



Avoimen lähdekoodin toiminnanohjaus- järjestelmä Odoo

Jami Rosenqvist

Opinnäytetyö
Toukokuu 2015
Tietotekniikka
Tietoliikennetekniikka

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tietotekniikka
Tietoliikennetekniikka

JAMI ROSENQVIST:

Avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmä Odoo

Opinnäytetyö 43 sivua
Toukokuu 2015

Odoo on avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmä, joka tunnettiin aiemmin nimellä OpenERP. Odoolla on paljon kilpailevia järjestelmiä ja suurten yritysten järjestelmät ovat vakiinnuttaneet asemansa markkinoilla. Odoon arkkitehtuuri koostuu kolmesta osasta: PostgreSQL-tietokantapalvelimesta, OpenERP-sovelluspalvelimesta ja verkkopalvelimesta. Odoo käyttää MVC-arkkitehtuurityyliä, jossa ohjelma jaetaan kolmeen osaan: malliin, näkymään ja käsittelijään. Graafinen käyttöliittymä pystytään erottamaan datasta MVC-arkkitehtuurilla. Yhteyden Odoo-käyttöliittymään voi muodostaa tavallisella verkkoselaimella. Yhteys palvelimeen muodostetaan XML-RPC- tai NET-RPC-puhelulla. Odoo on suunniteltu suojautumaan yleisimpiä tietoturvauhkia vastaan. Odoo-järjestelmä on modulaarinen ja järjestelmään asennettavia moduuleja on yli 4500. Moduulit voidaan jakaa kuuteen ryhmään: front-end, myyntityttö, liiketoiminta, markkinointi, henkilöstöhallinto ja tuotteliaisuus. Käytetyimpiä moduuleja ovat myynti, asiakkuudenhallinta, varastonhallinta, tuntikirjaukset, projektinhallinta, valmistus ja markkinointi. Odoon käyttöliittymä on helppokäyttöinen ja täysin käyttäjäkohtaisesti muokattava. Käyttöliittymää voi muokata antamalla käyttäjille käyttöoikeuksia eri moduuleihin. Järjestelmään voi tuoda dataa ja järjestelmästä voi viedä dataa CSV-tiedostoilla. Odoon parhaita puolia ovat käytettävyys, räätälöitävyys, prosessimuotoisuus, muokattavuus, lisenssivapaus, edullisuus ja laaja partneriverkosto. Kehitettävää Odoossa on lokalisoinnissa ja dokumentaation yhtenäistämässä.

Opinnäytetyölle asetetut tavoitteet täyttyivät. Laaditusta opinnäytetyöstä saa kattavan kuvan Odoon toiminnoista, käytettävydestä ja Odoon lokalisoinnin tilasta Suomessa.

Odoo-toiminnanohjausjärjestelmä soveltuu IT-palveluntoimittajan tuotteeksi hyvin. Järjestelmä on monipuolinen, täysin muokattava, käytettävyydeltään erinomainen ja helposti ymmärrettävä. Järjestelmällä on loistavat valmiudet toteuttaa kaikenkokoisten yritysten toiminnanohjausta.

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in ICT Engineering
Telecommunication and Networks

JAMI ROSENQVIST:

Open Source Enterprise Resource Planning Software Odoo

Bachelor's thesis 43 pages

May 2015

Odoo is an open source enterprise resource planning software, which was previously known as OpenERP. Odoo has many contending ERP-software and the bigger companies systems have stabilized their place in the market. Odoo architecture consists of three parts: PostgreSQL database server, OpenERP application server and Web server. Odoo uses MVC-architecture to separate the graphic interface from the data. MVC-architecture divides the software application into three interconnected parts: to a model, to a view and to a controller. A connection to the Odoo-interface can be established with a common web browser. The connection to the server is made by a XML-RPC or a NET-RPC call. Odoo is designed in a way that prevents the most common types of security issues. Odoo can be built by using different applications. It has over 4500 installable applications. The applications can be sectioned in six categories: front-end, sales, business, marketing, human resources and productivity. The most used applications are sales, CRM, warehouse management, project management, manufacturing, timesheets and marketing. Odoo user interface is easy to use and customizable for every user separately. The user interface can be modified by giving users access rights to different applications. Data can be imported and exported to the system with CSV files. The best features in Odoo are that it is user-friendly, customizable, cheap, license free and has a big partner network. Odoo needs to improve its localization and make its documentation more unified.

The goals that were made for this thesis were met. The thesis gives a comprehensive view of Odoo's features, usability and of the state of Odoo-system's localization in Finland.

Odoo-system suits well as a product for an IT-service provider. The system is versatile, fully modifiable, great to use and easy to understand. The system has great potential for implementing ERP-systems to different size companies.

Key words: odoo, enterprise resource planning, usability, open source

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	7
2	TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ ODOO	8
	2.1 Avoin lähdekoodi.....	9
	2.2 Markkinatilanne	9
	2.3 Lokalisointi	10
3	TEKNIikka	12
	3.1 Järjestelmän arkkitehtuuri.....	12
	3.2 PostgreSQL-tietokantapalvelin.....	12
	3.3 OpenERP-sovelluspalvelin	13
	3.4 ORM-kerros	13
	3.5 MVC-arkkitehtuuri	13
	3.6 Verkkopalvelin.....	14
	3.7 Tietoturva.....	14
4	TESTAUS- JA RATKAISUNKEHITYSYMPÄRISTÖN ODOO V8 ASENNUSOHJEET	16
	4.1 Ohjelmistovaatimukset	16
	4.2 Docker-ohjelmiston asentaminen Linuxille.....	16
	4.3 Tarvittavien lisäpakettien asentaminen ja valmistelu	17
	4.4 Ubuntu Trusty 14.04 -palvelimen ja Odoo-järjestelmän asentaminen	17
	4.5 Odoo-tietokannan luominen.....	17
	4.6 Aikavyöhykkeen vaihtaminen	18
	4.7 Moduulien asentaminen	19
5	TOIMINNALLISUUS	20
	5.1 Käyttöliittymä	20
	5.2 Asiakkuudenhallinta ja myynti	22
	5.3 Sosiaalinen verkko	23
	5.4 Laskutus	25
	5.5 Raportointi	26
	5.6 Kotisivukone ja verkkokauppa	29
	5.6.1 Kotisivukone	29
	5.6.2 Verkkokauppa	31
6	DATAN SIIRTO JÄRJESTELMÄÄN	32
	6.1 Datan vieminen CSV-tiedostoon	32
	6.2 Datan tuominen CSV-tiedostosta.....	33
7	ODOON KÄYTETTÄVYYDEN KARTOITUS.....	35
	7.1 Käytettävyyden kartoitus sosiaalisessa mediassa	35

7.2 Suomen Odoo-asiantuntijoiden haastattelut	35
7.3 SWOT-analyysit	39
8 YHTEENVETO	41
LÄHTEET	42

ERITYISSANASTO

ERP	Enterprise resource planning, toiminnanohjaus
Odoo	OpenERP-toiminnanohjausjärjestelmän uusimman version nimi
ORM	Object-relational-mapping, ohjelmointitekniikka, jota käytetään olio-ohjelmoinnissa datan konvertoimiseen yhteensopimattomien tyyppijärjestelmien välillä.
MVC	Model-view-controller eli malli-näkymä-käsittelijä on ohjelmistoarkkitehtuurityyli, joka erottaa erillisen datan ja graafisen käyttöliittymän toisistaan.
XML	Extensible markup language, kuvauskieli, joka auttaa laajojen tietomassojen jäsentämistä selkeämmin.
RPC	Remote procedure calls, prosessien välinen kommunikaatio, joka mahdollistaa toimintojen ajamisen toisessa osoiteavaruudessa ilman etäyhteyden tarkempaa koodaamista.
XSS	Cross site scripting, tietoturva-aukko, joka esiintyy usein WWW-sovelluksissa.
CRM	Customer Relationship Management, asiakkuudenhallinta
CSV	Comma-separated values, tiedostomuoto, jonka tarkoituksena on tallentaa taulukkomuotoista tietoa tekstitiedostoon.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on selvittää avoimen lähdekoodin Odoo-toiminnanohjausjärjestelmän soveltuvuus suomalaisen IT-palveluntarjoajan suomalaisille asiakkaille tarjoamaksi pilvipalvelutuotteeksi. Opinnäytetyöhön on kerätty mahdollisimman paljon tietoa järjestelmän ominaisuuksista ja käytettävyydestä. Kerättyjen tietojen tulisi auttaa tuotteen kehitystä. Tuotteen kehittämisen kannalta opinnäytetyö tarkastelee järjestelmän käytettävyyttä sekä eri moduulien tarpeellisuutta ja niiden valitsemista erilaisille yritystyypeille. Opinnäytetyön ensimmäisissä kappaleissa selviää tärkeää tietoa Odoosta ja sen taustoista. Näistä kappaleista saa informaatiota avoimien lähdekoodien ERP-järjestelmistä, Odoon sijainnista ERP-markkinoilla, järjestelmän lokalisoinnin tasosta ja Odoo-käyttöliittymän tärkeimmistä ominaisuuksista. Työssä esitellään myös järjestelmän taustalla olevia tekniikoita, asennukseen tarvittavia vaatimuksia, sekä yksinkertainen ohje Odoo-toiminnanohjausjärjestelmän ratkaisunkehitysympäristön asentamiseen. Opinnäytetyön loppuosassa on tuotteen kehityksen tueksi tehtyjä Odoo-asiiantuntijoiden haastatteluja ja järjestelmän käytettävyyden kartoitus.

2 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ ODOO

Kappaleessa tarkastellaan Odoo-toiminnanohjausjärjestelmää yleisesti, sen sisältöä, sen ympärillä olevia markkinoita ja sen lokalisointia. Kappaleessa perehdytään myös avoimeen lähdekoodiin.

Odoo on yrityksille suunnattu avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmä. Odoo tunnettiin aiemmin nimellä OpenERP. Nimenvaihdos tapahtui toukokuussa 2014 [1]. Toiminnanohjausjärjestelmä tai ERP-järjestelmä on yrityksen tietojärjestelmä, joka integroi yrityksen eri toimintoja, kuten myyntiä, laskutusta, kirjanpitoa ja tuotannon hallintaa. Kattava toiminnanohjausjärjestelmä on usein yrityksen liiketoiminnan oleellisin asia.

Odoo-järjestelmä on modulaarinen. Modulaarinen järjestelmä on rakennettavissa yrityksen tarpeiden mukaiseksi lukuisista erilaisista moduuleista. Järjestelmä sekä moduulit on kirjoitettu suurimmaksi osaksi käyttäen Python-ohjelmointikieltä. Odoossa on yli 4500 erilaista moduulia, jotka voidaan jakaa kuuteen eri ryhmään. Ryhmät on esitetty taulukossa 1 [1].

TAULUKKO 1. Moduulien ryhmät

Ryhmä	Moduuleja esimerkiksi
1. Front end	Nettisivukone, blogi, verkkokauppa
2. Myynnin hallinta	Asiakkuuden hallinta, kassaohjelmisto
3. Liiketoiminta	Projektin hallinta, laskutus, inventointi, tuotanto, laskentatoimi, hankinta
4. Markkinointi	Massapostitus, tapahtumat, kyselytutkimus, foorumi, live chat
5. Henkilöstöhallinto	Työntekijähakemisto, tuntikirjanpito, yrityksen sosiaalinen verkko, vapaiden hallinta
6. Tuotteliaisuus	Muistiinpanot, pikaviestintä

2.1 Avoin lähdekoodi

”Avoin lähdekoodi on tapa kehittää ja jaella tietokoneohjelmistoja. Asiakas saa vapaasti käyttää, kopioida, muunnella ja jaella avoimen lähdekoodin ohjelmaa – ilman lisenssimaksuja ja työlästä lisenssien ylläpitoa” [2].

Avoimessa ohjelmistojen kehitysmallissa ideat ja toteutukset ovat jokaisen nähtävissä. Mikään yksittäinen yritys ei hallinnoi kehitystä, vaan eri yksilöt ja yritykset kehittävät ohjelmistoa maailmanlaajuisesti. Kehitystyöhön voi osallistua kuka tahansa, mistä johtuen ohjelmistojen mahdolliset virheet löytyvät ja korjaantuvat tavallista nopeammin. Avointa lähdekoodia hyödyntävä Odoo on maailman nopeimmin kehittyvä liiketoimintaohjelmisto [1]. Avoimen lähdekoodin järjestelmät johtavat usein korkeaan laadun ja tietoturvan tasoon. Suomessa Odoon tapauksessa avoimen lähdekoodin filosofia ei ole kuitenkaan täysin toteutunut esimerkiksi lokalisoinnin osalta. Lokalisointeja on tehty paljon, mutta suurinta osaa ei ole jaettu yhteisön käytettäväksi.

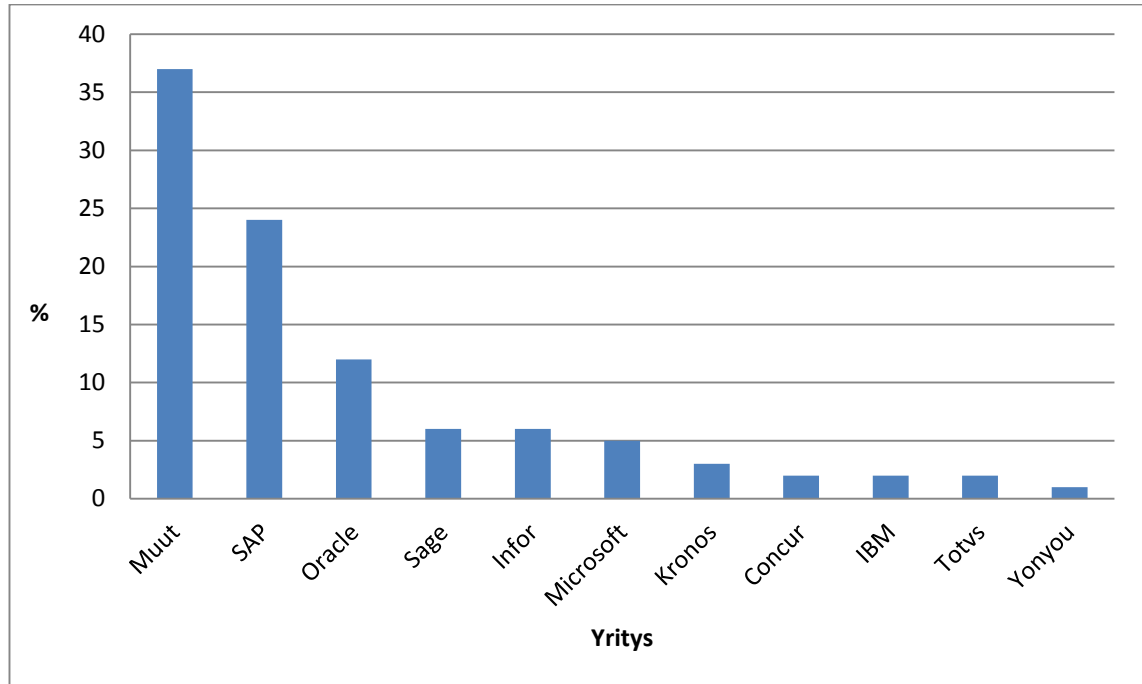
2.2 Markkinatilanne

Odoolla on paljon kilpailevia avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmiä, kuten Openbravo, Adempiere ja ERPNext. Avointen lähdekoodien toiminnanohjausjärjestelmien osuus markkinoista on kuitenkin marginaalinen. Tämä johtuu siitä, että maailmanlaajuisilla ERP-järjestelmien markkinoilla monien maailman suurimpien ohjelmistoyritysten (SAP, Microsoft ja Oracle) toiminnanohjausjärjestelmiä on myyty kauan ja avoimen lähdekoodin järjestelmät ovat jääneet suurten yritysten järjestelmien jalkoihin. ERP-järjestelmien vuoden 2013 markkinoiden suurimmat vaikuttajat näkyvät taulukossa 2.

Odoo on yksi tunnetuimmista, suurimmista ja käytetyimmistä avoimen lähdekoodin ERP-järjestelmistä. Odoolla on 250 omaa työntekijää kuudessa eri toimistossa (Belgia, USA San Francisco, USA New York, Luxembourg, Intia ja Hong Kong) sekä laaja yli 500 virallisen yhteistyökumppanin verkko 110 eri valtiossa. Odoota käyttää yli kaksi miljoonaa käyttäjää maailmanlaajuisesti. Käyttäjiä on hyvin pienissä yrityksissä (1 käyttäjä) ja hyvin suurissa yrityksissä (300 000 käyttäjää). Suurimpia Odootoiminnanohjausjärjestelmää käyttäviä yrityksiä ovat esimerkiksi Danone, Veolia ja Singer [1].

Suomessa Odoo on verrattain uusi tuttavuus. Odoolla on Suomessa tällä hetkellä vain neljä yhteistyökumppania, kun vertailun vuoksi Ranskassa yhteistyökumppaneita on lähes neljäkymmentä [1]. Virallisten yhteistyökumppaneiden lisäksi Suomessa on kuitenkin useita Odoo-järjestelmiä tarjoavia yrityksiä.

TAULUKKO 2. ERP-järjestelmien markkinaosuus vuonna 2013 [3]



2.3 Lokalisointi

Lokalisointi eli kotoistus on sovelluksien kääntämistä ja sopeuttamista kieleen ja kulttuuriin. Sovellusten ja ohjeiden kääntämisen lisäksi lokalisoitavia kohteita ovat esimerkiksi kalenterit, merkistöt ja päivämäärien näyttötavat [14].

Avoimen lähdekoodien järjestelmiä varjostaa se, että järjestelmät on tavallisesti suunniteltu alun perin englanninkielisiksi [13]. Tällöin ohjelmistoa pystyy käyttämään mahdollisimman moni, koska englannin kieli on yksi ymmärretyimmistä maailmankielistä.

Lokalisoinnin taso riippuu usein siitä, kuinka laaja ja toimelias kehitys yhteisö ohjelmistolla on. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen kattavat kielikäännökset ovat kuitenkin vielä kaukana valmiista, vaikka vapaaehtoistyötä tehdäänkin paljon [13, s. 22]. Avoimen lähdekoodin ohjelmistojen kielikäännösten luotettavuus ja huolellisuus on usein ongelmana kääntäjien työskennellessä yleensä vapaaehtoisesti [13, s. 23]. Laajan käyt-

töönoton kannalta on tärkeää, että ohjelmistoille saataisiin laadukkaita suomenkielisiä käännöksiä. Monimutkaisten järjestelmien hahmottaminen ja niiden käyttämisen oppiminen helpottuu huomattavasti, kun järjestelmässä on jo jotain valmiiksi tuttua [13, s. 5]. Tämä tuttu asia voi olla esimerkiksi käyttöliittymän kieli.

Oodon ilmaisen version Suomeen lokalisointi on vasta alkutekijöissä. Järjestelmässä on häiritsevän paljon kääntämättömiä lauseita ja sanoja, jotka näkyvät käyttöliittymässä englannin kielisinä. Mikäli käyttöliittymän suomenkielisyys on toiminnanohjausjärjestelmää valittaessa reunaehto, voi Oodon ilmaisversio olla käyttökelvoton. Hyvästä lokalisoidusta Odoo-versiosta käyttäjä joutuu vielä maksamaan. Toiminta on ollut avoimen lähdekoodin yhteisön filosofian vastaista. Oodon suomalaisilla tarjoajilla on maksullisia hyvin lokalisoituja versioita. Hyviä kokonaisvaltaisia lokalisointeja ei ole toistaiseksi laitettu jakoon, mikä johtunee suomalaisten toimittajien halusta säilyttää oman maksullisen Odoo-järjestelmän liiketoiminnallinen etu. Myös Suomen Odoo-kehittäjien ajanpuute kehittää omista järjestelmistään ilmaiseen versioon sopiva versio, on yksi osasy lokalisoinnin tämänhetkiseen heikkoon tasoon.

Odoo-toiminnanohjausjärjestelmään ei ole oletuksena mahdollisuutta asentaa suomalaista tilikarttaa, mikä vaikeuttaa huomattavasti järjestelmän käyttämistä yrityksen kirjanpidossa. Järjestelmää käytettäessä on täytynyt lähes poikkeuksetta ulkoistaa kirjanpito toiselle taholle. Suomalaiset IT-alan yritykset ovat kehittäneet Odoo-järjestelmään kokonaisvaltaisia suomalaisia tilikarttoja yhteistyössä tilitoimistojen kanssa, mutta näitä tilikarttoja ei ole aikaisemmin jaettu asennettaviksi Oodon ilmaiseen versioon. Ilmaiseen versioon asennettava suomalainen tilikartta on parhaillaan kehitteillä. Odoo Finland -yhteisössä on jo jaettu suomalaisen tilikartan testiversioita yleiseen käyttöön [15]. Asiantuntijahaastattelujen perusteella kattavia tilikarttoja ei ole jaettu kehittäjien ajanpuutteen vuoksi. Aika menee yritysten omien Odoo-projektien hiomiseen, eikä aikaa yksinkertaisesti jää yhteisölle jaettavan kokonaisvaltaisen tilikartan kehittämiseen ja jakamiseen.

Järjestelmä on muilta osin hyvin lokalisoitu ja internationalisoitu. Jokaisen käyttäjän käyttöliittymään voi esimerkiksi muuttaa kielen, aikavyöhykkeen, ajan esitystavan, valuutat ja mittayksiköt.

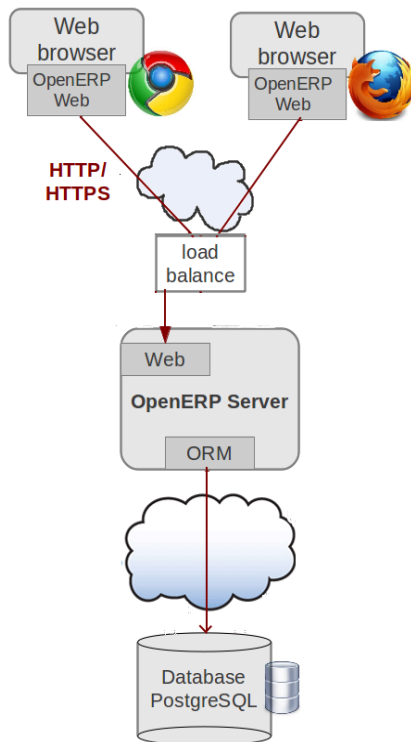
3 TEKNIikka

Kappaleessa tutkitaan Odoo-toiminnanohjausjärjestelmässä käytettyjä tekniikoita ja protokollia. Kappaleessa tarkastellaan myös Odoon taustalla toimivaa arkkitehtuuria ja järjestelmän tietoturvallisuutta.

3.1 Järjestelmän arkkitehtuuri

Odoo-järjestelmä koostuu kolmesta pääkomponentista (kuva 1):

1. PostgreSQL-tietokantapalvelin (database server)
2. OpenERP-sovelluspalvelin (application server)
3. Verkkopalvelin (web server)



KUVA 1. Odoo-järjestelmän arkkitehtuuri [4]

3.2 PostgreSQL-tietokantapalvelin

PostgreSQL-tietokantapalvelin sisältää kaikki Odoon tietokannat. Tietokannat sisältävät sovellusten datan lisäksi myös suurimman osan Odoo-järjestelmän konfigurointiin tarvittavista elementeistä. PostgreSQL-tietokantapalvelimessa on mahdollista käyttää klusteroituja tietokantoja. Klusterointi tarkoittaa tässä tapauksessa sitä, että samaan tietokan-

taan on mahdollista yhdistää monta palvelinta [5]. Tietokantojen klusterointi on hyvin suositeltavaa, koska se parantaa järjestelmän tietoturvallisuutta esimerkiksi mahdollisia palvelunestohyökkäyksiä vastaan.

3.3 OpenERP-sovelluspalvelin

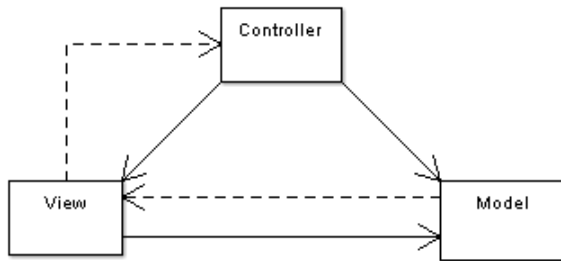
OpenERP-sovelluspalvelin sisältää yrityksen logiikan ja pitää huolen siitä, että Odoo toimii niin kuin sen kuuluisi toimia. Sovelluspalvelin rakentuu kerroksista. PostgreSQL-tietokannan kanssa kommunikointiin tarkoitettu ORM-kerros käyttää ORM-moottoria (luku 3.4). Web-kerros taas mahdollistaa yhteyden muodostamisen palvelimen ja verkkoselaimen välille. Useampaa kuin yhtä sovelluspalvelinta on mahdollista käyttää esimerkiksi load balancingin avulla [5].

3.4 ORM-kerros

ORM-kerroksessa (Object-relational-mapping) on PostgreSQL-palvelimen päällä suoritettavia olennaisia toimintoja ja lisätoimintoja. Datamallit on kirjoitettu Python-ohjelmointikielellä. Odoo kirjoittaa sovelluspalvelimen alla oleviin tietokannan taulukoihin ORM-tekniikalla. ORM-tekniikan kautta Odoo pystyy varmistamaan, että data säilyy virheettömänä ja moduulit pystyvät reagoimaan eri taulukoissa tapahtuviin datan muutoksiin [5].

3.5 MVC-arkkitehtuuri

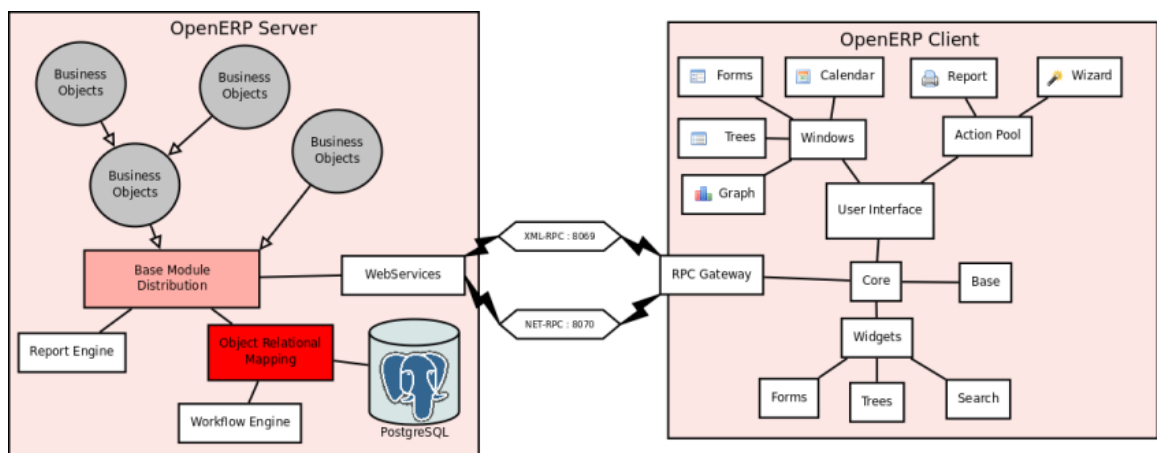
MVC-arkkitehtuuri (model-view-controller eli malli-näkymä-käsittelijä) on ohjelmisto-arkkitehtuurityyli, joka erottaa erillisen datan ja graafisen käyttöliittymän toisistaan. MVC-arkkitehtuurin avulla graafiseen käyttöliittymään tehdyt muutokset eivät vaikuta datan hallintaan, eikä datan uudelleenjärjestäminen vaikuta graafiseen käyttöliittymään. MVC-arkkitehtuurissa ohjelma jaetaan kolmeen osaan: käsittelijään (controller), malliin (model) ja näkymään (view). Malli hoitaa tiedon tallentamisen, ylläpidon ja käsittelyn. Näkymä näyttää tiedon käyttöliittymässä ja määrittelee käyttöliittymän ulkoasun. Käsittelijä ottaa vastaan käyttäjältä tulevat käskyt ja muuttaa mallia sekä näkymää käskyjen mukaisesti. Käsittelijä estää myös käyttäjän pääsyn ohjelman dataan ja yrityksen logiikkaan. Käsittelijällä on yhteys sekä näkymään että malliin. Näkymällä ja mallilla on rajoitettu yhteys käsittelijään (kuva 2) [5].



KUVA 2. MVC-arkkitehtuuri [5]

3.6 Verkkopalvelin

Verkkopalvelin (web server) mahdollistaa yhteyden muodostamisen käyttöliittymään tavallisen verkkoselaimen kautta [5]. Liikenne verkkopalvelimella olevan asiakasohjelmiston ja OpenERP-sovelluspalvelimen välillä tapahtuu XML-RPC- tai NET-RPC-protokollilla (kuva 4) [6]. XML-RPC tunnetaan yleisesti verkkopalveluna. Verkkopalvelulla tarkoitetaan tässä tapauksessa joukkoa työkaluja, joiden avulla voidaan kehittää ohjelmistoja jo olemassa olevien verkkoinfrastruktuurien päälle. Tällaiset verkkopalvelut käyttävät verkkoa hyväkseen ikään kuin kuljetuskerroksena. XML (Extensible Markup Language) sisältää sanaston RPC:n (Remote Procedure Calls) kuvaamista varten. RPC-puhelu lähetetään tietokoneiden välillä HTTP-protokollalla. XML-RPC-puhelu käyttää client-server-mallia, jossa käyttäjä ottaa yhteyden palvelimeen (kuva 3). Yhteys palvelimeen saadaan URL-osoitteella (esimerkiksi <http://example.org:8080/rpcserv/>) [7].



KUVA 3. XML-RPC client-server arkkitehtuurissa [6]

3.7 Tietoturva

Odoo-järjestelmä on suunniteltu suojautumaan yleisimpiä tietoturvahyökkäyksiä ja -iskuja vastaan. SQL-injektioita vastaan Odoo käyttää ylemmän tason ohjelmointirajapintaa, joka ei tarvitse SQL-kyselyjä. Cross site scripting -hyökkäyksiltä (XSS) järjestelmä suojautuu käyttämällä korkeamman tason templating-järjestelmää, joka automaattisesti pakenee kaikista datasta, jota renderöidään. Odoon ohjelmistokehitys estää RPC-yhteyden muodostamisen ohjelman yksityisiin osiin, mikä tekee haavoittuvuuksien havaitsemisen ja niiden hyväksikäytön erittäin hankalaksi. Odoon tietoturvasuoritus parantaa myös se, että Odoo on avoimen lähdekoodin järjestelmä. Asiakkaat ja kehittäjät tutkivat jatkuvasti kaikille avointa koodirajapintaa, joten bugit ja mahdolliset haavoittuvuudet löytyvät sekä korjaantuvat nopeasti [8].

Odoon verkkosivu- ja verkkokauppa-moduulien tietoturva on aiheuttanut kysymyksiä, koska moduulit ovat suoraan integroitua järjestelmän käyttöliittymän kanssa. Mikäli järjestelmän kaikki data on asennettu yhdelle palvelimelle, voi koko järjestelmän mahdollisesti kaataa palvelunestohyökkäyksillä. Tältä voidaan kuitenkin osittain suojautua käyttämällä tietokantojen klusterointia ja jakamalla data usealle palvelimelle.

4 TESTAUS- JA RATKAISUNKEHITYSYMPÄRISTÖN ODOO V8 ASENNUSOHJEET

Kappaleessa esitellään yksi tapa asentaa Odoo-testaus- ja -ratkaisunkehitysympäristö virtuaaliselle palvelimelle. Kappaleesta selviää järjestelmän asentamiseen tarvittavat vaatimukset ja askeleittain etenevä ohje testaus- ja ratkaisunkehitysympäristön asentamiseen virtuaalipalvelimelle.

4.1 Ohjelmistovaatimukset

Odoo-testaus- ja -ratkaisunkehitysympäristö voidaan asentaa monella eri tavalla. Tämän opinnäytetyön asennusohjeissa käytettiin 64-bittistä Linux Mint -käyttöjärjestelmää, mutta käyttöjärjestelmänä voi olla mikä tahansa Ubuntu- tai Debian-pohjainen käyttöjärjestelmä. Asennuksessa käytetään Docker-ohjelmistoa, joka luo käyttäjän tietokoneelle virtuaaliset tietokanta- ja Odoo-sovelluspalvelimet. Linuxin tulee olla 64-bittinen, koska Docker toimii vain 64-bittisissä käyttöjärjestelmissä. Tästä huolimatta ohjeissa käytettiin Docker-ohjelmistoa sen hyvien ominaisuuksien ja helppokäyttöisyyden vuoksi. Odoo-järjestelmään yhteys muodostetaan käyttämällä mitä tahansa yleistä verkkoselainta, ohjeissa käytettiin Mozillan Firefox -verkkoselainta.

4.2 Docker-ohjelmiston asentaminen Linuxille

Docker-ohjelmiston voi asentaa Linuxin komentorivillä (terminal) seuraavilla komennoilla [6]:

```
sudo apt-get update
sudo apt-get install docker
sudo apt-get install docker.io
sudo ln -sf /usr/bin/docker.io /usr/local/bin/docker
sudo sed -i '$acomplete -F _docker docker'
/etc/bash_completion.d/docker.io
```

Ensimmäinen komento (sudo apt-get update) päivittää Ubuntu-käyttöjärjestelmän sovellukset, jotta asentaminen sujuisi moitteetta. Loput komennot asentavat ja valmistelevat Docker-ohjelmiston käyttövalmiiksi.

4.3 Tarvittavien lisäpakettien asentaminen ja valmistelu

Docker-ohjelmalla virtuaalisen Ubuntu 14.04 -palvelimen asentamisen tueksi olisi hyvä asentaa tietokoneelle apt-transport-https-, apparmor- ja curl-paketit. Pakettien asentaminen onnistuu seuraavilla komennoilla [6]:

```
[ -e /usr/lib/apt/methods/https ] || {
  apt-get update
  apt-get install apt-transport-https
}
sudo apt-get install apparmor
sudo apt-get install curl
```

Pakettien asennusten jälkeen voidaan lisätä Docker-ohjelmiston tietolähteet paikalliseen ”keychainiin” seuraavalla komennolla [6]:

```
sudo apt-key adv --keyserver hkp://keyserver.ubuntu.com:80 --
recv-keys 36A1D7869245C8950F966E92D8576A8BA88D21E9
```

Näiden valmistelujen jälkeen voidaan asentaa Ubuntu-virtuaalipalvelin Dockeriin. Odoo-järjestelmän voi tämän jälkeen asentaa kyseiselle virtuaaliselle palvelimelle.

4.4 Ubuntu Trusty 14.04 -palvelimen ja Odoo-järjestelmän asentaminen

Ubuntu Trusty 14.04 -palvelimen voi asentaa Dockeriin seuraavalla komennolla [6]:

```
curl -sSL https://get.docker.io/ubuntu/ | sudo sh
```

Odoo v8 -testaus- ja -ratkaisunkehitysympäristön voi nyt asentaa Dockerin virtuaaliselle Ubuntu-palvelimelle seuraavalla komennolla [7]:

```
docker run -d --name odoo -p 8072:8072 tinyerp/ubuntu-odoo
```

Odoo-järjestelmä on nyt asennettu Docker-ohjelmiston Ubuntu-virtuaalipalvelimelle ja järjestelmä on käynnistystä vaille valmis. Odoo-järjestelmä käynnistetään Dockerissa kirjoittamalla Linuxin komentoriville seuraava komento [7]:

```
docker start odoo
```

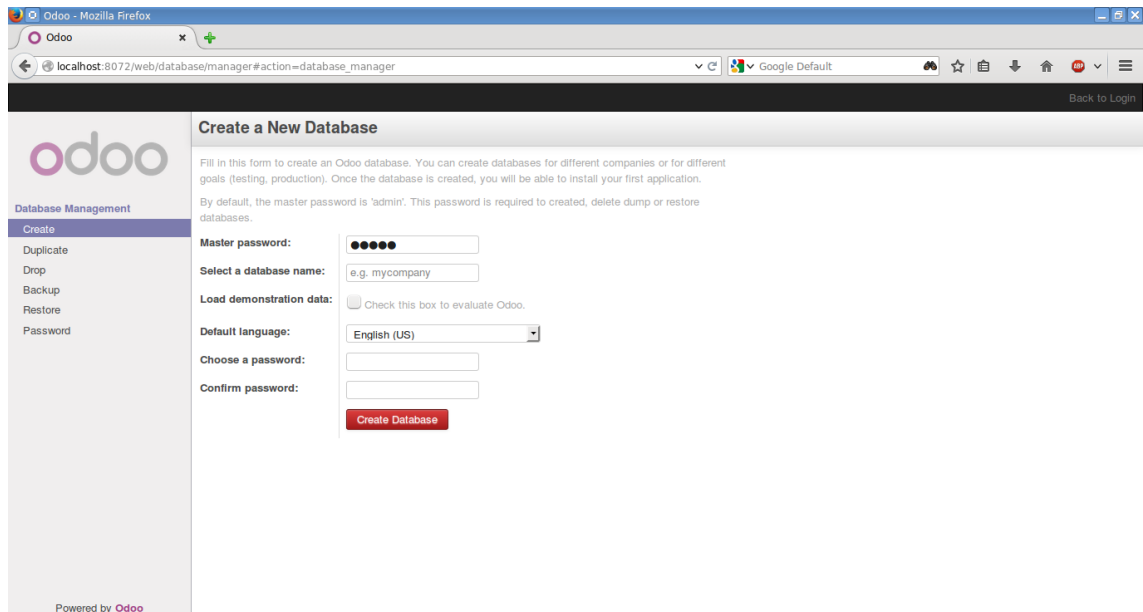
Odoo on nyt käynnissä ja valmis tietokannan luomista varten.

4.5 Odoo-tietokannan luominen

Odoo-tietokanta luodaan verkkoselaimessa Odoo-sovelluspalvelimella. Ohjeissa käytettiin Mozilla Firefox -selainta. Odoo-sovelluspalvelimeen saa yhteyden, kun kirjoittaa verkkoselaimen osoiteriville

```
http://localhost:8072
```

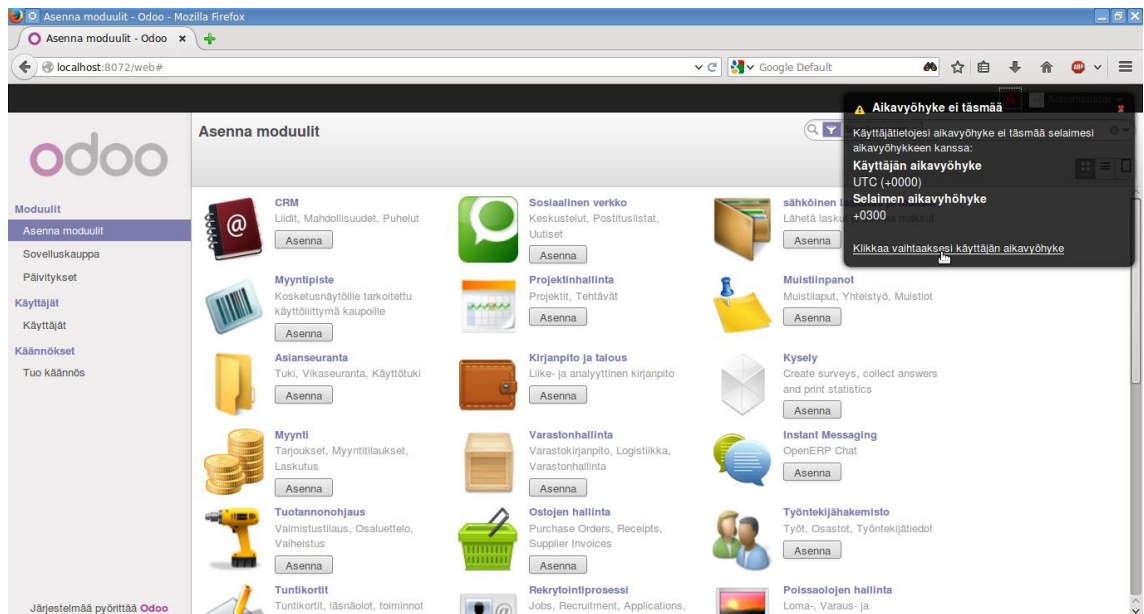
Osoitteen haun jälkeen verkkoselaimeen ilmestyy kuvan 4 mukainen aloitussivu. Aloitussivulla on lomake, johon täytetyillä tiedoilla luodaan järjestelmän tietokanta. Lomakkeeseen täytetään master-salasana, joka on oletuksena sana admin. Salasanan jälkeen määritetään tietokantaan yrityksen nimi, järjestelmän kieli ja järjestelmänvalvojan salasana. Salasanan voi halutessaan vaihtaa myöhemmin käyttöliittymässä.



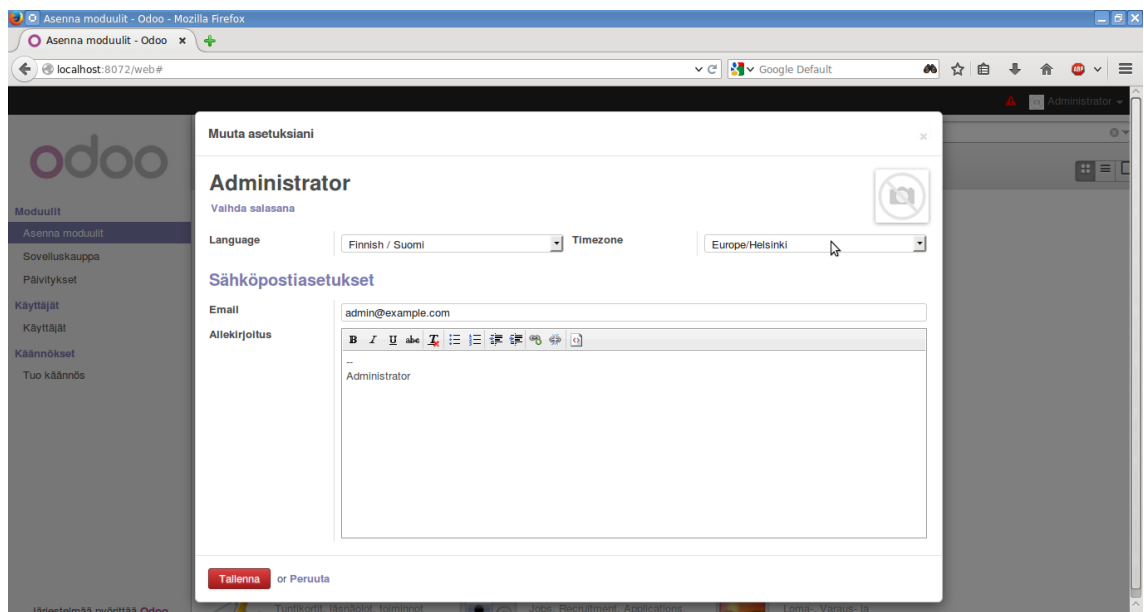
KUVA 4. Aloitussivu.

4.6 Aikavyöhykkeen vaihtaminen

Tietokannan asentavan lomakkeen lähetyksen jälkeen järjestelmä ilmoittaa, että aikavyöhykkeet eivät täsmää. Aikavyöhykkeen voi vaihtaa painamalla sivun oikeassa yläkulmassa olevaa punaista kolmiota, jonka jälkeen näytölle ilmestyy kuvake, josta painetaan ”klikkaa vaihtaaksesi käyttäjän aikavyöhyke” (kuva 5). Auenneella sivulla on pudotusluettelo, josta valitaan aikavyöhykkeeksi Europe/Helsinki (kuva 6) ja aika päivitetty Suomen aikaan.



KUVA 5. Aikavyöhykkeen vaihtaminen



KUVA 6. Aikavyöhykkeen vaihtaminen

4.7 Moduulien asentaminen

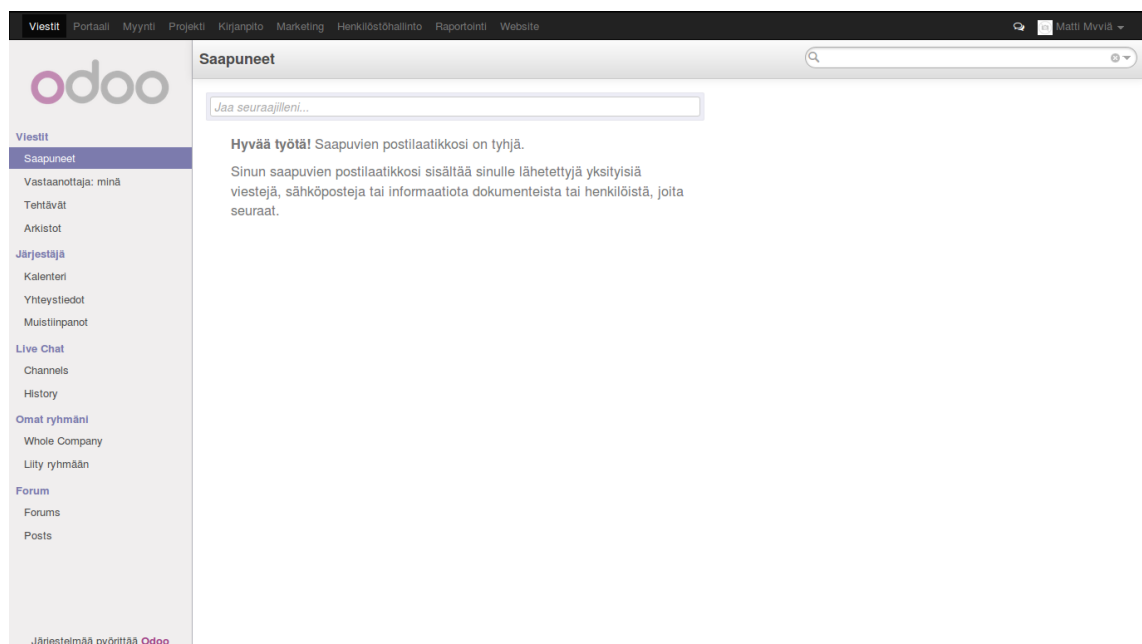
Moduulien asennus on hyvä aloittaa aikavyöhykkeen vaihtamisen jälkeen. Moduulit ovat asennettavissa päävalikon kohdasta asetukset ja asetusten kohdasta asenna moduulit. Moduuleista valitaan moduuli, joka halutaan asentaa ja painetaan moduulin kohdalla asenna.

5 TOIMINNALLISUUS

Kappaleessa tutustutaan Odoo-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöliittymän tärkeimpiin ominaisuuksiin ja moduuleihin. Järjestelmässä on yli 4500 erilaista moduulia, joista tässä opinnäytetyössä esitellään vain murto-osa. Kappaleessa tutustutaan seuraaviin moduuleihin: asiakkuudenhallinta, myynti, sosiaalinen verkko, laskutus, raportointi, nettisivukone ja verkkokauppa. Näiden moduuleiden tarkempaan tutustumiseen päädyttiin opinnäytetyössä tehdyn kartoituksen pohjalta. Kartoituksessa selvitettiin OpenERP- ja Odoo-toiminnanohjausjärjestelmien kanssa tekemisissä olleiden henkilöiden mielipiteitä järjestelmän parhaista ominaisuuksista ja käytettävyydestä (luku 7).

5.1 Käyttöliittymä

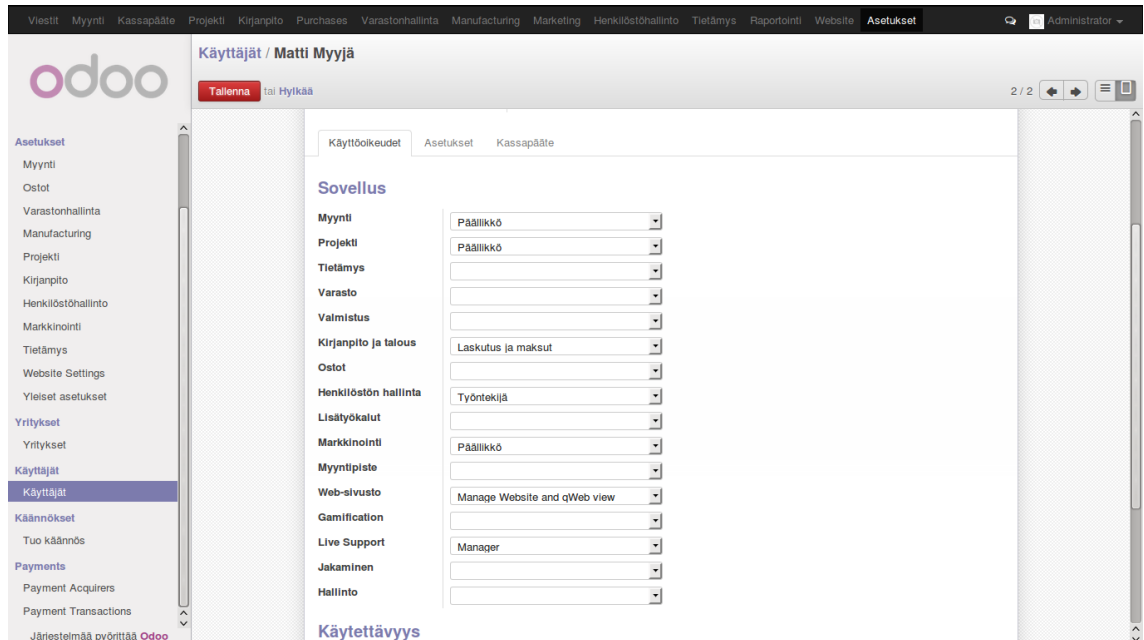
Odoo-toiminnanohjausjärjestelmän käyttöliittymä (kuva 7) on tehty helppokäyttöiseksi, ja se sisältää vain käyttäjälle määrättyjä toimintoja. Käyttöliittymän käytettävyys on yksi Odoon valttikorteista.



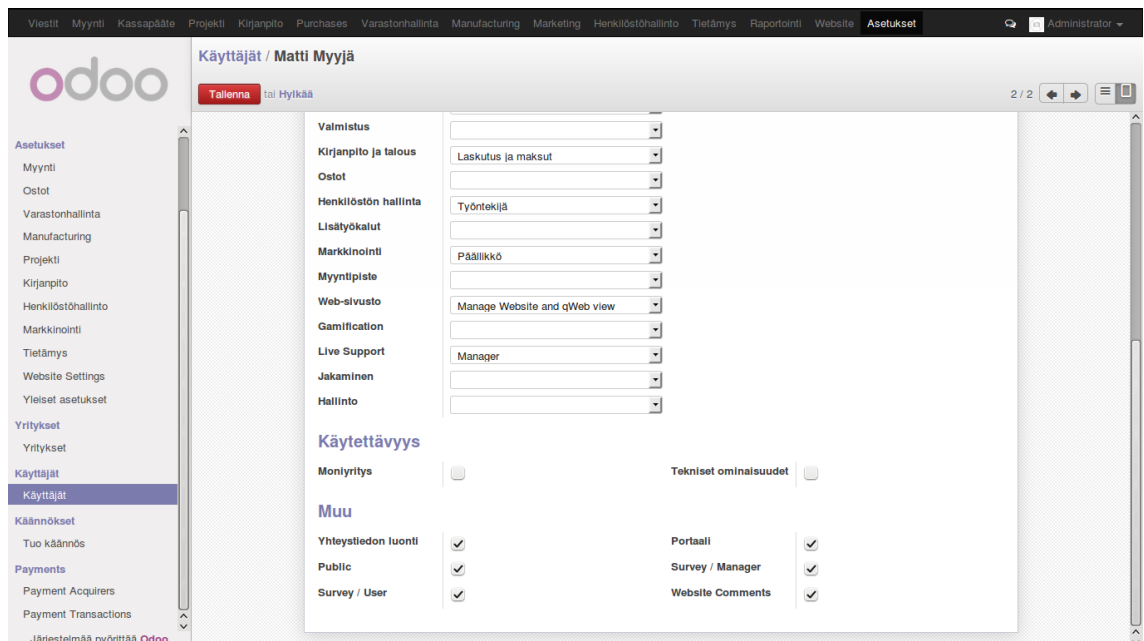
KUVA 7. Käyttöliittymän yleisnäkymä

Mahdollisuus muokata ja modifioida käyttöliittymä käyttäjäkohtaisesti tekee Odoosta muista ERP-järjestelmistä erottuvan. Suurimmassa osassa markkinoilla olevista kiinteistä toiminnanohjausjärjestelmistä ei käyttöliittymän näkymää pysty helposti muokkaamaan jokaiselle käyttäjille erikseen. Käyttöliittymän käyttäjäkohtaiset näkymät muok-

kautuvat sen mukaan, kuinka Odoo-järjestelmän ylläpitäjä oikeuttaa tai evää käyttäjien pääsyoikeuksia eri moduuleihin ja toimintoihin (kuva 8). Ylläpitäjä voi myös määrätä käyttäjille pääsyn teknisiin ominaisuuksiin sekä antaa heille muokkaus-oikeuksia (kuva 9).



KUVA 8. Käyttäjien käyttöoikeuksien määrääminen



KUVA 9. Käyttäjien käyttöoikeuksien määrääminen

5.2 Asiakkuudenhallinta ja myynti

Odoon-toiminnanohjausjärjestelmän CRM-moduuli eli asiakkuudenhallintamoduuli antaa yritykselle mahdollisuuden seurata asiakkaiden tiedusteluja ja mahdollisuuksia. Moduuli pitää sisällään yrityksen asiakas- ja tuotetietokannat.

Asiakasosoitekirjaan voidaan lisätä asiakkaita manuaalisesti täyttämällä asiakkaan tiedot suoraan moduulissa olevaan lomakkeeseen. CRM-moduuliin voi myös tuoda asiakastietoja sosiaalisen median (esim. LinkedInin) tai sähköpostin (Outlook ja Thunderbird) kautta. Odoon pystyy automaattisesti lisäämään potentiaalisia asiakkaita osoitekirjaan esimerkiksi yrityksen verkkosivujen kautta yhteyden ottaneen- tai verkkokaupasta tilauksen tehneen asiakkaan tiedoista.

Tuotteita voidaan lisätä tuotetietokantaan manuaalisesti täyttämällä tuotteen tiedot järjestelmään. Odoon tuotetietokanta on yhteydessä järjestelmän muihin moduuleihin. Moduulien integrointi mahdollistaa esimerkiksi CRM-moduulissa lisätyn uuden tuotteen tietojen automaattisen lisäämisen yrityksen verkkokaupamoduuliin, mikä helpottaa verkkokaupan ylläpitoa ja nopeuttaa uusien tuotteiden julkaisemista verkkokaupaan.

CRM-moduuli yhdistetään usein Odoon myynti-moduulin kanssa. Tämä yhdistelmä lisää järjestelmään myynninhallinnan ominaisuuksia ja parantaa CRM-moduulin käytettävyyttä. CRM-moduuli yhdistettynä myynninhallinnan kanssa mahdollistaa yrityksen myyntisyklin optimoinnin, tilastojen hallinnan ja tuo uudenlaisen markkinointikanavan myynnin tehostamiseksi [11].

Odoon asiakkuudenhallinta- ja myyntimoduulit löytyvät niiden asentamisen jälkeen järjestelmän päävalikon kohdasta myynti. Odoon asiakkuudenhallintamoduuli yhdistettynä järjestelmän muiden moduulien kanssa tuo yrityksen käyttöön esimerkiksi seuraavia toiminnallisuuksia [11]:

- **Asiakkaiden tiedustelujen ja mahdollisuuksien seuranta**

Yrityksen myyntitiimien ja myyntiprosessien hallinnoiminen sekä asiakkaiden yhteydenottojen ja myyntimahdollisuuksien käyttäminen tilausten tukena.

- **Kokouksien, soittojen ja tehtävien aikataulutus**

Yrityksen uusien myyntimahdollisuuksien seuranta: kokousskalenterien ja työtehtävien jakaminen sekä puhelujen yhteenvedot.

- **Hinnoittelu ja tilausten seuranta**

Mahdollisuuksien muuntaminen tarjouksiksi ja tarjouksien muuntaminen laskuiksi muutamilla klikkauksilla.

- **Reaaliaikaiset tilastot**

Tarkkojen ennusteiden luominen analysoimalla myyntitoimintaa Odoon CRM business intelligence -moottorilla.

- **Asiakasyhteydenottojen vastaanottaminen**

Sähköpostin oletusyhdyskäytävä, verkkosivujen yhteydenottolomakkeet ja liitännäiset mahdollistavat yhteydenottojen automaattisen lisäämisen järjestelmään.

- **Liikkuvuus**

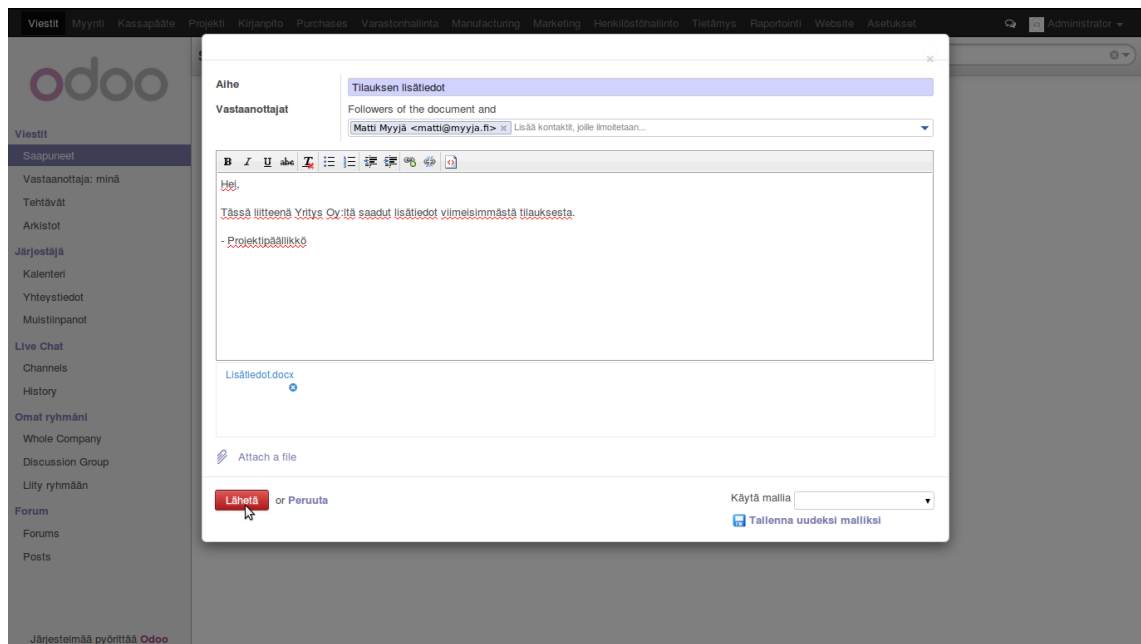
Kalenterin synkronointi esimerkiksi iOS:n, MS Outlookin ja Androidin kanssa.

5.3 Sosiaalinen verkko

Odoon-järjestelmään voi asentaa privaatin sosiaalisen verkon, joka mahdollistaa yhteydenpidon, verkostoitumisen sekä dokumenttien jakamisen eri toimipisteiden ja maantieteellisten sijaintien välillä. Odoon sosiaalinen verkko tekee yhteydenpidon helpoksi ja auttaa vähentämään yrityksen sähköpostin ylikuormittumista. Sosiaalinen verkko -moduuli perustuu OpenChatter-moottoriin [16].

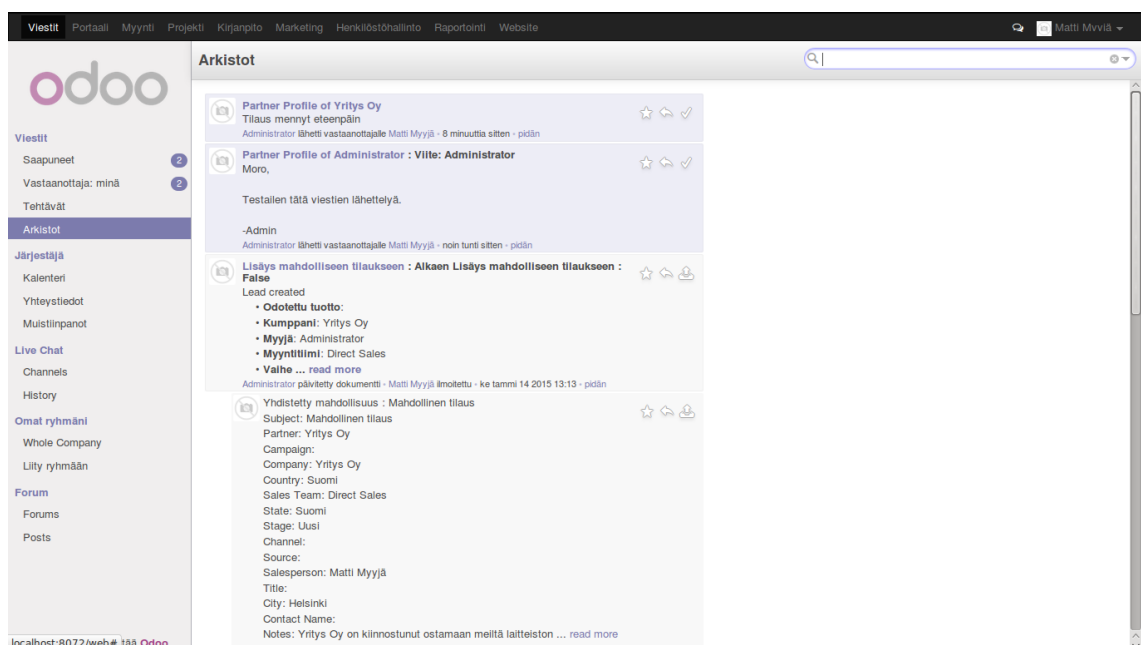
Odoon viestit-osion saapuneet-välilehdellä käyttäjä voi lähettää viestejä kohdistetusti yhdelle tai usealle järjestelmään lisätylle käyttäjälle. Viestit muistuttavat ominaisuuksiltaan hyvin paljon tavallisia sähköpostiviestejä (kuva 10). Hyvä ominaisuus viestit-osiossa on viestimallien luominen (kuva 10). Viestimallit voivat sisältää tekstikentän tietojen ja aiheen lisäksi myös liitteitä.

Viestit-moduulin saapuneet-välilehdellä on käyttäjälle saapuneet viestit ja käyttäjän lähettämät viestit. Moduuli arkistoi kaikki käyttäjän järjestelmässä seuraamat asiat arkistot-välilehdelle. Käyttäjä määrittelee itse mitä hänen arkistonsa sisältävät. Arkistoidut asiat voivat olla esimerkiksi viestejä, laskuja, käyttäjän tekemiä toimenpiteitä tai vaikka projekteissa tapahtuvia vaiheiden muutoksia (kuva 11).



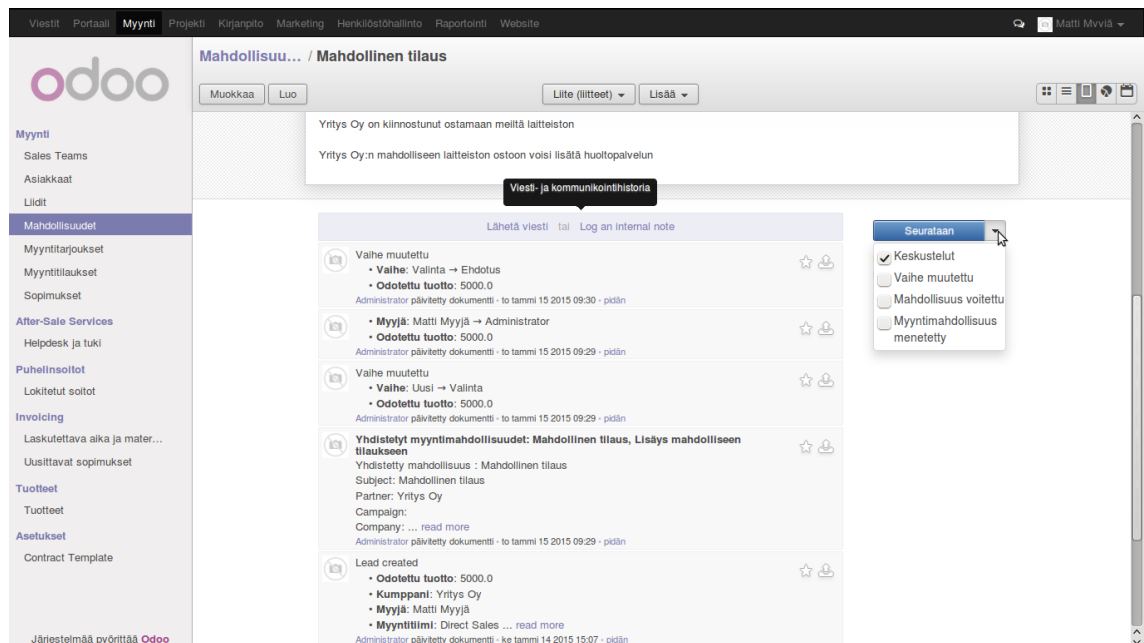
KUVA 10. Viestin sisältö

Arkiston sisältö määräytyy pääasiassa käyttäjän seuraamien asioiden perusteella. Seuraamisiaan määrittäessään käyttäjä voi valita, mitä asioita määräytyistä yhteyksistä hän haluaa seurata (kuva 12). Järjestelmässä on mahdollista seurata toisia käyttäjiä ja ryhmiä sekä tykätä heidän viesteistään ja toimistaan. Odoon sosiaalinen verkko erottuu muiden toiminnanohjausjärjestelmien vastaavista sen jo Twitteristä ja Facebookista tutuiksi tulleilla ominaisuuksilla.



KUVA 11. Arkistot

Viestit-osiossa olevia viestejä tai toimenpiteitä voi merkitä tehtäviksi, jolloin merkityt asiat siirtyvät tehtävät välilehden alle. Tämä ominaisuus helpottaa viestien tai toimenpiteiden lajittelua ja auttaa pitämään tärkeimmät postit sekä tehtävät nopeasti käyttäjän saatavilla.



KUVA 12. Seuraamisten valitseminen

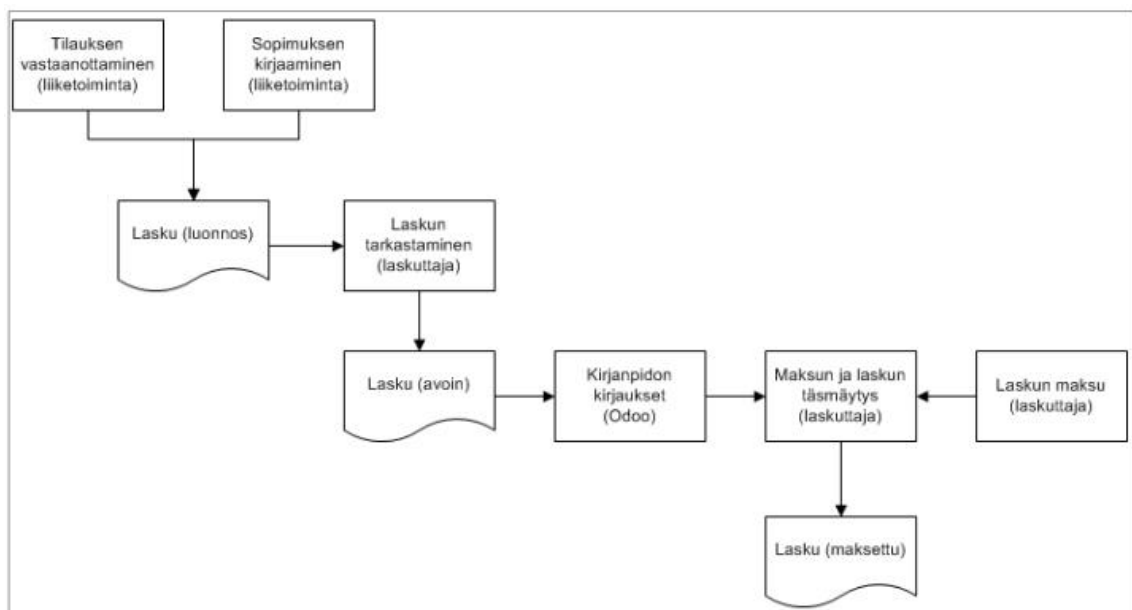
5.4 Laskutus

Odoon-järjestelmän laskutus-moduuli osaa tehdä laskun (luonnoksen) automaattisesti esimerkiksi silloin, kun uusi tilaus tallennetaan tai uusi sopimus kirjataan järjestelmään. Luonnostilassa oleva lasku ei kuitenkaan vielä tee kirjauksia kirjanpitoon. Jos käyttäjä haluaa tehdä laskun manuaalisesti, onnistuu se taloushallinnon kautta (Accounting) [20, s. 3]. Luonnoksen voi hyväksyä laskutusosoikeudet saanut käyttäjä. Hyväksymisen jälkeen lasku lähtee asiakkaalle joko sähköpostitse tai paperilaskuna. Laskun lähdettyä järjestelmä tekee laskua koskevat kirjaukset järjestelmään [20, s. 4]. Laskutusprosessin vaiheet esitetään kuvassa 13.

Sopimusten laskutus onnistuu Odoossa kahdella tavalla. Asiakasta voidaan laskuttaa säännöllisesti tai kertaluontoisesti kiinteällä summalla. Säännöllisesti laskutettaessa käyttäjän ei tarvitse kirjata tilauksia järjestelmään, vaan järjestelmä luo aina kuun alussa uuden laskun luonnostilaan [20, s. 5].

Odoon raportointi-moduulin kustomoitavalla ohjelmistolla käyttäjä voi analysoida laskutusta monella eri tavalla. Laskutusta voi analysoida esimerkiksi tuotteiden, asiakkaiden, myyntihenkilöiden tai tiimien näkökulmasta.

Kaiken kaikkiaan Odoo täyttää Suomen lainsäädännössä asetetut vaatimukset myyntilaskutukselle. Odoo laskutuksessa ei kuitenkaan ole oletuksena viitenumeroita, joita käytetään suomalaisissa laskuissa. Viitenumerot olisi hyvä tehdä myyntilaskuille ennen kuin Odoo laskutus otetaan käyttöön. Viitenumerot on mahdollista tehdä järjestelmään asiakaskohtaisesti, vaikka järjestelmässä ei tähän nopeaa tapaa ole [19, s. 34].




KUVA 13. Laskutusprosessi [20, s. 4]

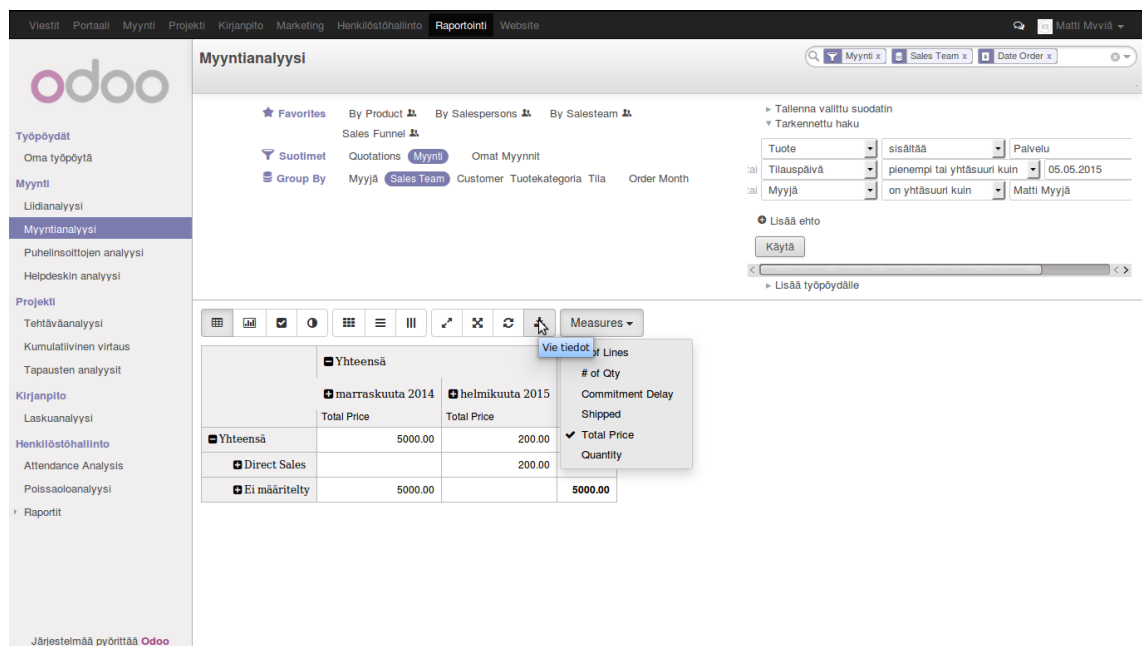
5.5 Raportointi

Odoossa raportointi on integroitu osaksi kaikkia moduuleja. Raportointi-moduulin käytävissä olevat analyysit mukautuvat automaattisesti käyttäjälle asennettujen moduulien mukaan. Järjestelmään on myös mahdollista kehittää omia analyyseja. Analyysit ovat ulkomuodoltaan toistensa kaltaisia. Analyyseissa vain arvot ja analysoidtavat asiat eroavat toisistaan. Analyysit koostuvat neljästä eri näkymästä: taulukko-, pylväsdiaagrammi-, viivadiagrammi- ja piirakkadiagramminäkymästä (kuva 15).

Näkymät ovat helposti muokattavissa. Kaikissa näkymissä käyttäjä voi valita pudotusvalikosta ne analysoidtavat asiat, jotka haluaa esiintyvän diagrammissa/kaaviossa (kuva 14). Analysoidtavia asioita voi olla esimerkiksi kokonaistuotto, myyty määrä, viive tai

aikarajojen ylitys. Näkymän akseleiden paikan vaihtaminen onnistuu yhdellä klikkauksella ja järjestelmästä haettua dataa voi suodattaa monella tavalla. Suodattaa voi esimerkiksi tiimien, henkilöiden, tuotteiden tai ajanjaksojen mukaan. Järjestelmässä on monta valmista suodatinta ja omia suodattimia voi tehdä tarkennetussa haussa laadituilla hakuehdoilla. Suodattimeen on mahdollista lisätä useita hakuehtoja (kuva 14). Järjestelmästä voi helposti tallentaa eri analyysit taulukkomuotoisena painamalla vie tiedot -painiketta (export) (kuva 14). Taulukko tallentuu .xls-muotoisena tiedostona. Raportointimoduulin analyysit on vaivatonta päivittää analyysien näkymissä olevalla  -painikkeella (kuva 14).

Oodon raportointi on helppokäyttöinen ja käyttökelpoinen moduuli, joka nostaa yrityksen tiedonhallinnan tasoa, parantaa läpinäkyvyyttä ja auttaa optimoimaan yrityksen liiketoiminnan eri toimintoja.

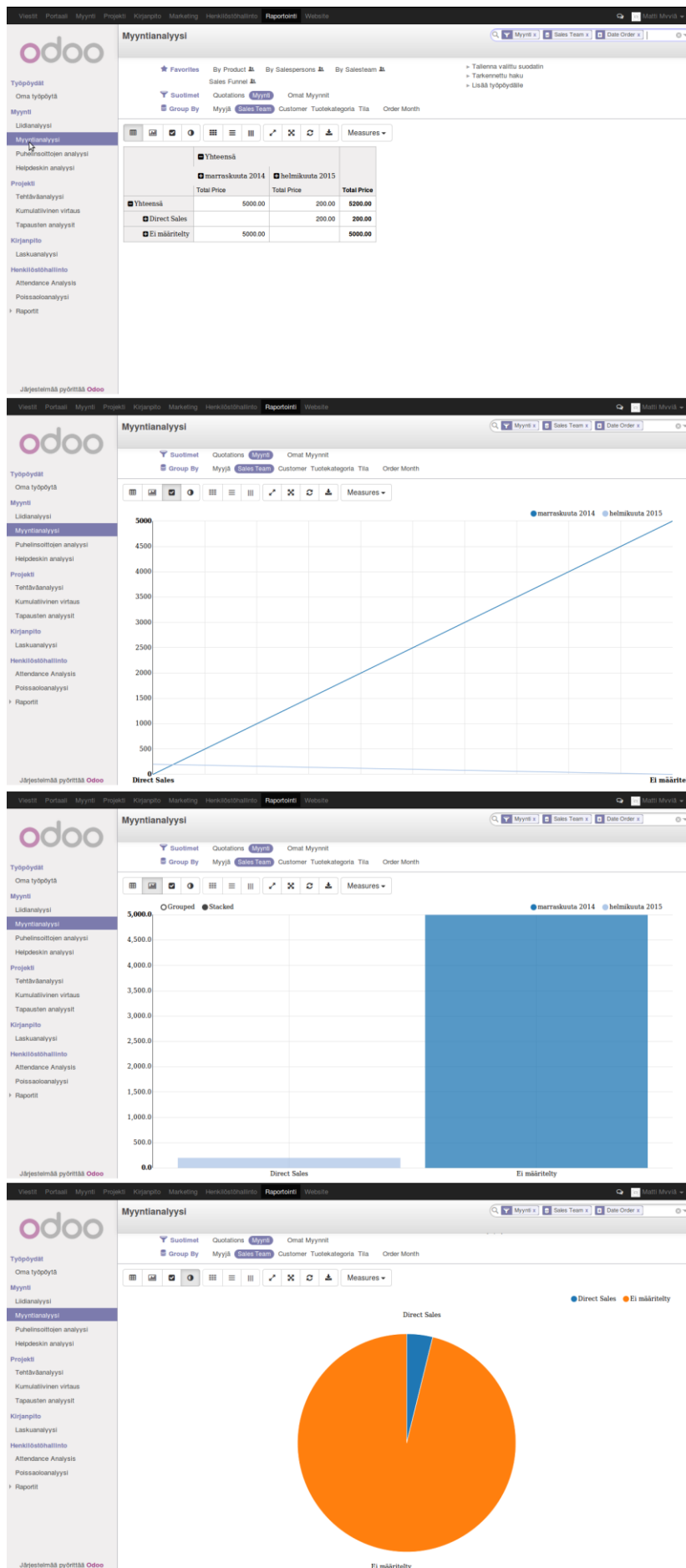


The screenshot shows the Odoo Reporting interface for a sales analysis. The main content area displays a table with the following data:

	marraskuuta 2014	helmikuuta 2015	
Yhteensä	5000.00	200.00	
Direct Sales		200.00	
Ei määriteltä	5000.00		5000.00

The table is filtered by 'Sales Team' and 'Date Order'. The 'Vie tiedot' (Export) button is visible above the table, and a 'Measures' dropdown menu is open, showing options like '# of Qty', 'Commitment Delay', 'Shipped', 'Total Price', and 'Quantity'.

KUVA 14. Analyysien muokattavuus



KUVA 15. Näkymät

5.6 Kotisivukone ja verkkokauppa

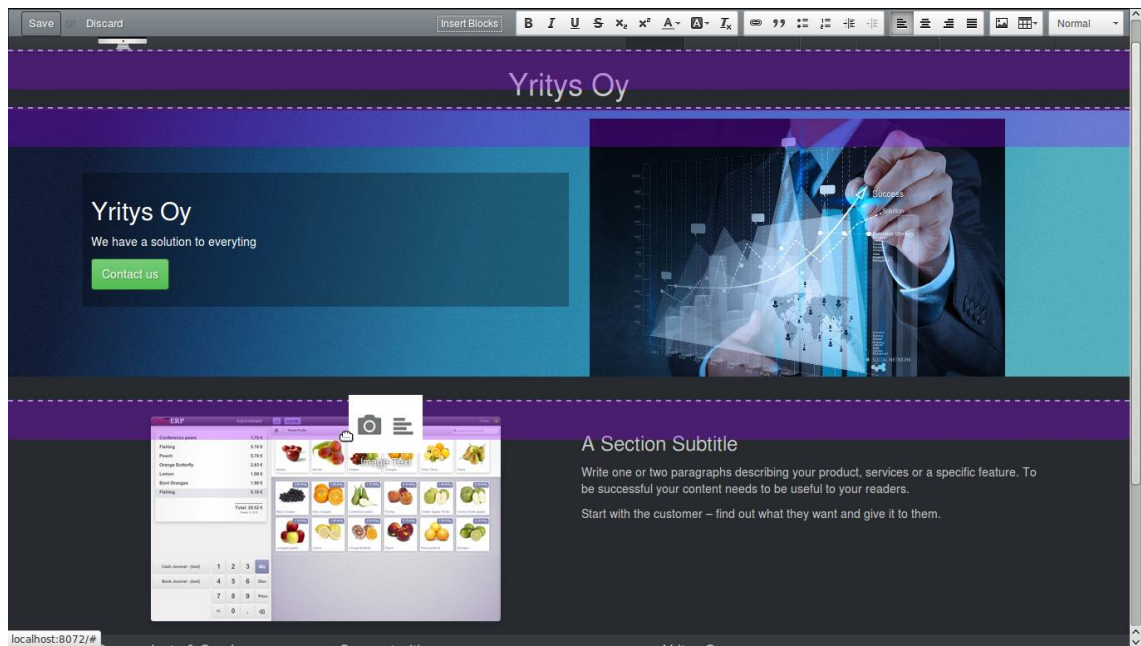
Odoon-järjestelmän versio kahdeksaan uusina moduuleina tulivat kotisivukone- ja verkkokauppa-moduulit. Kappaleessa tutustutaan verkkosivujen ja verkkokaupan suunnitteluun sekä hallintaan tarkoitettujen moduulien ominaisuuksiin.

5.6.1 Kotisivukone

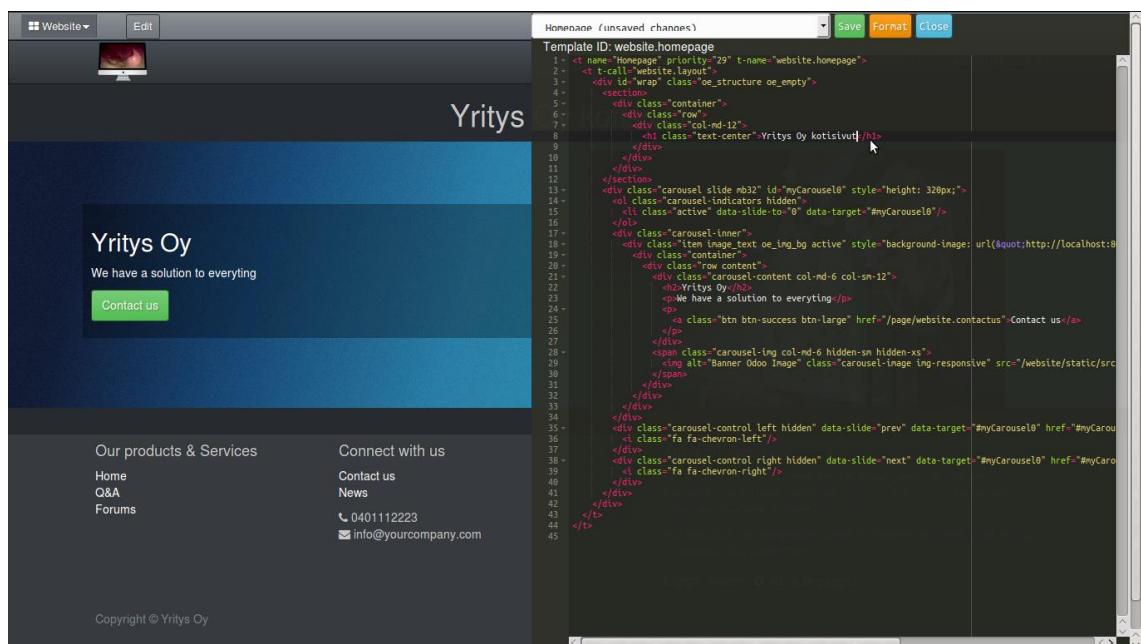
Odoon kotisivukone on suunniteltu siten, että kotisivujen rakentaminen ja muokkaaminen ei tarvitse käyttäjältä aiempaa tietämystä kotisivujen tekemisestä. Sivujen ulkoasu on täysin käyttäjän muokattavissa ja kotisivukone sisältää monia teemoja sivujen ulkoasuille.

Odoon kotisivukone on tehty mahdollisimman käyttäjäystävälliseksi. Sivustot rakennetaan pudottamalla kotisivukoneen muokkausvalikosta erilaisia lohkoja sivustoille (kuva 16). Valmiita lohkoja on monenlaisia ja ne ovat täysin käyttäjän muokattavissa. Sivustoa on mahdollista muokata myös moduuliin integroidulla HTML-editorilla (kuva 17). Kotisivukoneesta on nopea pääsy takaisin Odoon käyttöliittymään moduulin vasemmas-
ta yläkulmassa olevan navigointivalikon kautta.

Kotisivukoneessa on ominaisuus, jonka avulla verkkosivut voi luoda käytettäväksi useilla kielillä. Käännösten muokkaaminen onnistuu joko muokkaamalla lohkojen tekstejä käännösmoodissa tai kääntämällä tekstit suoraan Odoon-järjestelmään asennettavalla Gengo-kääntäjällä. Gengon käyttäminen on maksullista, mutta käännösten laatu on erinomaista [21]. Gengo-kääntäjällä käännöksiä voi tehdä lukuisille eri kielille, käännökset ovat ihmisten tekemiä ja niitä tekevät monet eri kääntäjät ympäri maailmaa [21].



KUVA 16. Etusivu ja lohkojen pudottaminen



KUVA 17. HTML-editori

5.6.2 Verkkokauppa

Odoon verkkokauppamoduuli (eCommerce) on integroitu järjestelmän käyttöliittymän kanssa. Järjestelmään lisätyt tuotteet näkyvät heti verkkokauppamoduulissa, josta käyttäjä voi nopeasti muokata tuotteen verkkokauppanäkymän haluamakseen ja julkaista uuden tuotteen sivuillaan. Sivuston tuotenäkymästä pääsee linkin kautta suoraan käyttöjärjestelmään muokkaamaan tuotteen tietoja. Verkkokaupan ulkoasun muokkaaminen tapahtuu kotisivukone-moduulilla samalla tavalla kuin muunkin sivuston muokkaaminen. Verkkokaupan ulkoasua voi muokata pudottamalla sivustolle lohkoja ja muokkaamalla niitä.

Verkkokauppaan täytetyistä yhteystiedoista generoituu automaattisesti järjestelmän asiakastietokantaan uusia asiakkaita. Verkkokaupan kautta tehdyt tilaukset ilmestyvät järjestelmän myyntitilaukset-osioon odottamaan saatavuuden tarkistamista, toimitusta ja laskutusta. Verkkokauppaan on mahdollista liittää myös luottokortti- tai Paypalmaksamisen vaihtoehdot.

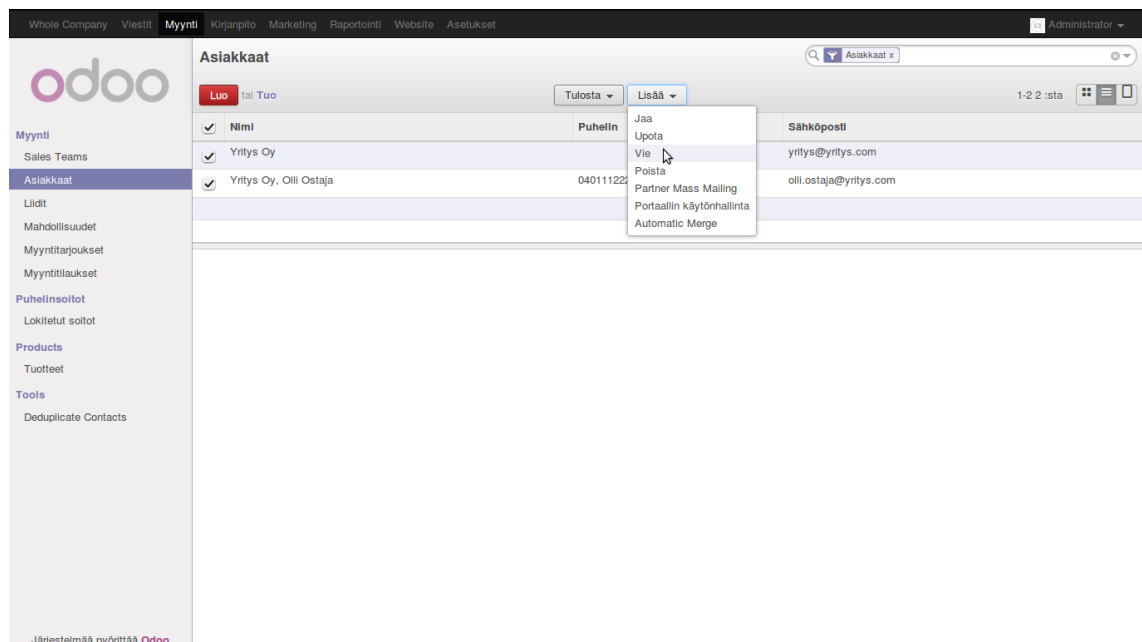
Odoon verkkokauppa tuo asiakkaalle uuden vaivattoman kanavan tilausten tekemiselle, mikä tuonee yritykselle lisää tilauksia ja rahavirtaa. Verkkokauppaa ei ole hankala päivittää tai muokata. Tämä tekee sen käyttöönottamisesta erittäin suositeltavan ja taloudellisesti kannattavan ratkaisun. Kysymyksiä herättää kuitenkin verkkokaupan tietoturva. Verkkokauppa on suoraan integroitu käyttöliittymään, mikä on tietoturvariski. Verkkokaupan tietoturvaa parantaa tietokantojen asianmukainen klusterointi.

6 DATAN SIIRTO JÄRJESTELMÄÄN

Odoon-toiminnanohjausjärjestelmään on mahdollista tuoda dataa ja järjestelmästä on mahdollista viedä dataa. Data vietään ja tuodaan CSV-tiedostomuodolla [17]. CSV (comma-separated values) on tiedostomuoto, jonka tarkoituksena on tallentaa taulukkomuotoista tietoa tekstitiedostoon [18]. Kappaleessa tutustutaan lyhyesti järjestelmän ominaisuuksiin tuoda ja viedä dataa. Kappaleessa ei syvennytä tarkemmin suurempien datakokonaisuuksien viemiseen tai tuomiseen. Suurempien kokonaisuuksien viemiseen ja tuomiseen tarvitaan yleensä juuri siihen tarkoitukseen suunniteltu erillinen ohjelmisto.

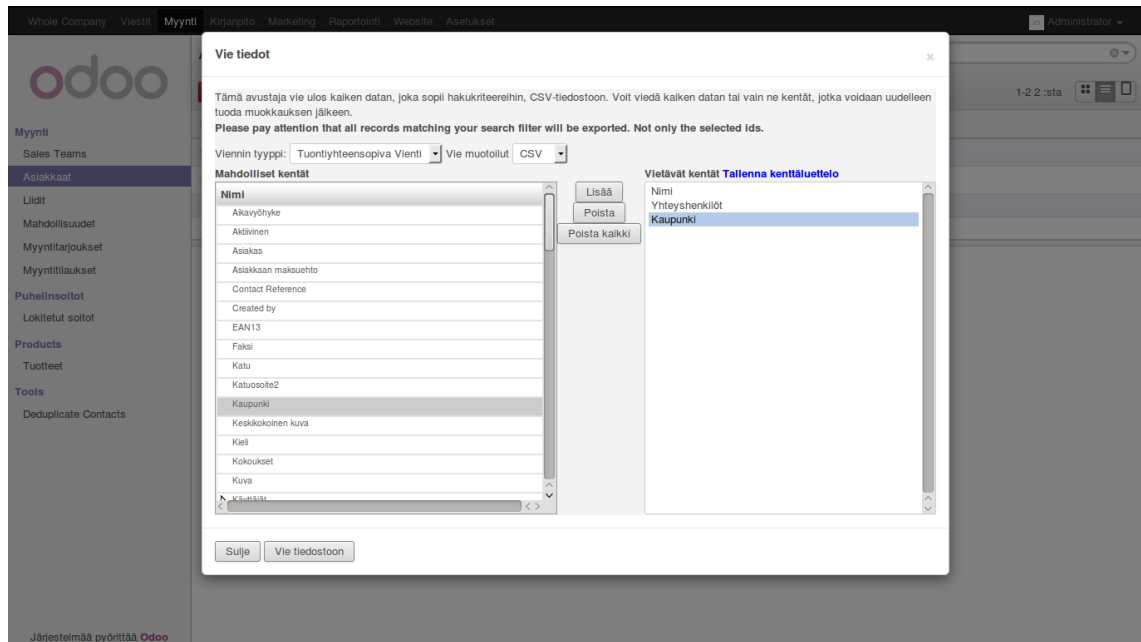
6.1 Datan vieminen CSV-tiedostoon

Datan vieminen CSV-tiedostoon tapahtuu valitsemalla käyttöliittymästä kohdat, jotka on tarkoitettu viemään ja valitaan lisää-valikosta kohta vie (kuva 18) [17].



KUVA 18. Datan vieminen

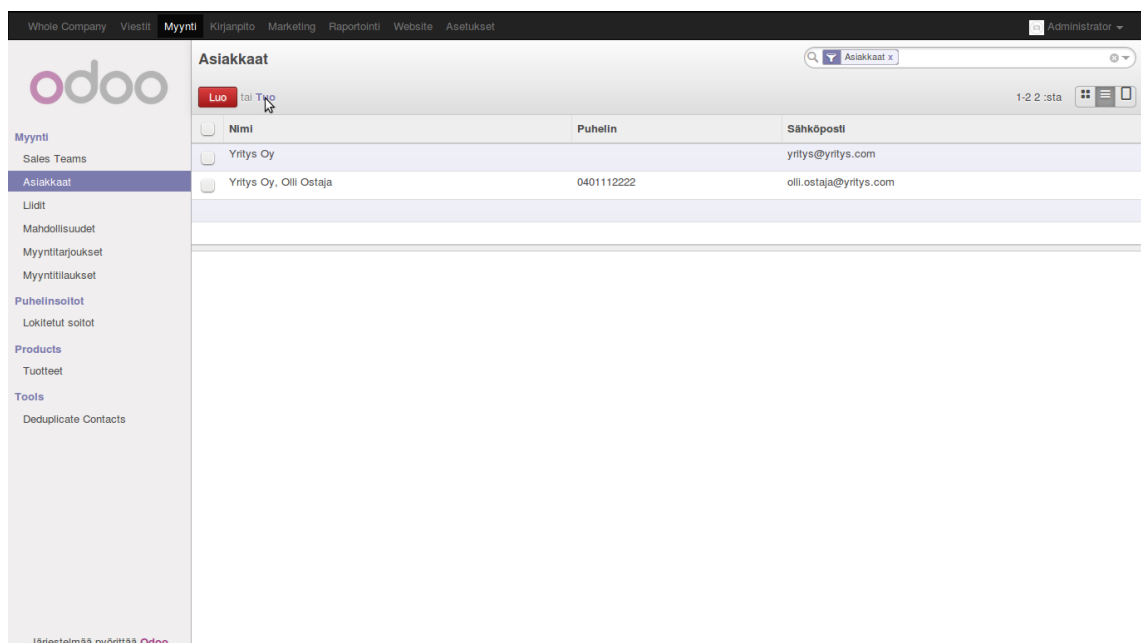
Vie-kohdan painamisen jälkeen avautuu valikko, josta käyttäjä voi valita aikaisemmin valituista tietueista datan, jonka hän haluaa viedä CSV-tiedostoon (kuva 19) [17].



KUVA 19. Vietävän datan valitseminen

6.2 Datan tuominen CSV-tiedostosta

Datan tuominen järjestelmään tapahtuu menemällä käyttöliittymässä moduuliin, johon data halutaan viedä ja painamalla moduulin sivulla tuo-painiketta (kuva 20) [17]. Tuo-painikkeen painamisen jälkeen ruutuun ilmestyy näkymä. Näkymässä on CSV-tiedostokenttä, jonka vieressä olevaa browse-painiketta painamalla avautuu ikkuna, jonka kautta käyttäjä voi etsiä tietokoneeltaan CSV-tiedoston, joka sisältää tuotavan datan (kuva 21) [17].



KUVA 20. Datan tuominen

Whole Company Viestit **Myynti** Kirjanpito Marketing Raportointi Website Asetukset Administrator

odoo

Import a CSV File
 Validate tai Peruuta

Select the .CSV file to import. If you need a sample importable file, you can use the export tool to generate one.

CSV-tiedosto: res.partner.csv

+ Tiedoston formaatti...

Map your data to Odoo

Track history during import

The first row of the file contains the label of the column

id	name	child_ids/id	city	street	zip	email
External ID x	Name x	Contacts / External x	City x	Street x	Zip x	Email
_export_res_partner_10	Toni Tuotava		Helsinki	Yrityskatu 1	00100	

Usein kysytyt kysymykset

- + Need to import data from another application?
- + What can I do when the import preview table isn't displayed correctly?
- + Kuinka voin muuttaa CSV-tiedoston formaattia käyttäessäni taulukkoasentajajelmaa?
- + What's the difference between Database ID and External ID?
- + What can I do if I have multiple matches for a field?
- + Kuinka voin tuoda kentän many2many-yhteydellä (esim. asiakas, jolla on useampia tunnistetta)?

Left sidebar menu:
 Myynti
 Sales Teams
 Asiakkaat
 Liidit
 Mahdollisuudet
 Myyntitarjoukset
 Myyntitilaukset
 Puhelinsoitot
 Lokitettut soittot
 Products
 Tuotteet
 Tools
 Deduplicate Contacts

KUVA 21. Datan tuominen

7 ODOON KÄYTETTÄVYYDEN KARTOITUS

Odoon käytettävyyttä kartoitettiin keräämällä tietoja Odoo- ja OpenERP-järjestelmien kanssa tekemisissä olleilta asiantuntijoilta ja asiakkailta. Heiltä kyseltiin mielipiteitä ja kokemuksia Odoo-toiminnanohjausjärjestelmästä. Samalla selvitettiin, mitkä moduulit voisivat sopia parhaiten hyvän toiminnanohjausjärjestelmän peruspakettiin.

7.1 Käytettävyyden kartoitus sosiaalisessa mediassa

Kartoitus tehtiin kysymällä Odoo-järjestelmän käytettävyyteen liittyviä kysymyksiä sosiaalisen median LinkedIn- ja Google plus -palveluissa. Aluksi kartoitettiin LinkedIn-palvelussa Odoo Finland -yhteisön jäseniltä, miksi he ovat valinneet juuri Odoon, mitkä ovat Odoon parhaat puolet ja kuinka hyvin Odoo on saatu lokalisoitua Suomeen. Vastauksia tuli eri yritysten asiantuntijoilta ja niissä oli paljon yhtäläisyyksiä. LinkedInissä tehdyssä kartoituksessa vastaajat kehottivat liittymään Odoo Finlandin Google plus -yhteisöön, jossa on huomattava määrä tietoa Suomessa tapahtuvasta Odoon kehittämisprosessista. Samat kysymykset esitettiin myös Google plus -yhteisölle. LinkedInissä ja Google plussassa esitettyjen kysymyksien vastauksista selvisi seuraavat asiat [12][15]:

- Helppokäyttöisyys, muokattavuus, modulaarisuus ja avoimen lähdekoodin käyttö esitettiin järjestelmän parhaina puolina.
- Suosituimpina moduuleina esitettiin myynti/CRM, tuntikirjaukset, projektit, varastonhallinta, valmistus ja markkinointi.
- Odoon suomalaisilta tarjoajilla on jo hyvin lokalisoituja versioita, mutta ilmainen esimerkiksi Githubista ladattava versio on vielä heikosti suomennettu ja lokalisoitu.

7.2 Suomen Odoo-asiantuntijoiden haastattelut

Kartoituksessa haastateltiin kolmea suomalaista Odoo-asiantuntijaa: Jouni Jurmua, Marko Haposta ja Henri Alasentietä. Heillä kaikilla on usean vuoden kokemus eri ERP-järjestelmien kanssa työskentelemisestä.

Jouni Jurmua haastateltiin Tampereen ammattikorkeakoulun kirjastossa 26. marraskuuta 2014. Jouni Jurmu tekee töitä freelancerina ERP-järjestelmien parissa ja hänellä on yli viidentoista vuoden kokemus IT-alalta. Hän on ollut mukana kehittämässä OpenERP-

projekteja ja käynyt Odoon järjestämässä konferensseissa. Jurmu kertoi OpenERP-projektinsa keskittyneen usein asiakkuudenhallintaan ja sen vaatimiin lisätoimintoihin, kuten varaston- ja tuotannonhallintaan.

Odoon parhaita puolia Jouni Jurmun mukaan:

- Käytettävyys on muita avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmiä parempi.
- Järjestelmän modulaarisuus (vaikka järjestelmän moduulien data saattaakin Jurmun mukaan muuttua virheelliseksi uusien moduulien asentamisen yhteydessä.)
- Prosessimuotoisuus sekä mahdollisuus muuttaa prosessin kulkua

Jouni Jurmun mielipide Odoon kehitettävistä kohdista:

- Järjestelmän lokalisointi
- Kirjanpito ja laskutus (suomalaisen tilikartan puuttuminen)
- Tietoturvallisuus (esim. nettisivujen tietoturvallisuus, kun ne ovat suoraan integroitu järjestelmän kanssa)
- Ilmaisen version bugit. Järjestelmä on testattava kokonaisvaltaisesti ennen toimittamista.

Jouni Jurmun näkemys ERP-peruspaketista oli, että järjestelmä kannattaisi suunnitella asiakkuudenhallinnan ja laskutuksen ympärille. Moduuleiksi olisi hyvä valita kyseisiä toimintoja sisältäviä moduuleja. Jurmun mukaan ERP-järjestelmän suunnittelu-prosessissa olisi kuitenkin hyvä edetä pienin askelin.

Sprintit Oy:n ERP-asiantuntijaa Marko Happonen haastateltiin 01.04.2015 Googlen Hangouts-videoneuvottelun kautta. Happonen on tehnyt yli viisitoista vuotta töitä eri ERP-järjestelmien parissa ja on ollut erityisesti SAP-toiminnanohjausjärjestelmän kanssa tekemisissä. Noin vuosi sitten hän on alkanut toimia Odoon (aikaisemmin OpenERP:n) parissa. Toiminta lähti kokeilumielessä liikkeelle yhdestä asiakas-kohtaisesta OpenERP-projektista ja on laajentunut sen jälkeen. Sprintit Oy on toimittanut Odoon-toiminnanohjausjärjestelmiä monille asiakkaille, kuten Valve Groupille, Confetille ja Beyond Mind Consultingille. Sprintit Oy on myös toimittanut useita verkko-kauppatoteutuksia Odoon web-moduuleilla.

Marko Happonen ja Sprintit Oy:n asiakkaiden mielipiteet Odoon parhaista puolista:

- Modulaarisuus ja järjestelmän laajentamisen mahdollisuus
- Käyttöjärjestelmän ymmärrettävyys ja käytettävyys
- Käyttöliittymän käyttäjäkohtaisen näkymän muokattavuus käyttöoikeuksien kautta
- Odoon käyttäjä pystyy tekemään yksinkertaisia muutoksia itse, eikä tarvitse aina ulkopuolisen tahon apua.
- Elinkaarikustannus, mitä pidempi aikaväli, sitä kilpailukykyisempi on Odoon elinkaarikustannus.
- Mahdollisuus vaihtaa Odoon-järjestelmän toimittajaa, jos ei esimerkiksi ole tyytyväinen nykyiseen toimittajaansa.

Marko Happonen näkemys Odoon kehitettävistä asioista:

- Käännökset suomen kielelle eivät ole täydelliset.
- Dokumentaation hajanaisuus. Dokumentaatioita on paljon, mutta kaiken kattavaa yhdessä paikassa sijaitsevaa dokumentaatioita ei ole.
- Debuggaustyökalut puuttuvat. Olisi hyvä jos olisi mahdollisuus seurata/debugata transaktioiden kulkua. Voisi selvittää esimerkiksi mitä koodissa tapahtuu eri toimintojen aikana.
- Lokalisointi Suomeen ja Pohjoismaihin on puutteellinen. Erityisesti puutteita on palkanlaskennassa ja taloushallinnassa.

Marko Happonen mukaan toiminnanohjausjärjestelmään tulevat moduulit tulisi valita toimialakohtaisesti. Asiantuntijayrityksen ERP-järjestelmän minimivaatimuksiin sisältyy moduuleja, jotka voisivat olla esimerkiksi myynnin-, asiakkuudenhallinnan-, laskutuksen-, projektinhallinnan-, henkilöstönhallinnan-, tuntikirjanpidon- ja taloushallinnanmoduulit. Happonen toteaa taloushallinnassa kuitenkin riittävän, että vähintään verokoodit ovat avattuina. Verkkokauppa- ja tukkukauppa-asiakkuuksien kannalta tärkeimpiä moduuleja voisivat olla esimerkiksi myynnin-, ostojenhallinnan-, varastohallinnan-, taloushallinnan-, laskutuksen- ja kirjanpidonmoduulit. Marko Happonen näkemys on, että Odoon-järjestelmään on helppo lisätä toimintoja aina asiakkaan uusien tarpeiden ja laajentumisen mukaan. Lisättäviä toimintoja voisivat olla esimerkiksi kassapäät- tai tapahtumienhallinnan toiminnot.

Vizucom Oy:n toimitusjohtajaa Henri Alasentietä haastateltiin 13.04.2015 Vizucom Oy:n toimistolla Tampereella. Alasentie on opiskellut tuotantotaloutta Hämeen ammatikorkeakoulussa ja valmistunut tuotantotalouden koulutusohjelmasta vuonna 2011. Hän on työskennellyt Vizucomilla vuodesta 2012 alkaen ja on ollut mukana perustamassa yritystä yhtiökumppaninsa kanssa. Alasentie on ollut tekemisissä Odoon/OpenERP:n kanssa noin kaksi vuotta ja hän on ollut mukana toteuttamassa yli 25:tä Odoon/OpenERP-projektia. Vizucom Oy on toimittanut monia erilaisia Odoon-toiminnanohjausjärjestelmiä kaikenkokoisille yrityksille. Pienimmät yritykset ovat olleet kahden henkilön yrityksiä ja suurimpien yritysten liikevaihto on ollut 40 miljoonan euron luokkaa. Järjestelmät ovat sisältäneet esimerkiksi asiakkuudenhallintaa, kirjanpitoa, laskutusta, varastonhallintaa ja työajanseurantaa. Vuonna 2014 ensimmäiset Vizucomin Odoon-toiminnanohjausjärjestelmän kirjanpitoa käyttävät asiakkaat tekivät tilinpäätöksensä järjestelmällä. Kokonaisvaltaisia verkkosivustoja Vizucom ei ole asiakkailleen Odoon web-moduuleilla toteuttanut, koska palvelunestohyökkäyksillä on mahdollista ajaa koko ERP-järjestelmä alas. Hänen mukaan pilvipalveluina tuotetuissa järjestelmissä on yleisesti tietoturvaongelmana palvelunestohyökkäykset. Alasentie toteaa web-moduulien käytön vaativan riskikartoituksen, koska kyseessä on kriittinen järjestelmä.

Henri Alasentie näkee Odoon parhaina puolina:

- Avoimen lähdekoodin käytön ja toimittajariippumattomuuden
- Käyttöjärjestelmän modulaarisuuden ja hyvän räätälöitävyyden
- Käyttöliittymän muokattavuuden ja helppokäyttöisyyden

Henri Alasentien mielipide Odoon-järjestelmän kehityskohdista:

- Puutteellinen lokalisointi
- Järjestelmän kaikki osa-alueet eivät ole täysin loppuun asti hiottuja.

Henri Alasentien mukaan Odoon-projekteissa kannattaa lähteä liikkeelle selvittämällä asiakkaan tarpeet toiminnanohjausjärjestelmän eri ominaisuuksille ja aloittamalla Odoon räätälöiminen asiakkaan haluamaan suuntaan. Jos on tarvetta, pääsee kuitenkin ilman räätälöintiäkin pitkälle. Henri Alasentien mukaan jokainen ERP-järjestelmän omistava yritys tarvitsee ainakin tilaus-toimitusprosessin sekä myynnin. Alasentie näkee, että yhtä kaikille sopivaa yleistä ERP-järjestelmää ei ole. Hänen mielestään Odoon valtti on sen muokattavuus ja kokonaisvaltaisuus, ei niinkään yksittäiset joihinkin liike-

toiminnan osa-alueisiin viimeisen päälle hiotut toiminnot. Odoo on Alasentien mielestä erinomainen, laajat ominaisuudet omaava ja helposti lähestyttävä toiminnanohjausjärjestelmä.

7.3 SWOT-analyysit

Kappaleessa analysoidaan Odoo-toiminnanohjausjärjestelmää SWOT-analyysillä. SWOT-analyysissä tarkastellaan järjestelmän vahvuuksia, heikkouksia, mahdollisuuksia ja uhkia. Kappaleessa esitetään opinnäytetyön tekijän sekä Sprintit Oy:n Roy Niemen laatimat SWOT-analyysit Odoo-toiminnanohjausjärjestelmästä (taulukot 3 ja 4).

TAULUKKO. 3 Sprintit Oy:n Roy Nurmen SWOT-analyysi [22]

<p><u>Vahvuudet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Erittäin laaja yritysohjelmisto • Laaja kansainvälinen kehittäjäyhteisö • Laajasti käytössä, miljoonia loppukäyttäjiä • Erittäin laaja ja jatkuvasti kehittyvä sovellustarjonta valmisohjelmiston lisäksi • Toimittajariippumattomuus • Lisenssivapaa • Avoin lähdekoodi, ohjelmisto ei missään tilanteessa "katoa" markkinoilta 	<p><u>Heikkoudet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Suomessa vielä heikosti tunnettu • Vain vähän suomalaisia referenssejä • Taloushallinnon lokalisointi puuttuu virallisesta jakeluversiosta
<p><u>Mahdollisuudet:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lisenssivapaus ja toimittajariippumattomuus mahdollistavat asiakkaille uudenlaisen joustavuuden ERP-järjestelmän käyttöönotossa ja ylläpidossa • Lisenssivapauden mukanaan tuoma kustannustehokkuus mahdollistaa täysiverisen yritysohjelmiston käytön myös sellaisille yrityksille joilla ei ennen ole ollut taloudellista mahdollisuutta liiketoimintansa digitalisointiin. • Avoin lähdekoodi mahdollistaa ohjelmiston käytön myös uudentyypisten digitaalisten palveluiden alustana, koska käyttöehdot eivät rajoita ohjelmiston käyttäjämäärää tai integrointia muihin järjestelmiin. 	<p><u>Uhat:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • ERP-markkinoilla on useita toimijoita, sekä suljettuun että avoimeen koodiin perustuvia. Ohjelmiston menestys pitkällä aikajänteellä riippuu ennen muuta käyttäjäkunnan vastaanotosta, ja sitä on kilpailuilla markkinoilla vaikea ennustaa.

TAULUKKO. 4 Oma SWOT-analyysi

<u>Vahvuudet:</u> <ul style="list-style-type: none">• Käytettävyys• Modulaarisuus• Räätelöitävyys• Prosessimuotoisuus• Käyttöliittymän muokattavuus• Edullisuus• Partneriverkosto	<u>Heikkoudet:</u> <ul style="list-style-type: none">• Lokalisointi• Kielikäännökset• Suomalaisen tilikartan puuttuminen• Ilmainen versio on buginen• Hajanainen dokumentaatio• Debuggaustyökalut• Dokumentointi
<u>Mahdollisuudet:</u> <ul style="list-style-type: none">• Avoin lähdekoodi• Lisenssivapaus• Maailmanlaajuinen partneriverkko	<u>Uhat:</u> <ul style="list-style-type: none">• Tietoturva• Muut ERP-järjestelmät

8 YHTEENVETO

Opinnäytetyössä tutkittiin Odoo-toiminnanohjausjärjestelmän keskeisiä ominaisuuksia, käytettyjä tekniikoita ja kartoitettiin Odoo-järjestelmän soveltuvuutta IT-palvelutoimittajan tuotteeksi. Lisäksi opinnäytetyössä esiteltiin lyhyt asennusohje Odoo-ratkaisunkehitysympäristön asentamiseksi.

Tietoa opinnäytetyössä etsittiin lähinnä Internetistä Odoon laajasta dokumentaatiosta. Tietoa kerättiin myös haastattelemalla asiantuntijoita, osallistumalla keskusteluun sosiaalisessa mediassa ja ottamalla yhteys toimijoihin suoraan sähköpostilla. Opinnäytetyön ja asennusohjeiden tueksi asennettiin Odoon ilmainen ratkaisunkehitysympäristö, jota käytettiin käytännön testaamiseen ja toimintojen havainnollistamiseen.

Odoo-toiminnanohjausjärjestelmä osoittautui erittäin lupaavaksi sekä käyttäjäystävälliseksi ERP-järjestelmäksi ja käytettävyyden kartoituksessa sen parhaiksi puoliksi selvisivät: käytännöllisyys, modulaarisuus, prosessimuotoisuus, räätälöitävyys ja edullisuus.

Odoo-järjestelmän suurimmaksi puutteeksi ilmeni lokalisointi (käännökset, tilikartat, verotus yms.). Lokalisointeja on tehty, mutta yritykset ovat tehneet niitä usein vain itseä varten, eivätkä yhteisöä varten, mikä on avoimen lähdekoodin filosofian vastaista. Muita puutteita tai kehityskohteita olivat ilmaisen version bugisuus, dokumentaation hajanaisuus ja debuggaustyökalujen puuttuminen.

Odoo sopii erinomaisesti IT-palvelutoimittajan tuotteeksi. Odoo-järjestelmälle olisi kuitenkin eduksi, jos siihen tehtäisiin kunnollinen suomennos, suomalainen tilikartta ja kokonaisvaltainen lokalisointi.

LÄHTEET

1. Odoo. 2014. Odoo kotisivut. Luettu 10.10.2014. <https://www.odoo.com>
2. COSS. 2014. Avoin lähdekoodi. Suomen avoimien tietojärjestelmien keskus COSS ry:n kotisivut. Luettu 10.10.2014. <http://coss.fi/avoimuus/avoin-lahdekoodi/>
3. Forbes. 2014. Gartner's ERP Market Share Update Shows the Future of Cloud ERP is Now. Julkaistu 12.05.2014. Luettu 23.10.2014. <http://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2014/05/12/gartners-erp-market-share-update-shows-the-future-of-cloud-erp-is-now/>
4. OpenERP Book. 2014. The Architecture of OpenERP. Luettu 23.10.2014. https://doc.odoo.com/book/1/1_1_Inst_Config/1_1_Inst_Config_architecture/
5. Odoo. 2014. OpenERP as a multitenant three-tiers architecture. Luettu 19.11.2014. https://doc.odoo.com/trunk/server/02_architecture/#openerp-as-a-multitenant-three-tiers-architecture
6. Odoo. 2014. Technical architecture. Luettu 19.11.2014. https://doc.odoo.com/6.0/developer/1_2_module_development/1_server_module/#
7. Odoo. 2014. XML-RPC Web Services. Luettu 18.12.2014. https://doc.odoo.com/6.0/developer/6_22_XML-RPC_web_services/
8. Odoo. 2014. Odoo Security. Luettu 18.12.2014. <https://www.odoo.com/page/security>
9. Docker. 2014. Ubuntu. Ubuntu Trusty 14.04 (LTS) (64-bit) installation. Luettu 10.09.2014. <http://docs.docker.com/installation/ubuntu/linux/>
10. Docker. 2014. Tinyerp/ubuntu-odoo. Docker registry. Odoo installation. Luettu 10.09.2014. <https://registry.hub.docker.com/u/tinyerp/ubuntu-odoo/>
11. OERP Business solutions 2015. CRM. Luettu 24.01.2015. <http://www.oerp.eu/modules/crm/>
12. LinkedIn Odoo Finland. 2015. LinkedIn selvitys. Luettu 22.03.2015. <https://www.linkedin.com/groups/Terve-Olen-tietotekniikan-opiskelija-Tampereen-6690033.S.5936448405831192578>
13. Grönroos, Marko. 2003. Avoimen lähdekoodin lokalisoinnin tila. Luettu 22.03.2015. <http://www.lokalisointi.org/files/floss-lokalisoinnin-tila-2003.pdf>
14. Linux Wiki. 2015. Kotoistus. Luettu 22.03.2015. <http://www.linux.fi/wiki/Kotoistus>

15. Google plus. 2015. Odoo Finland -yhteisö. Luettu 06.04.2015.
<https://plus.google.com/communities/101335951306563614259>
16. OpenERP book. 2015. Social Network. Luettu 29.03.2015.
<https://doc.odoo.com/book/12/>
17. OpenERP book. 2015. Importing and Exporting Data. Luettu 29.03.2015.
https://doc.odoo.com/6.0/book/8/8_20_Config/8_20_Config_import_export/
18. IETF RFC4180. 2015. Common Format and MIME Type for Comma-Separated Values (CSV) Files. Luettu 29.03.2015.
<http://www.ietf.org/rfc/rfc4180.txt>
19. Perkiö, Anne. 2015. Osakirjanpitojen hoitaminen Odoo-toiminnanohjausjärjestelmällä. Luettu 31.03.2015.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/88380/Perkio_Anne.pdf
20. Perkiö, Anne. 2015. Osakirjanpitojen hoitaminen Odoo-toiminnanohjausjärjestelmällä. Liite 3 Odoo v8 Käyttöönottosuunnitelma. Luettu 31.03.2015.
https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/88380/Perkio_Anne.pdf
21. Gengo. 2015. How it works. Luettu 06.04.2015.
<http://gengo.com/how-it-works/>
22. Itewiki. 2015. Digitalisoinnin opas. Odoo. Luettu 06.04.2015.
<http://www.itewiki.fi/opas/odoo/>