksiin vastattiin tarpeellisella tavalla, joiden avulla kokonaiskuvan muodostaminen hankittavasta järjestelmäkokonaisuudesta on luotu mahdollisimman helpoksi hahmottaa.

Järjestelmän sijoittuminen kokonaisarkkitehtuuriin ja erilaisiin riippuvuuksiin on saatu kuvattua tarkasti, vaikka kokonaiskuva oli hyvin kompleksinen ja lopulliset hienosäädöt joudutaan tekemään käyttöönoton yhteydessä tai jatkokehityksenä. Olisikin väärin sanoa, että työssä kuvailtu kokonaisuus on sellaisenaan täysin yrityksen kaikkiin tarpeisiin riittävä, mutta se luo hyvän pohjan tarvittavien toiminnallisuuksien havainnollistamiseen.

Tutkimuskysymyksiin suhteen myös masterdatan sijainti ja tietojen periytyvyydet voivat muuttua, jolloin täysin yksiselitteistä masterdatan sijaintia ja sen muodostamia riippuvuuksia ei kannattanut määritellä liian tarkasti. Yhtä lailla käyttäjätunnuksien manuaalinen luominen tulisi mahdollistaa ylläpidollisesti käyttöliittymässä, vaikka taustalla olisi ajatus AD integraatio kertakirjautumisesta, jolloin päivittäiseen järjestelmän käyttöön suunnattuja ominaisuuksia ei sidota pelkästään lähdejärjestelmästä saataviin periytyvyyksiin tai sieltä saataviin tietoihin.

Työtä tehdessä opin hahmottamaan erityisesti eri järjestelmien välisien riippuvuuksien kuvaamista, jotta ne olisivat mahdollisimman ymmärrettäviä järjestelmän hankintaa varten. Yksittäisen järjestelmän sijoittuvuus kokonaisarkkitehtuuriin voi muodostua yllättävän kompleksiseksi kaikkien tarvittavien ominaisuuksien ja integraatioiden suhteen. Tarkka kokonaiskuvaus helpottaa järjestelmähankintaa ja sitä voidaan hyödyntää myös hankittavan järjestelmän käyttöönottoprojektissa.

Toimeksiantajalta saadun palautteen myötä työ oli onnistunut ja vastasi alkuperäisen suunnitelman toimeksiantoa. Toimeksiantajan palautteen mukaan opinnäytetyö oli erittäin

onnistunut ja palvelee hyvin selvityksen kohteena olevan järjestelmän hankinnan suunnittelua. Lisäksi perusteellisesti laadittu arkkitehtuurikuvaus yhdessä huomioitavien riippuvuuksien kanssa, antaa hyvän pohjan järjestelmän hankinnan jälkeisen työn suunnitteluun ja toteutukseen.

Lähteet

Alfame. (3.9.2014). IT-järjestelmät Osa 1: Kannattaako aina rakentaa uutta? Haettu

8.11.2022 osoitteesta <https://www.alfame.com/ajankohtaista/it-jarjestelmät-kannattaako-aina-rakentaa-uutta>

Alho, J. (2008). Tarkistusnumeroiden matematiikkaa. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

<https://trepo.tuni.fi/handle/10024/78746>

Andonov, V., Kisimov, V., Stoyanova, T., & Sterev, N. (2020). Data transfer protocols for business social networking. Proceedings of the 13 th IADIS International Conference Information Systems 2020, 37–44. Haettu 8.8.2022 osoitteesta

https://doi.org/10.33965/is2020_202006L005

Dyczkowski, M. (1970). Economic effectiveness evaluation in projects consisting in automating settlement systems. The example of a financial centre of an international automotive company. The Journal of Internet Banking and Commerce, 15(3), 1–11.

Haettu 8.8.2022 osoitteesta <https://www.icommercecentral.com/open-access/economic-effectiveness-evaluation-in-projects-consisting-in-automating-settlement-systems-the-example-of-a-financial-centre-of-an-international-automotive-company-1-11.php?aid=38417>

Experience, A. L. | D., Digital. (2020). Viisi B2B-verkkokauppatrendiä vuonna 2020. Haettu

7.8.2022 osoitteesta <https://blog.digia.com/viisi-b2b-verkkokauppatrendia-vuonna-2020>

Hovi, A. (2.5.2015). Mitä on master data? Ari Hovi. Haettu 10.11.2022 osoitteesta

<https://www.arihovi.com/mita-master-data/>

Haglund, J. (9.1.2018). Järjestelmä integraatio, mitä se on selkokielellä? Haettu 2.8.2022

osoitteesta <https://www.alfame.com/blog/jarjestelmaintegraatio-mita-se-on-selkokielella>

Khan, M. G., Huda, N. U., & Zaman, U. K. U. (2022). Smart warehouse management system: Architecture, real-time implementation and prototype design. *Machines*, 10(2), 150.

Haettu 6.8.2022 osoitteesta <https://doi.org/10.3390/machines10020150>

Leppänen, T. (20.10.2022). Tietojärjestelmäintegraatioiden ihanuus ja hurjuus – Cheetah

Consulting Blogi. Haettu 12.11.2022 osoitteesta

<https://www.cheetah.fi/blog/tietojarjestelmaintegraatioiden-ihanuus-ja-hurjuus/>

Mikkonen, J. (27.5.2017). Rest on nettipalveluiden yhteinen kieli. Haettu 1.8.2022

osoitteesta [https://www.tivi.fi/uutiset/rest-on-nettipalveluiden-yhteinen-](https://www.tivi.fi/uutiset/rest-on-nettipalveluiden-yhteinen-kieli/23703ab5-dd19-383e-a422-ebfc3d910583)

[kieli/23703ab5-dd19-383e-a422-ebfc3d910583](https://www.tivi.fi/uutiset/rest-on-nettipalveluiden-yhteinen-kieli/23703ab5-dd19-383e-a422-ebfc3d910583)

Oravasaari, T., Paananen, J., Brunila, O.-P., Henttu, V., Ala-Krekola, E., & Kähärä, P. (2021).

Toiminnanohjausjärjestelmän (Erp) hankintaopas [Publication]. Haettu 8.8.2022

osoitteesta <http://www.theseus.fi/handle/10024/703491>

Rivera, A. (28.1.2022). What is a. Csv file? *EFileCabinet*. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

<https://www.efilecabinet.com/what-is-a-csv/>

Suomidigi. (n.d.). JHS 179 Kokonaisarkkitehtuurin suunnittelu ja kehittäminen. Haettu

9.11.2022 osoitteesta [https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-](https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-179-kokonaisarkkitehtuurin-suunnittelu-ja-kehittaminen)

[179-kokonaisarkkitehtuurin-suunnittelu-ja-kehittaminen](https://www.suomidigi.fi/ohjeet-ja-tuki/jhs-suositukset/jhs-179-kokonaisarkkitehtuurin-suunnittelu-ja-kehittaminen)

Toivanen, A. (n.d.). Integraatiot ja integraatioalustat - lyhyt oppimäärä. (H. F. Oy, Tuottaja).

Haettu 1.8.2022 osoitteesta <https://hiq.fi/ajankohtaista/integraatio/>

Toivonen, E., Partner, M., Advisor, S., CGEIT, CISA, CRISC, & LJK. (2016, heinäkuuta 25).

Kuinka valita sopiva menetelmä projektiin? - Thinking Portfolio – Salkunhallinnan

pilvipalvelu. Haettu 8.11.2022 osoitteesta [https://thinkingportfolio.com/kuinka-](https://thinkingportfolio.com/kuinka-valita-sopiva-menetelma-projektiin/)

[valita-sopiva-menetelma-projektiin/](https://thinkingportfolio.com/kuinka-valita-sopiva-menetelma-projektiin/)

Tutorialspoint. (n.d.-a). SOAP - Quick Guide. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

https://www.tutorialspoint.com/soap/soap_quick_guide.htm

Tutorialspoint. (n.d.-b). Web Services - Quick guide. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

https://www.tutorialspoint.com/webservices/web_services_quick_guide.htm

Tutorialspoint. (n.d.-c). XML - Overview. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

https://www.tutorialspoint.com/xml/xml_overview.htm

Tutorialspoint. (n.d.-d). E-Commerce - Overview. Haettu 1.8.2022 osoitteesta

https://www.tutorialspoint.com/e_commerce/e_commerce_overview.htm

Vehmaanperä, T. (12.9.2022). Mikä on togaf? | arter-blogi. Haettu 8.11.2022 osoitteesta

<https://www.arter.fi/mika-on-togaf/>

Liite 1: Aineistonhallintasuunnitelma

Varastonhallinta- ja tilausjärjestelmä:

Kehitysprojektin aikana pidetään päiväkirjaa (aineisto), johon kerätään teknistä tietoa projektista. Tämä tieto analysoidaan opinnäytetyötä varten. Päiväkirjaa säilytetään tekijän tietokoneen fyysisellä kovalevyllä, ja siitä tehdään säännöllisesti varmuuskopioita työnantajan O365 järjestelmään. Päiväkirjaa säilytetään tietokoneen fyysisellä kovalevyllä ainakin vuoden verran opinnäytetyön valmistumisesta

