

KARELIA-AMMATTIKORKEAKOULU  
Tietotekniikan koulutusohjelma


Turkka-Taneli Sallinen  
Pyy Nissinen


ODOO-TUOTANNONOHJAUSJÄRJESTELMÄN  
TOTEUTUS PK-YRITYKSELLE

SUUNNITTELU

JA

Opinnäytetyö  
Tammikuu 2018

	<p><b>OPINNÄYTETYÖ</b>  <b>Tammikuu 2018</b>  <b>Tietotekniikan koulutusohjelma</b></p> <p>Tikkarinne 9  80220 JOENSUU  (013) 266 600</p>
<p><b>Tekijät</b>  Pyry Nissinen  Turkka-Taneli Sallinen</p>	
<p><b>Nimeke</b>  Odoon tuotannonohjausjärjestelmän suunnittelu ja toteutus pk-yritykselle.</p> <p><b>Toimeksiantaja</b>  Liperin Ikkuna Ky ja Karelia-amk</p>	
<p><b>Tiivistelmä</b></p> <p>Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli kehittää toiminnanohjausjärjestelmä paikalliselle yritykselle. Yritys halusi siirtää asiakas- ja tilaustietokantansa paperilta digitaaliseen muotoon ajan säästämiseksi. Järjestelmän mahdollisiin tehtäviin kuului myös varastonhallinta ja tuotannonseuranta. Tarkoituksena oli myös toteuttaa selkeä käyttöohje järjestelmään.</p> <p>Järjestelmäksi opinnäytetyöhön valittiin Odoo-toiminnanohjausjärjestelmä (aikaisemmin OpenERP), koska tekijöillä oli jo hieman aiempaa kokemusta järjestelmän käytöstä ja sitä oltiin jo demottu hieman toimeksiantajalle. Järjestelmä osoittautui kuitenkin liian taipumattomaksi toimeksiantajan vaatimuksiin ilman syvempää ohjelmointikokemusta, joten päädyimme tekemään opinnäytetyön demoversiosta ja kuinka järjestelmä yleisesti toteutettaisiin pk-yritykselle.</p> <p>Opinnäytetyö sisältää teoriaosuuden, jossa käsitellään opinnäytetyön toteutukseen liittyvien aiheiden teoriaa ja historiaa, kuten toiminnanohjausjärjestelmät, Debian, avoin lähdekoodi ja tietoturvan sekä palvelinympäristön suunnittelu pk-yritykselle. Teoriaosuuden jälkeen kerrotaan demo-version suunnittelusta ja toteutuksesta.</p>	
<p><b>Kieli</b></p> <p>suomi</p>	<p>Sivuja 110</p> <p>Liitteet 4</p> <p>Liitesivumäärä 24</p>
<p><b>Asiasanat</b></p> <p>Odoon tietokanta, ERP, palvelinympäristön suunnittelu, tietoturva</p>	

 <b>Karelia</b> UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES	<b>THESIS</b> <b>January 2018</b> <b>Information Technology</b>  Tikkarinne 9 80220 JOENSUU FINLAND (013) 266 600
Author (s) Pyry Nissinen Turkka-Taneli Sallinen	
Title Planning and implementation of Odoo ERP system for SME.  Commissioned by Liperin Ikkuna Ky and KUAS	
Abstract  <p>The purpose of this thesis was to develop an Enterprise Resource Planning system for a local company. The company wished to transfer its customer and order databases from paper to digital format in order to save time. The ERP could potentially also be used for inventory and production management. The intention was also to implement an easy to use user manual for the system.</p> <p>For the ERP system, the Odoo ERP system (formerly OpenERP) was chosen because we had some previous experience from using the system and the client knew about the system from an earlier presentation. However, the system proved too inflexible to fill client requirements, because we lacked the required programming experience to edit the source code. Decision was made to do the thesis of the demo version of the ERP and how the system would adapted to an SME in general.</p> <p>The thesis includes a theoretical part that addresses topics and history related to the thesis, such as ERP systems, Debian, open source and IT security, and the design of a server environment for SME's. After the theoretical part, the demo version and implementation of the Odoo ERP is described.</p>	
Language  Finnish	Pages 110  Appendices 4  Pages of Appendices 24
Keywords  Odoo, ERP, database, server environment planning, IT security	

# Sisältö

<b>Käsitteet ja lyhenteet .....</b>	<b>6</b>
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>9</b>
<b>2 ERP, avoin lähdekoodi ja tietoturva .....</b>	<b>10</b>
2.1 TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄT YLEISESTI.....	10
2.2 ODOO TOIMINNANOHJAUSJÄRJESTELMÄ.....	12
2.3 AVOIN LÄHDEKODI .....	17
2.4 GNU PROJEKTI .....	20
2.5 GNU/UNIX JA DEBIAN .....	21
2.6 TIETOJÄRJESTELMÄN JA PALVELINYMPÄRISTÖN SUUNNITTELU .....	23
2.7 PK-YRITYKSEN TIETOTURVA .....	25
<b>3 Suunnittelu ja muutokset .....</b>	<b>30</b>
3.1 VAATIMUSTEN MÄÄRITTELY .....	31
3.2 SUUNNITTELU JA YKISTYISKOHDAT .....	32
<b>4 Demo.....</b>	<b>34</b>
4.1 VIRTUAALIKONEEN LUOMINEN.....	34
4.2 KÄYTTÖJÄRJESTELMÄN ASENNUS.....	35
4.3 KÄYTTÖJÄRJESTELMÄN KONFIGUROINTI .....	37
4.4 ODOON ASENNUS JA KONFIGUROINTI.....	41
4.5 TIETOTURVA .....	44
4.6 ETÄYHTEYS PALVELIMEEN .....	46
4.7 DEMON TESTAUS PALVELIMELLA .....	47
<b>5 Järjestelmän käyttö.....</b>	<b>49</b>
5.1 MODUULIT .....	49
5.2 TUOTTEET .....	51
5.3 ASIAKKAAT JA TOIMITTAJAT.....	54
5.4 MYYNTI JA OSTO .....	56
5.5 VALMISTUS.....	59
5.6 VARASTONHALLINTA.....	66
5.7 ASETUKSET, KIRJANPITO JA MUUT EKSTRAMODUULIT.....	72
5.7.1 Kehittäjätila.....	77
5.7.2 Muut moduulit.....	80
<b>6 Pohdinta .....</b>	<b>81</b>

**Lähteet..... 84**

**Liitteet**

## Käsitteet ja lyhenteet

BOM	BOM (Bill of Materials) on luettelo tuotteen valmistukseen käytettävistä raaka-aineista ja komponenteista.
Demo	Demonstraatio. Termiä käytetään usein järjestelmän tai ohjelmiston lyhyestä tai ominaisuuksiltaan vajaasta testi- tai esittelyversiosta.
Debian	Debian on Unix-tyyppinen avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä.
DHCP	DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol) on verkkoprotokolla, jolla jaetaan IP-osoitteet lähiverkon laitteille.
ERP	ERP (Enterprise Resource Planning), suomeksi toiminnanohjausjärjestelmä, on yrityksen resurssien ja toiminnan hallintaan sekä suunnitteluun tarkoitettu järjestelmä.
Gnome	Gnome on avoimen lähdekoodin graafinen työpöytäympäristö. Sitä käytetään avoimen lähdekoodin Linux- ja BSD-käyttöjärjestelmissä. Gnome on osa GNU-projektia.
GNU	GNU (GNU's Not Unix) on Richard Stallmanin perustama avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmäprojekti, jonka tavoitteena on tarjota ihmiselle ilmainen käyttöjärjestelmä.
HTTP	HTTP (Hypertext Transfer Protocol) on yleinen, laajalti käytetty tiedonsiirtoprotokolla.
HTTPS	HTTPS (Hypertext Transfer Protocol Secure) on suojattu tiedonsiirtoprotokolla, jossa yhdistyy HTTP-

	<p>protokolla ja TLS/SSL-protokolla. Käytetään salatun tiedon siirtämiseen verkossa.</p>
MRP	<p>MRP (Materials Requirement Planning), suomeksi materiaalitovelaskenta. MRP:tä käytetään tuotannon suunnitteluun, sen aikataulujen luomiseen ja varastonhallintaan.</p>
MRP II	<p>MRP II (Materials Requirement Planning II) -järjestelmät ovat modulaarisia ja niillä pyritään suunnittelemaan kaikki tuotantoon tarvittavat resurssit.</p>
RADIUS	<p>RADIUS (Remote Authentication Dial In User Service) on protokolla, joka tarjoaa keskitettynä todennuksen, valtuutuksen ja tilastoinnin.</p>
SaaS	<p>SaaS (Software as a Service) tarkoittaa ohjelmiston hankintaa palveluna sen sijaan, että ohjelmisto ostettaisiin tai sitä hallittaisiin itse.</p>
SATA	<p>SATA (Serial AT Attachment) on tietokoneen sisäinen liitäntä, jolla tietokoneeseen voidaan kytkeä massamuistilaitteita. SATA-liitännän tiedonsiirto on sarjamuotoista ja kaapelit huomattavasti kapempia verrattuna sitä edeltäneeseen PATA (Parallel AT Attachment) -liitäntään.</p>
SSH	<p>SSH (Secure Shell) on protokolla, jolla salataan etäyhteyden tietoliikenne.</p>
SSL/TLS	<p>Secure Sockets Layer/Transport Layer Security ovat kryptografisia protokollia, joilla suojataan liikennettä tietoverkossa. TLS on SSL:n seuraaja. TLS on korvannut haavoittuvat SSL versiot 1-3.</p>
UNIX	<p>UNIX on kokoelma laitteistosta riippumattomia käyttöjärjestelmiä. UNIXin perustajat ovat Ken</p>

Thompson ja Dennis Ritchie. UNIXin kehitys alkoi vuonna 1969.

Virtualbox

Virtualbox on Oraclen avoimenlähdekoodin ilmainen virtualisointialusta käyttöjärjestelmille.

VPN

VPN (Virtual Private Network) on virtuaalinen yksityisverkko, jolla liitetään fyysisesti eri sijainneissa olevia verkkoja yhteen internetin välityksellä.

WLAN

WLAN (Wireless Local Area Network) on langaton lähiverkko, jolla yhdistetään laitteita toisiinsa.

## 1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena oli toiminnanohjausjärjestelmän suunnittelu ja toteutus pk-yritykselle Odoo toiminnanohjausjärjestelmää käyttäen. Opinnäytetyön toimeksiantaja on Liperin Ikkunat Ky. Yritys valmistaa ikkunoita ja ovia yksityis- ja yrityskäyttöön. Toimeksiantaja oli kiinnostunut Odoo toiminnanohjausjärjestelmästä aiemman kouluprojektin pohjalta, jonka myötä järjestelmän toteutus päättyi opinnäytetyön aiheeksi. Yrityksen lähes kaikki tietokannat olivat paperilla ja he halusivat siirtää asiakas- ja tilaustietokannat sähköiseen muotoon ajan säästämiseksi. Järjestelmää voi myös laajentaa tarvittaessa muihin osa-alueisiin, kuten tuotannon- ja varastonhallintaan. Käyttöliittymäksi järjestelmään valittiin avoimen lähdekoodin Debian. Toiminnanohjausjärjestelmän toteutuksen lisäksi opinnäytetyöhön kuului järjestelmän tarvitseman palvelinympäristön toteutus, sekä järjestelmän käyttöopas toimeksiantajalle.

Opinnäytetyö sisältää teoriapainotteisen osuuden, jossa tutustutaan tämän projektin olennaisiin aiheisiin ja termeihin, sekä niiden historiaan. Teoriaosuuden jälkeen on testiversioiden toteutus, tulos sekä pohdinta. Testiversiota tehdessä osoittautui, ettei järjestelmä kykene taipumaan toimeksiantajan vaatimukseen ilman syvempää ohjelmointikokemusta, mikä meiltä puuttui. Tämän vuoksi päädyimme tekemään vain demo-version järjestelmästä siihen asti, kuin pystyimme.

## 2 ERP, avoin lähdekoodi ja tietoturva

Tämä luku käsittelee opinnäytetyön aiheeseen liittyvää teoriaa, käsitteitä ja historiaa. Esittelemme, mitä ovat toiminnanohjausjärjestelmät, Odoo, Debian, avoin lähdekoodi, sekä niiden historiaa. Luku käsittelee myös tietojärjestelmän ja palvelinympäristön suunnittelua pk-yritykselle sekä sen tietoturvaa.

### 2.1 Toiminnanohjausjärjestelmät yleisesti

Toiminnanohjausjärjestelmä, eli ERP (Enterprise Resource Planning), on monipuolinen ohjelmistojärjestelmä, joita monenkokoiset yritykset käyttävät yhä enemmän monenlaiseen toimintansa hallintaan. ERP:n juuret johtavat toisen maailmansodan jälkeisille vuosikymmenille, jolloin alettiin kehittää tietokoneohjelmistoja varaston ja inventaarion hallintaan ja valvontaan. (1)

1960-luvulla nämä ohjelmistot alettiin tuntea nimellä MRP (Material Requirements Planning). MRP mahdollistaa tarkan tuotannonhallinnan ja aikataulutuksen, sekä varastonhallinnan, helpottaen yritystä pitämään minimaaliset kulut raaka-aineiden ja varaston suhteen. MRP:n avulla yritysten on helppo päivittää tuotteiden osaluetteloita (bill of materials) ja pitää huolta siitä, etteivät raaka-aineet tai tuotteet pääse loppumaan varastosta. MRP on suunniteltu antamaan vastaukset kysymyksiin, mitä tarvitaan, kuinka paljon sitä tarvitaan ja milloin sitä tarvitaan. Lisäksi MRP helpottaa tuotantolinjan kehittämistä sekä toimitusten ja tilausten suunnittelua ja toteutusta. (2) (3)

MRP voi olla tehokas työkalu yritykselle, mutta toimiakseen se vaatii tarkasti syötettyä dataa. Mikäli MRP:hen ei syötetä tarkalleen oikeita tuotantoarvoja ja raaka-ainevaatimuksia valmistusaikoihin ja muine tietoineen, MRP voi antaa todella vääristyneitä tuloksia, jotka voivat johtaa suuriin tappioihin ja virheisiin. Kun MRP otetaan käyttöön, se täytyy tehdä perusteellisesti ja ajankäytössä ei kannata säästellä. Lisäksi MRP:tä implementoidessa täytyy ottaa huomioon yrityksen käytössä olevat muut ohjelmistot ja tuotantolaitteet. MRP-järjestelmän integrointi muiden ohjelmien kanssa voi olla vaikeaa ja kallista, joissain tapauksissa jopa lähes mahdotonta. Lisäksi tarvittaessa tulee huomioida, tukeeko järjestelmä yrityksen käytössä olevia tuotantolaitteita, jos niistä

tarvitaan dataa järjestelmän käyttöön. MRP- ja ERP-järjestelmien käyttöönotto kaatuu myös helposti työntekijöiden vastustukseen. Monesti suurille muutoksille on vastustusta, varsinkin kun uuden järjestelmän myötä tulee paljon uutta opeteltavaa ja monet käytännöt muuttuvat. Yrityksen tulee järjestää koulutusta työntekijöille, mikä lisää kustannuksia entisestään. MRP voi tuoda monia etuja yritykselle, mutta sillä on myös heikkoutensa varsinkin implementointivaiheessa. (2)

Nykypäivänä MRP alkaa olla jo vanhentunut käsite, eikä MRP-järjestelmiä ole enää juurikaan tarjolla: vielä käytössä olevat MRP-järjestelmät ovat olleet yrityksissä käytössä jo mahdollisesti vuosikymmeniä.

1980-luvun tienoilla MRP-ohjelmistojen kehittyessä ja ominaisuuksien lisääntyessä MRP:stä alkoi kehittyä monipuolisempi Manufacturing Resources Planning (MRP II). MRP II ei ole parannus tai korvaava ohjelmisto MRP:lle, vaan se antaa sille lisää mahdollisuuksia. Järjestelmien kehitys jatkui ja 90-luvulla järjestelmiin alettiin integroida myös muita ominaisuuksia, kuten kirjanpito ja henkilöstöhallinta. Ohjelmisto alkoi käsittää jo niin monia ominaisuuksia, jotka integroivat useita yrityksen toimintoja samaan järjestelmään, että se sai nimen ERP.

Nyky muodossaan ERP on ohjelmisto, joka integroi useita ”moduuleita” yhdeksi kokonaisuudeksi. Näiden moduulien avulla yritys voi yhden ohjelmiston avulla hallita tehokkaasti toimintaansa alasta riippumatta. Yhtä ERP-moduulia voidaan esimerkiksi käyttää varastonhallintaan ja toista logistiikan järjestelyyn tai henkilöstöhallintaan. Monet ERP:t tarjoavat muun muassa työkalut verkkokaupan pystyttämiseen. ERP tarjoaa yhteisen tietokannan kaikille yrityksen osa-alueille niin, että tieto välittyy eri osastojen ja bisnesyksiköiden välillä reaaliajassa ja ne voivat käyttää samaa tietoa hyväkseen tarpeen mukaan. Useimmat ERP-järjestelmät antavat laajat mahdollisuudet raportointiin sekä tarjoavat monipuolisia kustomoitavia näkymiä yrityksen tilanteesta. (1)

Pilvipalveluiden kasvavan suosion myötä myös ERP-ohjelmistot ovat siirtyneet pilveen. Monet ERP-tuotteet ovat saatavilla SaaS (Software as a Service) tai IaaS (Infrastructure as a Service) palveluina vaihtoehtona paikalliselle asennukselle esimerkiksi yrityksen omiin tiloihin. Pilvipalvelun mahdollisuus

tekee ERP:n implementoinnista helpompaa yritykselle. Monet ERP-toimittajat tarjoavat laajasti kustomoitavia pilviratkaisuita ja kattavan asiakastuen. Jotkin avoimen lähdekoodin ERP:t tarjoavat ilmaiselle ohjelmalleen asiakastuen maksua vastaan. (1) (4) Jotkin ERP-ohjelmistot tarjoavat myös mahdollisuuden jakaa ERP:n toiminnot yrityksen ja palveluntarjoajan välillä tai yrityksen eri yksiköiden välillä tarpeen mukaan. Pääjärjestelmä voi toimia esimerkiksi palveluntarjoajalla pilvessä tai yrityksen pääkonttorilla, kun taas yrityksen tiloissa tai sivuyksikössä voi toimia pienempi osa järjestelmää, tai jokin toinen ERP yksityiskohtaisempien tarpeiden täyttämiseen. Tällaisia ratkaisuita kutsutaan kahden tason ERP:ksi (two-tier ERP). (5)

ERP-ohjelmistojen ominaisuudet vaihtelevat paljon ja niiden kustomoitavuus ja hinnasto antavat reilusti valinnanvaraa yrityksen tarpeisiin. Yleinen oletamus on, että ERP soveltuu vain suurille yrityksille, mutta myös pk-yrityksille löytyy varteenotettavia ERP-vaihtoehtoja. Tunnetuimpia ERP-ohjelmistontarjoajia ovat mm. SAP, Sage, Microsoft, Oracle, Infor ja Epicor. Nämä ohjelmistot on kuitenkin enimmäkseen tarkoitettu suurille yrityksille ja niiden lisenssi- ja käyttöönottomaksut ovat aivan liian suuria pk-yrityksen käyttöön. Lisäksi ne voivat olla aivan liian raskaita ja monimutkaisia pk-yrityksen tarpeisiin.

Pk-yrityksen kannattaa ennemmin tutustua halvempiin ja avoimen lähdekoodin ERP-ratkaisuihin ja selvittää, saako niihin haluttuja moduuleita ja kuinka kustomoitavissa ohjelmisto on. Vaikka ohjelmiston käyttöönotto ja käyttö olisi halpaa, ei ratkaisu ole kannattava, jos ohjelmisto ei sovellu hyvin yrityksen käyttöön, eikä sitä voi integroida yrityksen muiden ohjelmien kanssa. ERP:tä implementoidessa kannattaakin ottaa huomioon, tarvitseeko järjestelmää integroida muiden yrityksessä toimivien ohjelmistojen kanssa vai voiko se korvata niiden tehtävät kokonaan. Avoimen lähdekoodin pk-yrityksille suunniteltuja ERP-ohjelmistoja ovat mm. Odoo, ERPNext, Openbravo ja Dolibarr.

## **2.2 Odoo toiminnanohjausjärjestelmä**

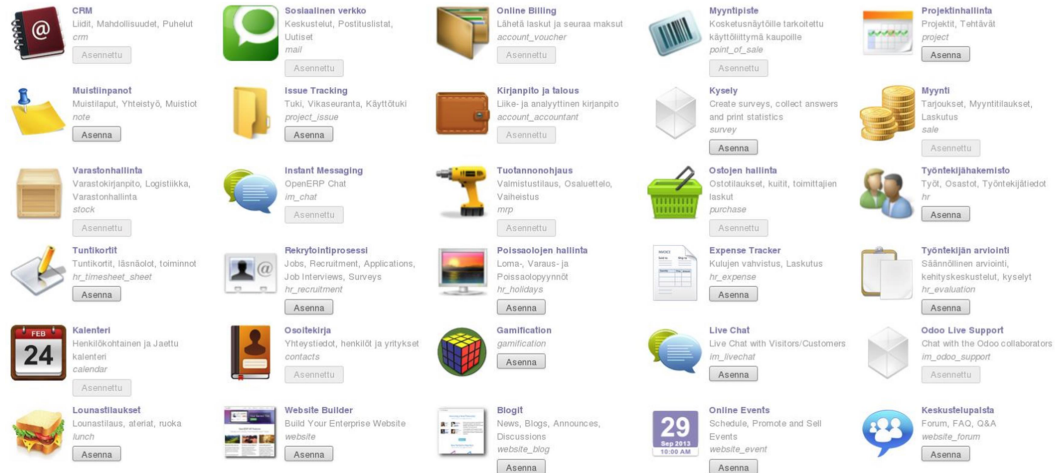
Odoo on belgialaisen Odoo S.A:n suunnittelema ja ylläpitämä avoimen lähdekoodin toiminnanohjausjärjestelmä (ERP). Odoo tunnettiin ennen versiota

8.0 nimellä OpenERP ja ennen versiota 5.0 se tunnettiin nimellä Tiny ERP. Ohjelmiston tuorein versio on 11.0, joka julkaistiin lokakuussa 2017. Version 12.0 on ennustettu tulevan lokakuussa 2018.

Odoo käyttää avointa lähdekoodia ja on siten pohjimmiltaan ilmainen järjestelmä. Järjestelmän voi ladata ja asentaa kuka tahansa ilmaiseksi. Tämän jälkeen halutessaan järjestelmää voi myös käyttää täysin ilmaiseksi. Versiosta 9 eteenpäin Odoo on kuitenkin siirtynyt yhä enemmän maksullisempaan suuntaan. Versio 8 ja sitä edeltävät Odoo versiot tukeutuivat rahoituksessaan enimmäkseen mainontaan ja Odoo S.A:n tarjoamaan maksulliseen asiakastukeen.

Odoo on modulaarinen järjestelmä. Tämä tarkoittaa sitä, että järjestelmä koostuu erilaisista moduuleista, jotka lisäävät ominaisuuksia järjestelmään. Vakioasennuksella Odoon sisältö on hyvin suppea: asennetut moduulit kattavat lähinnä järjestelmän perustoiminnot, kuten myyntimoduuli, kommunikointi (messaging), käyttäjien ja moduulienhallinta sekä käyttöliittymän ominaisuudet. Odoo perustuu siihen, että käyttäjä voi ottaa käyttöön juuri ne moduulit, joita itse tarvitsee järjestelmäänsä. Odoon asetuksista pystyy lataamaan ja asentamaan tuhansia moduuleita erilaisiin käyttötarkoituksiin ja ne ovat yhteensopivia keskenään. Odoo tarjoaa oletuksena yleisimpiä virallisia moduuleja, mutta halutessaan hakukentän avulla voi ladata ja asentaa muiden Odoo käyttäjien ja kehittäjien luomia moduuleita, joista osa on maksullisia ja osa ilmaisia.

Esimerkkejä Odoon virallisista moduuleista ovat yrittäjien yleisesti tarvitsemat Tuotannonohjaus (Material Requirements Planning), Kirjanpito (Accounting and Finance), Varastonhallinta (Warehouse Management), Ostot (Purchase Management), Projektit (Project Management), Kulujenhallinta (Expense Tracker) ja Verkkosivujenluontityökalu (Website Builder) (kuva 1).



Kuva 1. Moduulit.

Käyttäjien luomat moduulit voivat lisätä esimerkiksi tilikartastoja eri valtioille tai lisätä ominaisuuksia jo olemassa oleviin moduuleihin. Jotkut moduulit ovat täysin omia kokonaisuuksiaan.

Version 9 mukana myös osa Odoo virallisista moduuleista on maksullisia. Vanhat viralliset versiota 9 edeltävät moduulit ovat edelleen ilmaisia. Moduulipankista saattaa löytyä myös vanhoja moduuleita esimerkiksi versioista 6 tai aiempia, mutta nämä eivät enää todennäköisesti toimi, koska järjestelmään tehtiin suuria muutoksia versiossa 7. (6)

Version 9 myötä Odoo siirtyi käyttämään GNU LGPL v3 (GNU Lesser General Public License) lisenssiä. Versiossa 8 oli vielä käytössä GNU AGPL (GNU Affero General Public License). (7)

Odoo 10:n myötä Odoo siirtyi "moduulien" käytöstä sovellus-termin (app) käyttöön. Odoo 10:stä on tarjolla kolmea versiota: Online (SaaS), Enterprise ja Community. Odoo Online toimii Odoo S.A:n tarjoamana palveluna (Software as a Service). Se on ilmainen vain, jos siinä käyttää yhtä sovellusta. Tällöin käyttäjämääräkin on rajaton. Järjestelmä ei kuitenkaan ole käytännöllinen yritykselle vain yhdellä sovelluksella. Jos yritys haluaa lisää sovelluksia ja käyttäjiä, lasketaan kuukausihinta käyttäjämäärän ja yksittäisten lisäsovellusten mukaan. Lisäksi hintaan kuuluu järjestelmän käyttöönottopalvelu (implementation service), joka vaihtelee käytettyjen tuntien ja palvelutason mukaan. Jokainen lisäkäyttäjä järjestelmään maksaa 20 €/kk ja jokainen

moduuli maksaa keskimäärin 10-20 €/kk. Odoo Online sisältää kaikki tarjolla olevat Odoo ominaisuudet. Erikoisteemoista on lisähinta. Kuvassa 2 on esimerkkihinnoittelu Odoo Onlinesta keskikokoiselle tuotantoyritykselle. (6)

## Odoo Online Pricing

Choose the number of Users

5 Users x 20.0 EUR

Choose your Apps

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>CRM</b> 20.0 EUR / month	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Invoicing</b> 10.0 EUR / month	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Sales %</b> 10.0 EUR / month
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Website</b> 20.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	eCommerce 10.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Point of Sale 20.0 EUR / month
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Accounting %</b> 20.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Project 20.0 EUR / month	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Inventory</b> 30.0 EUR / month
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Manufacturing %</b> 35.0 EUR / month	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Purchase %</b> 10.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Timesheet 10.0 EUR / month
<input type="checkbox"/>	Email Marketing 10.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Expenses 10.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Events 10.0 EUR / month
<input type="checkbox"/>	Leaves 10.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Recruitment 10.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Appraisal 10.0 EUR / month
<input type="checkbox"/>	Subscription 20.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Sign 20.0 EUR / month	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Equipment</b> 10.0 EUR / month
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Quality Control %</b> 20.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Studio 80.0 EUR / month	<input type="checkbox"/>	Helpdesk 20.0 EUR / month
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Maintenance (Manufacturing) %</b> 20.0 EUR / month	<input checked="" type="checkbox"/>	<b>PLM (Manufacturing) %</b> 20.0 EUR / month		

Monthly	
Subscription	
5 Users	100 EUR
12 Apps	225 EUR
<b>Total / month</b>	<b>325 EUR</b>
Implementation Service (*)	
Success Pack	
Custom (100h)	7 425 EUR
(*) The <a href="#">implementation service</a> is optional but recommended.	
<b>START NOW - 15 DAY FREE TRIAL</b>	

Kuva 2. Esimerkki Odoo Onlinen hinnoittelusta yritykselle.

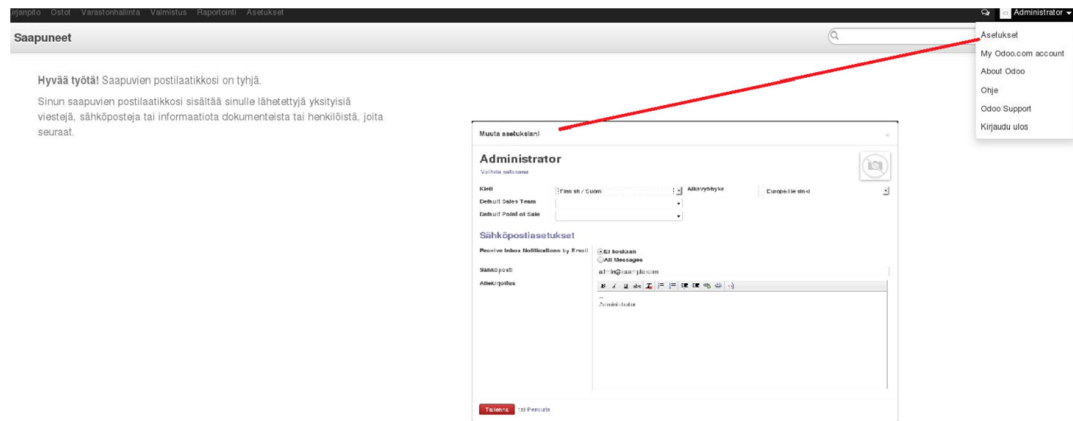
Odoo Enterprise on asiakkaan tai kolmannen osapuolen ylläpitämä järjestelmä. Odoo Enterprise on hinnoiteltu vuositasolla ja se kattaa kaikki Odoo ominaisuudet. Lisenssi kattaa kaikki sovellukset, kun Odoo Onlinessa maksetaan sovelluksien määrän mukaan. Jokainen lisäkäyttäjä maksaa 25 €/kk. Odoo Enterprises kokonaishinta määräytyy tarjouskohtaisesti.

Odoo Community on Odoo 10:n ilmainen versio. Community version voi ladata ja asentaa kuka tahansa. Se toimii suurilta osin samalla tavalla kuin vanhemmatkin versiot Odoo:sta, mutta sovellukset siihen haetaan Odoo verkkosivuilta sovelluslistalta. Listalta voi hakea virallisia ja käyttäjien tekemiä sovelluksia ja niitä voi suodattaa hinnan mukaan. Sovelluksia voi hakea myös aikaisempiin Odoo-versioihin, mutta niissä sovelluksia voi vielä ladata ja asentaa käyttöliittymän kautta (kuva 3).

The screenshot displays the Odoo Apps marketplace interface. At the top, there are navigation options for 'APPS' and 'THEMES', a search bar with the text 'Your search...', and a 'SUBMIT' button. Below the navigation, there are filters for 'Categories', 'Top charts', 'All Free Paid', and 'v 10.0'. The main content area is titled 'Odoo Apps' and shows '4243 Apps found' with a 'version: 10.0' indicator. A 'Sort by' dropdown is set to 'DOWNLOADS'. The apps are displayed in a grid of 12 cards, each with a thumbnail, title, developer name, price (all are 'FREE'), and user ratings. The apps include: OpenEduCat ERP, Odoo Professional Report Template, MuK Documents, Database Auto-Backup, Hotel Management, Odoo Web Login Screen, Odoo Top Trending Product Filters, App Odoo Customize(Backend Debranding), Website Help Desk / Support Ticket, Web Responsive, Export Product Stock in Excel, and School.

Kuva 3. Sovellus-lista Odoo:n verkkosivuilla. (8)

Odoo on lokalisoitu useille kielille, kuten suomeksi. Käyttöliittymä ja viralliset moduulit ovat 88 %:sti käännetty suomeksi (versio 8) ja käänntöstyö on laadukasta. Käänntökset parantantavat huomattavasti järjestelmän käytettävyyttä suomalaisille yrityksille, alasta huolimatta. Jos oleellisia käänntöksiä puuttuu, ne voidaan lisätä manuaalisesti asetuksien kautta. Asetuksista voi suoraan linkittää käänntökset eri termeille ja objekteille järjestelmän sisällä. Nämä käänntökset sitten näkyvät käyttöliittymässä.



Kuva 4. Järjestelmän kielen voi vaihtaa käyttäjän asetuksista.

### 2.3 Avoin lähdekoodi

Lähdekoodi tarkoittaa ihmisen kirjoittamaa tekstimuotoista ohjelmointikoodia. Lähdekoodia voi luoda haluamallaan tekstieditorilla. Lähtökohtaisesti lähdekoodi pitää aina kääntää ennen kuin lähdekoodin sisältämä ohjelma voidaan suorittaa. Ellei lähdekoodia haluta kääntää, voidaan se suorittaa käyttämällä tulkkausta. Tällöin koodi suoritetaan lause kerrallaan. Käännetyin ohjelman suorittaminen on nopeampaa kuin tulkkauk. Tulkkauk on järkevää käyttää, kun ohjelma halutaan suorittaa kerran. Tulkkauk on nopeampi vaihtoehto kuin ohjelman kääntäminen ja sen jälkeen suorittaminen.

Avoin lähdekoodi (Open-source software) tarjotaan käyttäjälle ilmaiseksi ja käyttäjällä on mahdollisuus tarkistaa lähdekoodi, tehdä siihen haluamansa muutokset ja jakaa sitä vapaasti. 1950 ja 1960-luvulla käyttöjärjestelmät toimitettiin osana tietokonetta. Yleisesti lähdekoodi jaettiin ja käyttäjillä oli mahdollisuus korjata ohjelmistovirheitä ja lisätä siihen ominaisuuksia. 1960-luvun lopulla nousivat ohjelmistonkehityskustannukset aloittivat muutoksen kohti maksullista suljettua lähdekoodia. 1969 Yhdysvalloissa nostettiin United States vs. IBM antitrust –kanne. Oikeuslaitos (Justice Department) nosti syytteen, koska katsoi IBM:n yrittävän saada monopoliaseman yleisillä tietotekniikkajärjestelmien markkinoilla. UNIXin historia alkaa vuodesta 1969, kun Bell Labsin tiloissa ryhdyttiin kehittämään uuttakäyttöjärjestelmää PDP-7 -

tietokoneelle. Ensimmäinen versio 1.0 julkaistiin 1971. Järjestelmän kehitystä jatkettiin ja neljäs versio julkaistiin 1973. UNIX tuli laajemmin saataville 1975 version 6 julkaisun jälkeen. 1970 alkupuolella AT&T alkoi jakaa ilmaiseksi varhaista UNIXia valtiolle sekä akateemisille tutkijoille. Näissä versioissa ohjelmiston edelleen jakaminen oli kielletty. (9) (10)

1970-luvulla ja 1980-luvun alkupuolella tietokonemyyjät sekä ohjelmistotalot alkoivat yleisesti perimään lisenssimaksuja. UNIXin saavuttaessa suurempaa suosiota 1980 luvulla AT&T lopetti UNIXin jakamisen ilmaiseksi ja alkoi periä maksua päivityksistä. Järjestelmäarkkitehtuurin vaihtaminen on hankalaa, joten useat tutkijat maksoivat lisenssimaksut. 1983 Richard Stallman aloitti GNU-projektin, jonka tavoitteena oli luoda täysin avoimeen lähdekoodiin perustuva käyttöjärjestelmä.

Seuraava suuri loikka avoimen lähdekoodin kohdalla tapahtui 1991 kun Linus Torvalds julkaisi Linux-kernelin. Torvalds julkaisi Linux-kernelin aluksi omalla lisenssillään, joka rajoitti sen kaupallista käyttöä. Linux-kernel toi GNU-projektille sen tarvitseman viimeisen osan luoden ensimmäisen täysin avoimeen lähdekoodin perustuvan käyttöjärjestelmän. Torvalds olisi halunnut kutsua projektia Freax-nimellä, mutta yksi palvelimen vapaaehtoisista ylläpitäjistä Ari Lemmke ei pitänyt sitä hyvänä nimenä ja julkaisi sen nimellä Linux. Myöhemmin Torvalds hyväksyi Linux-projektin nimeksi.

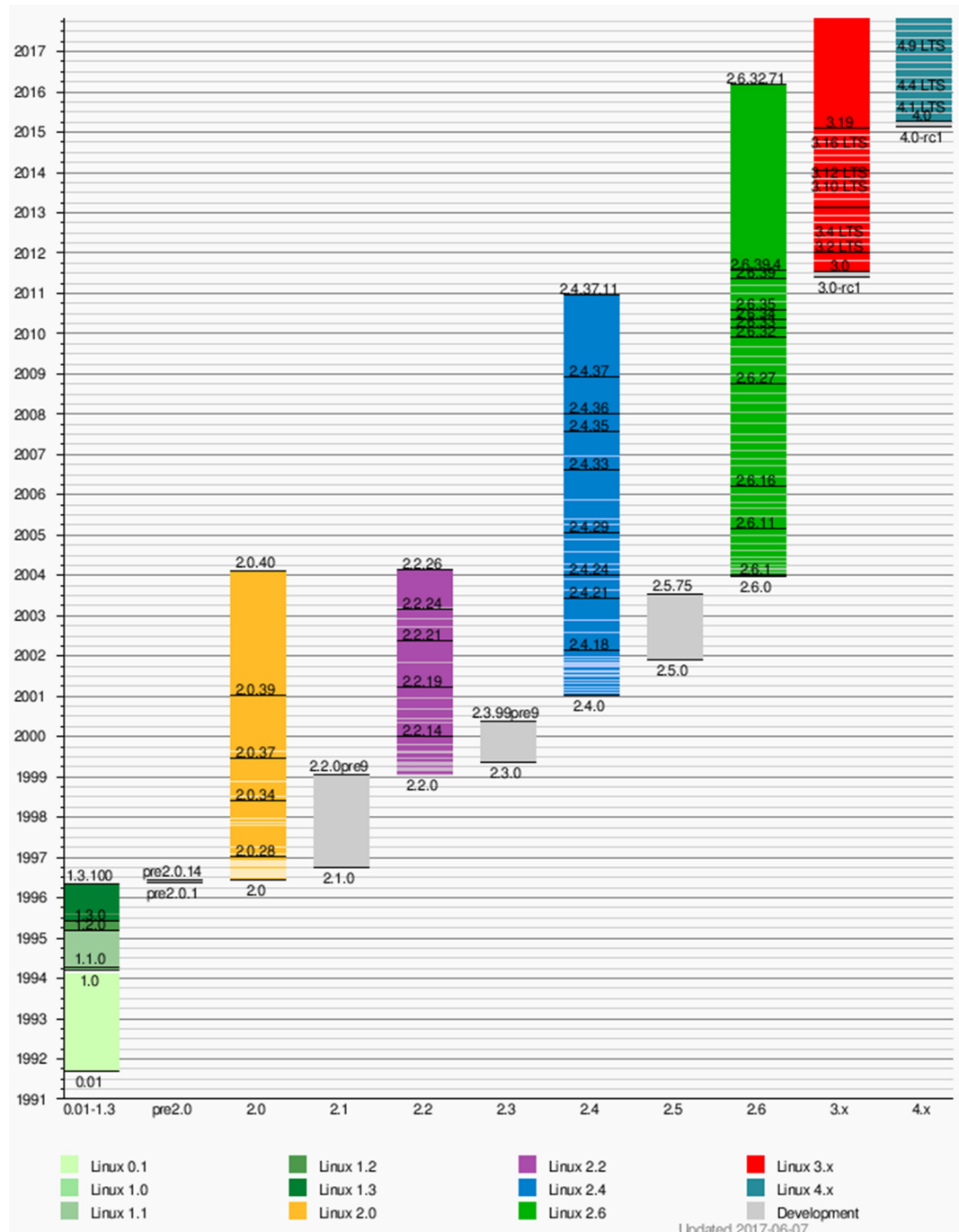
Torvalds julkaisi projektinsa ensimmäisen version 25. elokuuta comp.os.minix-uutisryhmässä. Ensimmäinen versio 0.01 valmistui 17. syyskuuta. Ensimmäinen versio sisälsi vain 10 239 riviä koodia. Seuraava versio 0.02 valmistui lokakuussa ja Torvalds julkaisi sen 5. lokakuuta FUNET FTP-palvelimella (nic.funet.fi). Järjestelmä vaati vielä MINIX-järjestelmän toimiakseen.

Tämän jälkeen monet MINIX-yhteisön jäsenet osallistuivat kehitystyöhön antamalla kehitysideoita sekä kirjoittamalla koodia. Versiossa 0.12 Linuxiin lisättiin virtuaalimuisti ja se julkaistiin GNU GPL (GNU General Public License) -lisenssin alla. Maaliskuussa 1992 julkaistu versio 0.95 oli ensimmäinen versio, jossa oli mahdollista käyttää X-ikkunointijärjestelmää. X-ikkunointijärjestelmä mahdollisti graafisen käyttöliittymän Linuxissa. Maaliskuussa 1994 julkaistiin versio 1.0. Kernelin koko oli kasvanut 176 250 koodiriviin. Seuraavana vuonna

julkaistu versio 1.2.0 oli kasvanut jo 310 950 koodiriviin. Linux-kerneliin pohjautuvien itsenäisten julkaisujen määrä alkoi kasvaa voimakkaasti. Merkittävimmät kehityshaarat olivat Debian, RedHat ja Slackware. (11)

Loppuvuodesta 1993 Ian Murdock aloitti Debian-Linuxin kehittämisen. Linux-kernelin versio 1.0 julkaistiin 1994. Marraskuussa 1994 julkaistiin ensimmäinen RedHat-jakelu, josta kehittyi suurin kaupallinen Linux-jakelu. RedHat-jakelun kehittämisestä vastaa Red Hat, Inc. Sillä on työntekijöitä yli 10 000 ja liikevaihto on 2.4 miljardia yhdysvaltain dollaria. Nykyisin jakelun nimi on Red Hat Enterprise Linux ja se on suunnattu yrityksille. Yrityksistä Linux-kernel version 4.5 kehittämiseen panostaa eniten Intel (12). (11)

1996 julkaistun kernel-versio 2.0:n alla julkaistiin seuraavat neljä versiota 2.2.0, 2.2.13, 2.4.0 ja 2.6.0. Jokaisen julkaisun koodirivien määrä melkein kaksinkertaantui edelliseen verrattuna. Versio 2.2.13 toi tuen IBM S/390 suurtietokoneelle (mainframe). Joulukuussa 2003 julkaistun 2.6.0 version jälkeen kaksi ensimmäistä numeroa pysyivät muuttumattomina vuoteen 2011 asti. Julkaisu aikataulu seuraaville kernel-julkaisuille oli kahdesta kolmeen kuukautta. Seuraavat versiot oli numeroitu 2.6.0 – 2.6.39. Viimeisin versio 2.6.39 julkaistiin toukokuussa 2011. Heinäkuussa 2011 Torvalds ilmoitti, että versionumeroinnissa siirrytään 3.0 versioon. Muutos ei johtunut suurista teknisistä muutoksista, vaan se oli tarkoitettu juhlistamaan Linuxin 20 vuotista taivalta. Version 4.1 myötä koodirivien määrä oli kasvanut jo 19.5 miljoonaan. (13) (11)



Kuva 5: Linux-kernelin historia

## 2.4 GNU-Projekti

Richard Stallman perusti GNU-projektin 1983 työskennellessään Massachusetts Institute of Technologyssa (MIT). Projektin tarkoituksena oli tuoda täysin avoimeen lähdekoodiin perustuva käyttöjärjestelmä. Stallman

lopetti työskentelyn MIT:ssä, koska ei halunnut työnantajansa voivan vaikuttaa sen kehitykseen, jakeluun tai lisensointiin. Hän halusi, että jokainen käyttäjä voisi tarkastella ja tehdä muutoksia lähdekoodiin vapaasti ja jakaa sitä edelleen. Richard Stallman kirjoitti ja julkaisi GNU-manifestin 1985. Innoituksen manifestin kirjoittamiseen ja julkaisuun Stallman sai UNIX-paketeista, jotka kiihtyvällä tahdilla alkoivat muuttua suljetuksi lähdekoodiksi.

GNU GPL-lisenssi antaa käyttäjälle oikeudet tutkia, käyttää, muokata ja jakaa ohjelmistoa. Lisenssi vaatii sen alaisten ohjelmien julkaisemisen saman lisenssin alla. Muutokset GPL-lisenssi alla julkaistuu lähdekoodiin voidaan julkaista vain GPL lisenssin alla. LGPL-lisenssi antaa edelliseen verrattuna oikeuden käyttää sen alaista lähdekoodia omassa suljetun lähdekoodin ohjelmassa, ilman tarvetta julkaista tätä lähdekoodia. AGPL-lisenssi antaa oikeudet tutkia, käyttää, muokata ja jakaa ohjelmistoa. Muokattu ohjelmistokoodi on myös julkaistava saman lisenssin alla. FDL on GPL-lisenssiä vastaava lisenssi dokumenteille ja se takaa lukijalle vastaavat oikeudet tutkia, käyttää, muokata ja jakaa tekstiä. The GNU Free System Distribution Guidelines (GNU FSDG) on ohje, joka määrittää vaatimukset sille, mikä on ilmainen jakelu. (14) (15)

## **2.5 GNU/Unix ja Debian**

Debian on Unix-pohjainen käyttöjärjestelmä, joka julkaistiin ensimmäisen kerran 16. syyskuuta 1993. Debian-projektin perustaja on Ian Murdock. Projektin nimi on yhdistelmä hänen ja hänen vaimonsa Debra nimestä. Ensimmäinen julkaistu version numero on 0.01. Vakaa (stable) julkaisu tapahtui kolme vuotta myöhemmin. Debian oli ensimmäinen täysin avoin Linux-julkaisu, jonka kehitykseen kuka tahansa pystyi osallistumaan. Kesäkuussa 1996 julkaistu 1.1 versio sai koodinimen Buzz. Julkaisu sisälsi 474 pakettia. Jokaisen tähän päivään mennessä julkaistun Debian-version koodinimi on peräisin Toy Story -elokuvan hahmolta. Tällöin Bruce Perens oli siirtynyt projektin johtoon. Perens työskenteli tuolloin Pixarilla, joka tuotti Toy Story -elokuvat. Debian 2.1 julkaistiin keväällä 1999. Projektin vetäjäksi oli vaihtunut Wichert Akkerman. Debianiin lisättiin kaksi arkkitehtuuria: Alpha ja SPARC. Julkaisun kasvaessa pakettien hallintaan tarvittiin uusi ratkaisu. Advanced Package Tool (APT) yksinkertaisti

pakettien hallintaa, lataamista, konfigurointia ja asennusta. Se on edelleen käytössä Debian-pohjaisissa julkaisuissa. (16)

Seuraavana vuonna julkaistu versio 2.2 lisäsi tuen PowerPC ja ARM -arkkitehtuureille. Wichert toimi edelleen projektin johtajana. Debian-julkaisussa oli jo 3900 pakettia, joita kehitti yli 450 kehittäjää. Kaksi vuotta myöhemmin julkaistussa 3.0 versiossa lisättiin tuki seuraaville arkkitehtuureille: IA-64, HP PA-RISC, MIPS, MIPS ja S/390. KDE-työpöytä oli ensimmäistä kertaa saatavilla Debianiin, kun lisenssointiin liittyvät ongelmat oli saatu ratkaistua QT:n kanssa. Kehittäjien määrä oli kasvanut jo yli 900:aan ja pakettien määrä oli noin 8500. Projektin johtajaksi oli valittu Bdale Garbee. Virallinen julkaisun koko oli kasvanut 7 CD-levyn kokoiseksi. 2007 julkaistiin versio 4, jossa lisättiin tuki AMD64-arkkitehtuurille. Ensimmäistä kertaa Debian oli mahdollista asentaa graafisella asennusohjelmalla. Asentaminen onnistui yhdessä vaiheessa ilman järjestelmän uudelleenkäynnistystä vaiheiden välillä. Projektiin osallistui yli 1300 kehittäjää ja pakettien määrä oli kasvanut yli 18 000:een ja julkaisu oli saatavilla 20 CD-levyllä tai kolmella DVD:llä. Levykuvat (images) olivat ladattavissa internetistä, joten fyysisiä levyjä ei tarvinnut ostaa asentamista varten. (16)

Debian 7 julkaistiin keväällä 2013 ja se toi tuen moniarkkitehtuurille, mahdollistaen pakettien asentamisen useammasta eri arkkitehtuurista. Parannukset asennusohjelmassa mahdollistivat näkövammaisille asennuksen puhesyntetisaation avulla. Tämä versio tukee ensimmäistä kertaa Unified Extensible Firmware Interface (UEFI) rajapintaa. UEFI toimii ohjelmistorajapintana käyttöjärjestelmän ja laitteiston ohjelmiston (firmware) välillä. Kaksi vuotta myöhemmin julkaistussa Debian 8 -versiossa parannettiin huomattavasti järjestelmän tietoturvaa ottamalla käyttöön uusi kernel-versio. Tämä poisti järjestelmästä mm. symlink -hyökkäyksien haavoittuvuuden, uusi mekanismi aliohjelmien päivityksen jälkeisen uudelleenkäynnistykseen tunnistukseen (needrestart). Aiemmin käytössä ollut Init-ohjelma korvattiin systemd init:llä. Init on UNIX-pohjaisissa järjestelmissä ensimmäinen käynnistettävä prosessori, joka vastaa muiden prosessien käynnistämisestä ja sammuttamista. Init käynnistää ohjelmat peräkkäin, jolloin edellisen prosessin käynnistys täytyy olla valmis ennen seuraavan prosessin käynnistämistä. Systemd init mahdollistaa prosessien rinnakkaisen käynnistykseen nopeuttaen

järjestelmän käynnistämistä. Ensimmäinen iso UNIX-pohjainen julkaisu, joka siirtyi käyttämään systemd:tä oli Feroda 2011. Uusin versio Debianista on versio 9, joka julkaistiin 17 kesäkuuta 2017. Tuki PowerPC-arkkitehtuurille poistettiin ja tuki mips64el-arkkitehtuurille lisättiin. (16) (17)

Päädyimme käyttämään Debian 8 -versiota, koska se oli työn aloitushetkellä uusin saatavilla oleva versio. Päädyimme Debaniin tietoturvan ja sen pitkäkestoisen tuen takia. Windows-käyttöjärjestelmän hylkäsimme heti aluksi, koska Odoon ei vaikuttanut oikein toimivalta Windows-alustalla. Työpöydälle tarkoitettu Windows ei myöskään ole paras valinta palvelimelle ja Windows Server -lisenssi olisi nostanut palvelimen hintaa tarpeettomasti. Windows Server ei myöskään ollut tuettujen käyttöjärjestelmien listalla. Windows 10 -käyttöjärjestelmä soveltuu tällaiseen käyttöön huonosti, koska päivitykset asentuvat automaattisesti, eikä niiden estämiseen ole mitään virallista tapaa. Päivitysten asentamisen jälkeen käyttöjärjestelmä käynnistyy automaattisesti uudestaan eikä sitä voi estää. Tämä olisi epätoivottu ominaisuus, koska tällöin tallentamattomat työt katoaisivat ja järjestelmän käyttöön saattaisi tulla ennalta-arvaamaton katkos kesken työpäivän.

Debian -käyttöjärjestelmän LTS -tuki kestää vähintään viisi vuotta. Tällä hetkellä tuki jatkuu ainakin huhtikuuhun 2020. Käyttöjärjestelmän riittävän pitkä tuki on tärkeä, kun valitaan tuotantokäyttöön tulevan palvelimen käyttöjärjestelmä. Palvelin sijoitetaan yrityksen sisäverkkoon ja toimipisteiden välillä luodaan tarvittaessa VPN-yhteys. Palvelinta ei ole tarkoitus kytkeä suoraan internettiin tietoturvan takia. Yrityksen lähiverkon laidalle oli tarkoitus asentaa laitepalomuurin, jossa on VPN-tuki. Tämän avulla kaikki toimipisteiden väliset yhteydet voitaisiin toteuttaa turvallisesti. Toiminnanohjauspalvelimen kytkemisestä suoraan internettiin ei olisi mitään hyötyä yritykselle, se aiheuttaisi vain suuren tietoturvariskin.

## **2.6 Tietojärjestelmän ja palvelinympäristön suunnittelu**

Tietojärjestelmän ja palvelinympäristön suunnittelemisen perustana ovat tarpeiden ja budjetin määrittäminen. Budjetti on päätettävä heti alussa ja siinä tulee pitäytyä koko suunnittelu- ja hankintaprosessin ajan, koska se vaikuttaa

moniin päätöksiin ja yksityiskohtiin suunnittelussa ja loppuratkaisuissa. Budjetin ja tarpeiden määrittäminen voi olla hankalaa, koska molempien pitäisi olla valmiita mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Tarpeet ja budjetti riippuvat toisistaan ja niistä tulisi päättää mieluiten yhtä aikaa.

Ilman selkeää budjettia on riskinä, että kulut paisuvat liikaa ja rahat loppuvat kesken ennen kuin järjestelmä on saatu kehitettyä vaaditulle tasolle, eikä se täytä tarpeita. Jos budjetti päätetään ennen kuin tarpeet on määritelty, riskinä on, että budjetti ei ole riittävä. Järjestelmä ja laitteistot voivat vaatia ennalta-arvaamattomia muutoksia tai laajennuksia, eikä kaikkia ongelmia voi ennustaa. Budjettia rajatessa on hyvä varata pientä varaa ongelmanratkaisuun.

Tarpeiden määrittelemisellä selvitetään, mitä järjestelmän odotetaan tekevän. Järjestelmä valitaan tarpeita varten, ei toisin päin. Tarpeet kannattaa rajata ja pitää mielessä mahdollisimman tarkkaan, koska jos käyttöön valitaan huomattavasti liian järeä ja monimutkainen järjestelmä, sen hankinta- ja ylläpitokustannukset kasvavat huomattavasti, tuomatta juurikaan lisäarvoa yritykselle. Lisäksi vaadittu koulutusmäärä todennäköisesti kasvaa. Liian pienen ja yksinkertaisen järjestelmän valinta on vielä huonompi vaihtoehto, koska se ei kykene täyttämään niitä tehtäviä, joita varten järjestelmä alun perin valittiin. Tarpeita määritellessä on hyvä myös ottaa huomioon, tarvitseeko järjestelmää laajentaa tulevaisuudessa. Pitkän matkan ennusteita ei ole helppo tehdä, mutta jos järjestelmälle on odotettavissa laajennusvaatimuksia seuraavan viiden vuoden sisällä olisi mahdollisesti hyvä ottaa huomioon järjestelmää valittaessa, kuinka laajennettavissa järjestelmä on tai onko se modulaarinen. Uuden järjestelmän hankinta on yleensä huomattavasti kalliimpaa ja vie enemmän aikaa, kuin vanhan järjestelmän muokkaaminen tai laajentaminen. On hyvä tutustua useisiin vaatimukset täyttäviin järjestelmiin. Budjetti mielessä pitäen tällä tavoin voidaan valita sellainen järjestelmä, joka todennäköisimmin täyttää vaatimukset sopivaan hintaan.

Kun järjestelmä on valittu, on varmistettava täyttääkö yrityksen tekninen laitteisto järjestelmän vaatimukset vai tarvitseeko sitä päivittää. Laitteistoa arvioitaessa on hyvä miettiä laitteiston ikää ja sen luotettavuutta. Mikäli järjestelmän käyttökätköt vaikuttavat suoraan tuotantoon on järjestelmän

luotettavuutta ja huoltotarvetta arvioitava erityisen kriittisesti. Tuotantoon aiheutuvat katkokset aiheuttavat usein nopeasti todella suuria kuluja yritykselle. Laitteiston päivittäminen voi tulla paljon halvemmaksi kuin yksi katkos yrityksen tuotannossa, joten laitteisto kuluja ei pidä aina pyrkiä minimoimaan, vaan pitää ottaa huomioon, että laitteisto on tarkoituksen mukainen.

## **2.7 Pk-yrityksen tietoturva**

Tietoturva on mille tahansa yritykselle tärkeä asia. Vaikkei yritys olisikaan IT-alalla, tietoturvaa ei voi jättää huomiotta. Yrityksellä ei tarvitse olla suuria konehuoneita tai laajaa palvelinympäristöä, niin kauan kuin yrityksellä on jonkinlainen tietokone tai palvelin käytössään tai sillä on esimerkiksi verkkosivut, tietoturva tulee ottaa jollain tavalla huomioon. Pelkät paperiarkistotkin, jotka sisältävät yritykselle arkaluontoista materiaalia, voi tiettyssä mielessä laskea tietoturvan piiriin. Tietoturvan voi toteuttaa yrityksen sisäisellä asiaan koulutetulla henkilöstöllä, joka on vastuussa tietoturvasta. Monissa tapauksissa erityisesti pienemmille yrityksille helpompi tapa on ulkoistaminen. Pienyrityksillä ei ole välttämättä varaa tai mahdollisuuksia palkata tai kouluttaa tietoturvaan erikoistunutta henkilöä tai henkilöitä. Tämä luku esittelee muutamia tärkeitä tietoturvan käsitteitä, joita pk-yrityksen tietoturvaa toteuttaessa ja suunniteltaessa usein käytetään.

Palomuri on yksi tärkeimpiä asioita verkon tietoturvaa pystyttäessä. Palomuurin tehtävä on estää hyökkäykset estämällä kaikki muu paitsi tarvittu verkkoliikenne. Yleisesti hyvä käytäntö on estää kaikki portit, joita yrityksen ohjelmistot eivät käytä ja kaikki muukin liikenne, joka ei alun perin ole lähtöisin yrityksen sisältä. Mikäli yrityksellä on useampia toimipisteitä ja LAN-verkkoja, voidaan niiden IP-osoitealueet sallia palomuriin ainakin yleisimpien tarvittujen porttien kohdalta. Useimmissa reitittimissä on oma sisäinen palomuurinsa, mutta yrityksen koosta riippuen kannattaa myös harkita erikseen toimivaa palomuuria. Pk-yritykselle yleensä riittää oikein konfiguroitu reitittimen palomuri. Palomuurin tulee olla ensimmäinen asia, johon liikenne päätyy verkkoon tullessaan. Lisäksi on olemassa ohjelmistopohjaisia palomuuureja, mutta ne eivät ole korvaava vaihtoehto rautapohjaisille palomuuureille, vaan lisäys niiden antamaan turvaan.

Palomuuuri suojaa hyökkääjiltä, mutta palomuuria pitää myös suojata. Palomuurin oletussalasana tulee aina muuttaa ennen käyttöönottoa. Hyökkääjän ei ole vaikeaa ottaa selville reitittimen valmistaja ja malli, jonka jälkeen oletussalasana on helppo saada selville. Palomuurin laiteohjelmisto kannattaa päivittää vähintään kerran vuodessa, jotta uudet haavoittuvuudet löydetty ja bugit eivät ole hyväksikäytettävissä. Verkkoa ja palomuuria kannattaa myös suojata havaitsemiselta. Pingaaminen on yleinen keino etsiä haavoittuvia verkkoja ja tämän voi välttää ottamalla pois päältä palomuurista tai reitittimestä vastaukset pingeihin. (18)

WAF (Web Application Firewall) on laite, palvelimen lisäosa tai palvelu, joka suojaa SQL-injektioilta, XSS-hyökkäyksiltä (Cross-site scripting), istuntokaappauksilta ja puskurin ylivuodoilta valvomalla HTTP, HTTPS, SOAP ja XML-RPC protokollia. WAF:n tarkoitus on paikata sellaiset hyökkäyskeinot, joilta perinteinen palomuuuri tai IPS ei pysty suojaamaan. WAF voi olla verkko tai host-pohjainen ja se toteutetaan välityspalvelimen avulla ja sijoitetaan ennen verkko-ohjelmaa. Se valvoo liikennettä sille asetettujen sääntöjen avulla ja suodattaa kaiken vaarallisen liikenteen. WAF:aa käytetään yleensä suojaamaan nollapäivän haavoittuvuuksia vastaan. (19)

Virusturva on välttämätön osa verkon suojausta ja se suojaa verkkoa sekä ulkopuolelta että sisäpuolelta tulevia uhkia kohtaan. Virustorjuntaohjelmien tarjonta on vaihtelevaa sekä hinnaltaan, että laadultaan. Hyviä virustorjuntaohjelmistoja löytyy runsaasti täysin ilmaiseksi, mutta ominaisuuksissa ei kannata tinkiä. Monet virustorjuntaohjelmat tarjoavat samalla kertaa myös selainsuojauksen, sähköpostisuojauksen ja palomuurin samassa paketissa hinnasta riippuen, mutta ominaisuudet tulevat vasta maksullisen lisenssin mukana. Antivirusohjelmaa valitessa kannattaa tutkia arvostelu- ja testituloksia, sekä ohjelmien eri lisenssien ominaisuuksia.

Palomuuuri ei ole välttämättä riittävä puolustautumiskeino ulkoa tulevia hyökkäyksiä vastaan. Siinä, missä palomuurin on määritelty säännöt sille, minkälainen liikenne pääsee läpi, IPS:ään (Intrusion Prevention System) määritellään säännöt käänteisesti. Sääntöihin laitetaan sellainen liikenne, joka tulee estää. IPS (Intrusion Prevention System) on laite, joka suojaa verkkoa

monitoroimalla liikennettä ja havaitsemalla dataliikenteessä ominaisuuksia, jotka sisältävät epänormaaleja paketteja tai tunnettujen tietoturvahyökkäysten ominaisuuksia. Jos paketti täyttää jonkin ehdoista, se estetään ja tapahtumat merkitään lokiin. Tapahtumasta voi myös lähteä ilmoitus ylläpitäjälle. IPS:iä saa omana laitteenaan ja joskus myös reitittimen mukana sisäänrakennettuna ominaisuutena. IPS voi sisältää myös muita ominaisuuksia, kuten työkaluja liikenteen rajaukseen, käytäntöjen valvontaan (policy enforcement), tietovuotojen estoon ja käyttäjien käytöksen valvontaan. (20)

Toinen IPS:n kaltainen työkalu on IDS (Intrusion Detection System). Nimensä mukaan IDS havaitsee hyökkäykset verkkoon. IDS on ns. network monitoring tool, eli verkonvalvontatyökalu. IDS:n avulla verkon liikennettä voi valvoa hyvinkin yksityiskohtaisesti ja siten havaita mahdollisia tietoturva-aukkoja tai epänormaalia käytöstä. IDS vaatii kuitenkin osaavan työntekijän käyttämään sitä, koska se ei itsestään estä tai tee hyökkäyksille mitään. Se on pelkkä valvontatyökalu. Tästä syystä pk-yritykselle IPS on yleensä varteenotettavampi vaihtoehto. Monet valmistajat kuitenkin yhdistävät IDS:n ominaisuuksia omaan IPS-tuotteeseensa, jotka ovat erittäin hyvä vaihtoehto, jos budjetti riittää. (20)

Paikallisen tietoturvan lisäksi on hyvä ottaa myös huomioon tilanne, jossa yrityksen palvelimiin tarvitsee ottaa yhteys ulkoa päin, kuten etätyöskentely ja mobiililaitteet. Tätä varten on olemassa VPN (Virtual Private Network). VPN mahdollistaa etäältä työskentelevän yhteydenoton sisäverkkoon turvallisesti. VPN:ää käytetään useimmiten etätyöskentelyyn tai

VPN-yhteydet käyttävät PPTP (Point-To-Point Tunneling Protocol) tai L2TP/IPSec (Layer Two Tunneling Protocol/Internet Protocol security) protokollia. VPN sisältää tietoturvaratkaisuja, kuten datan kryptaamisen, autentikaation, authorisoinnin ja Network Access Quarantine Controlin. VPN perustuu tunnistautumiseen. Käyttäjä ottaa yhteyden VPN palvelimeen, joka ottaa yhteyden Internet Authentication Serveriin (IAS). IAS hyväksyy tai hylkää yhteydenoton, kunnes käyttäjä tai palvelin katkaisee yhteyden. Usein ulkoisia vaaroja todennäköisempiä ovat verkon sisäiset heikkoudet ja sitä myötä syntyvät vahingot. Sisäverkon suojaus ei ole yhtä helppoa kuin ulkoverkon suojaus. Sisäverkon suojaaminen perustuu paljolti verkon käyttäjiin. Mikäli

yrittäjien työntekijät eivät osaa varoa virheitä tietoturvassaan, voi siitä koitua herkästi vahinkoa yritykselle. (21)

Pk-yritykselle sisäverkon suojaukseen käytettävät keinot ovat varsin rajalliset, jos yritys ei ole tietotekniikan alalla, eikä sillä ole tietoturvasta vastaavaa IT-henkilöä. Tärkeintä on työntekijöiden koulutus ja tiedottaminen. Usein sisäverkon kautta tapahtuvat tietovuodot johtuvat henkilökunnan osaamattomuudesta tai huolimattomuudesta. Heille tulee tehdä selväksi yrityksen tietoturvakäytännöt ja opettaa tietoturvan perusteet. Salasanojen täytyy olla vahvoja, eikä samoja tunnuksia saa käyttää eri laitteilla ja palveluissa. Tunnuksia ei myöskään missään tapauksessa saa jakaa kenellekään tai minnekään. Sähköpostin kanssa täytyy olla varovainen, eikä tuntemattomia viestejä tai linkkejä kannata avata lainkaan. Työntekijöitä kannattaa myös ohjeistaa, kuinka toimia, jos esimerkiksi virustorjuntaohjelma havaitsee viruksen. Lisäksi tulee painottaa lisälaitteiden käytön mukana tulevia riskejä. Satunnaisesti löydetyn tuntemattoman USB-muistitikun kiinnittäminen sisäverkossa olevaan koneeseen voi olla erittäin vaarallista, koska tikku voi olla saastunut.

Kouluttamisen lisäksi käyttäjälähtöisiä riskejä voi vähentää käyttöoikeuksia rajaamalla. Kellään käyttäjällä ei tulisi olla sen enempää oikeuksia, kuin mitä hän vaatii työtehtäviensä tekemiseen (22). Henkilökuntaa kannattaa muistuttaa yrityksen tietoturvakäytännöistä vähintään kerran vuodessa, ja jos käytäntöihin tulee uudistuksia, ne kannattaa tehdä selväksi kaikille.

MAC-osoitteiden suodatus on hyvä tapa turvata sisäverkkoa. Näin vain tunnetut laitteet voivat yhdistää verkkoon. MAC-suodatus on käytännöllinen vaihtoehto, jos yrityksen verkkoon yhdistävät laitteet eivät vaihtele paljoa. Jos verkkoon yhdistää paljon esimerkiksi vierailijoiden laitteita, MAC-suodatus ei välttämättä ole kovin järkevä vaihtoehto, koska sallittujen MAC-osoitteiden listaa joudutaan muokkaamaan vähän väliä. MAC-osoitteiden lisäksi staattiset IP-osoitteet ovat hyvä keino estää ylimääräisten ei-toivottujen laitteiden liittyminen verkkoon. Näin jokaisella laitteella on jo valmis IP-osoite, eivätkä muut laitteet pääse verkkoon. Jos verkko jakaa osoitteita DHCP:n kautta laitteille valmiista IP-osoitealueesta, on olemassa riski, että jonkin laitteen ollessa esimerkiksi

sammutettuna, IP-osoite jaetaan jollekin toiselle laitteelle, kun se yhdistää verkkoon. Jos MAC-suodatus ja staattiset IP-osoitteet otetaan käyttöön, riski ei-toivottujen laitteiden yhdistämisestä verkkoon on pieni. (18)

RADIUS (Remote Authentication Dial-in User Service) on client/server -protokolla, joka mahdollistaa etäällä olevien palvelimien kommunikoinnin keskuspalvelimen välillä käyttäjän autentikointia varten. RADIUS:n avulla yritys voi pitää yhtä keskustietokantaa käyttäjäprofiileille, johon kaikki etäpalvelimet ovat yhteydessä. Tämä parantaa turvallisuutta ja helpottaa tietoturvakäytäntöjen (security policies), laskutuksen ja verkon tilastojen hallintaa sekä toiminnan keskittämistä. (23)

Jos yritys käyttää langatonta WLAN verkkoa, se tulee suojata. WLANin oletussalasana tulee aina vaihtaa ja sen nimi (SSID) tulee piilottaa. WLAN kannattaa suojata WPA2-salauksella. WPA-, WEP- ja WPS-salauksia kannattaa välttää, koska ne ovat helpommin murrettavissa. Mikäli vierailijoille haluaa tarjota langattoman verkon mahdollisuuden, kannattaa se toteuttaa vierailijaverkon avulla niin, etteivät vierailijat koskaan pääse suoraan sisäverkkoon käsiksi. MAC-suodatus kannattaa tehdä erikseen myös WLANiin ainakin sisäverkon osalta. (24)

Fyysisen tietoturvan tehtävä on pitää huoli siitä, että verkon fyysiset laitteet ovat suojattuna asiattomilta henkilöiltä. Jos ulkopuoliset ihmiset pääsevät fyysisesti käsiksi laitteistoihin, vahingot ja riskit yritykselle voivat olla valtavat. Vahinkoihin voi kuulua tietojen tuhoutuminen tai varastaminen, palvelunestohyökkäykset, haittaohjelmat, virukset ja laitevarkaudet. Sanomattakin on selvää millaiset vahingot yritykselle voi koitua, jos arkaluontoiset asiakastiedot ja yrityssalaisuudet joutuvat rikollisiin käsiin. Fyysisten porttien kautta laitteisiin on myös helppo tartuttaa haittaohjelmia ja viruksia.

Palvelintilojen sijoittaminen lukittuun ja mahdollisesti kameravalvottuun tilaan on tehokas tapa estää asiattomien pääsy laitteisiin. Kulunvalvonta on myös hyvä lisä tietoturvaan ja yleisesti ottaen vain rajatulla määrällä henkilöitä tulisi olla pääsy tärkeisiin laitteisiin. Kulunvalvontaan ja pääsynrajoitukseen keinoja voivat resursseista riippuen olla kulkulupakortit, pin-koodilliset lukot ja biometriikkaskannerit. Pk-yrityksen skaalassa nämä keinot ovat kuitenkin hyvin

kalliita toteuttaa, eivätkä ole kovin käytännöllisiä. Paras keino pitää fyysinen tietoturva yllä on säilyttää ja käyttää laitteita lukitussa tai muutoin valvotussa tilassa. Kaikki sisäverkkoon yhteydessä olevat laitteet voivat olla fyysinen tietoturva riski, mikäli ne jätetään lukitsematta ja ilman valvontaa.

Langattomien ja mobiililaitteiden fyysinen tietoturva voi olla suuri riski, minkä valvonta ei ole niin helppoa kuin esimerkiksi palvelinlaitteiden tai pöytäkoneiden valvonta. Kannettavat tietokoneet ja älypuhelimet ovat huomattavasti alttiimpia varkaudelle kuin raskaammat laitteet, eivätkä ne ole aina valvotussa tilassa. Kannettavat tietokoneet voi esimerkiksi lukita paikoilleen yrityksen tiloissa, mutta muualla varkauden välttäminen on vaikeampaa. Tärkein osa mobiilien laitteiden tietoturvaa on datan suojaaminen ja käyttäjien tiedottaminen sekä ohjeistaminen. Laitteiden automaattinen lukkiutuminen lyhyen käyttämättä olemisen jälkeen ja datan vahva kryptaus ovat varmimmat tavat suojata laitteen tiedot, mikäli se varastetaan. Varkauden välttämiseksi paras keino on käyttäjän valppaus. (25)

Työntekijöiden ohjeistaminen fyysisestä tietoturvasta on myös tärkeää. Käyttäjä tulee ohjeistaa lukitsemaan tietokoneet aina, jos he poistuvat päätteeltään. Vierailijoihin tulee varautua tarvittaessa ja henkilökunnan tulisi myös kiinnittää huomiota, jos he havaitsevat henkilöitä, joilla ei tiloihin ole asiaa. Tällöin työntekijän tulisi kysyä mitä henkilö tekee täällä ja voisiko häntä auttaa?

### **3 Suunnittelu ja muutokset**

Opinnäytetyön tekeminen lähti liikkeelle toimeksiantajan tarpeesta saada siirrettyä yrityksen toimintoja paperilta sähköiseen muotoon. Opinnäytetyön toimeksiantaja oli myös toimeksiantajana aikaisemmin ammattikorkeakoululla toteutetun kurssin aikana, jossa heille kartoitettiin erilaisia vaihtoehtoja toiminnanohjausjärjestelmäksi. Kurssin lopuksi toimeksiantajan kanssa todettiin, että Odoo S.A:n Open ERP (myöh. Odoo) on parhaiten soveltuva vaihtoehto kyseisen yrityksen tarpeisiin. Kurssin jälkeen toimeksiantaja ilmoitti, että halukkaille löytyisi myös opinnäytetyön aihetta toiminnanohjausjärjestelmän jatkekehitykseen yritykselle. He olivat kiinnostuneet ottamaan järjestelmän

käyttöön, ja tämän suunnittelu ja toteutus olisivat opinnäytetyön aihe. Aihe oli mielekäs, joten mahdolliselle opinnäytetyölle varmistettiin jo samana päivänä halukas ohjaaja koululta.

Toimeksiantajaan oltiin opinnäytetyön aloittamiseen liittyen ensimmäisen kerran kesäkuun 2015 alussa. Alkupalaverin päivämäärä sovittiin ja todettiin, että tapaamiset ja palaverit on järkevintä toteuttaa pääosin yrityksen toimipisteellä ja yhteydenpito toteutetaan sähköpostitse.

### **3.1 Vaatimusten määrittely**

Alkupalaverissa selviteltiin tarkemmin yrityksen tarpeita järjestelmälle ja mitä järjestelmällä voidaan tehdä. Yrityksen asiakastietokannat olivat arkistoituna mapeissa, samoin tilaustiedot. Mikäli tietoja tarvittiin, ne täytyi kaivaa esiin mapeista, mikä oli hidasta verrattuna sähköisestä tietokannasta etsimiseen. Tuotannonseurantaan ja – ohjaukseen yrityksellä ei ollut minkäänlaista ohjelmistoa, mutta eräsuunnitteluun heillä on omaan tarkoitukseen tehty järjestelmä. Mikäli asiakas esimerkiksi halusi tietää, milloin hänen tuotteensa on valmis, täytyi tse käydä tarkistamassa fyysisesti tuotantohallista. Varastonhallinta hoidettiin käytännössä silmämääräisesti sekä valmiiden tuotteiden, että raaka-aineiden osalta. Tuotteiden määrä täytyi käydä katsomassa fyysisesti paikanpäältä, joka ei ollut kovinkaan käytännöllistä. Paljon työaikaa kului sellaisiin asioihin, jotka olisivat hoituneet helpommin ja nopeammin sähköistetyn järjestelmän avulla.

Alkupalaverissa käytiin läpi vielä toimeksiantajayrityksen tilanne. Palaverissa todettiin, että tärkeintä olisi saada sähköistettyä asiakastietokannat, tilaustenhallinta ja varastonseuranta vakiokokoisille tuotteille. Projekti on laaja, joten alustavasti asetimme vain nämä päätavoitteet. Mikäli aikaa jäisi, opinnäytetyötä voisi laajentaa tuotannonseurantaan ja – hallintaan, sekä mahdollisesti talouden kirjanpitoon ja varastonhallintaan kustomoitujen tuotteiden osalta. Nämä osa-alueet kuitenkin lisäisivät työmäärää erittäin paljon, joten jätimme opinnäytetyön niiden osalta vielä auki. Asetimme tavoitteeksi luoda ensin esittelyversion Odoo-järjestelmällä toivotuilla ominaisuuksilla, jonka toimeksiantaja tarkistaa ja toivottavasti hyväksyy, jonka jälkeen tekisimme

lopullisen järjestelmän palvelinlaitteistoon ja täydennettyine tuotelistoineen ja asiakastietokantoinen. Projektiin kuuluu Odoo-järjestelmän lisäksi palvelinympäristön suunnittelu. Toimeksiantajan toiveena oli myös, että heille toimitettaisiin käyttöohje järjestelmälle.

Lopullisena opinnäytetyön tuloksena toimeksiantajalle oli tarkoitus toimittaa Odoo toiminnanohjausjärjestelmä, jolla yritys voisi hallita asiakastietokantaansa ja tilauksia, sekä seurata vakiokokoisten tuotteiden varastosaldoa ja mahdollisesti raaka-ainevarastoa. Järjestelmän mukana tulisi palvelinlaitteisto ja verkkotallennuslaitteet varmuuskopiointia varten. Lisäksi laitteistohankintaan kuuluisivat mahdolliset verkkolaitteet, joita tarvitaan. Toimeksiantaja saisi myös kattavan käyttöohjeen järjestelmän käyttöä varten.

Järjestelmän tutkiminen ja konfigurointi toteutettaisiin Karelia-ammattikorkeakoulun tietotekniikan laboratoriotiloissa, koska toimeksiantajalla ei siihen sopivia tiloja ollut ja välimatka on pitkä. Aikatauluksi asetettiin karkeasti vuoden 2016 alku.

Toimeksiantajalla oli jo oma järjestelmänsä eräsuunnittelulle, joten ainakaan toistaiseksi sille ei ollut tarvetta.

### **3.2 Suunnittelu ja yksityiskohdat**

Opinnäytetyön tekeminen aloitettiin kesäkuun 2015 puolessa välissä. Pidimme toimeksiantajan kanssa välipalaverin heinäkuun puolenvälin jälkeen. Kävimme läpi, mitä oltiin saatu aikaan toistaiseksi, mitä ongelmia oli tullut ja kuinka niitä lähdettäisiin korjaamaan. Keskustelimme myös siitä, kuinka sisäverkko toteutettaisiin käytännössä, kun työ on valmis luovutettavaksi. Keskustelimme, mitä laitteistoja mahdollisesti tarvittaisiin, millainen budjetti olisi ja tarvitseeko järjestelmän toimia vain yhdellä toimipisteellä, vai pitäisikö järjestelmän toimia molemmilla yrityksen toimipisteillä ja kuinka järjestelmä toteutettaisiin niiden välillä. Odoo:sta oli juuri tullut uusi versio 8, joten päätimme toteuttaa järjestelmän sitä käyttäen. Alkuperäinen testaus oli tehty versiolla 7.

Esittelimme toimeksiantajalle alustavaa versiota Odoo 8:sta, johon oli toteutettu pinnallisesti asiakastietokanta, varastonhallinta ja tilaukset. Toimeksiantaja

kertoi, että olisi hyvä, jos tuotannonseurannan saisi kytkettyä järjestelmään yksinkertaisesti, ilman liian useaa välivaihetta. Asiakastietokannat ja tuotekategoriat toimivat niin kuin toivottu, mutta tuotteiden valmistuksessa oli liian monta välivaihetta toimeksiantajan mieleen. Liian usean työvaiheen läpivienti veisi liikaa aikaa, toiminnan pitäisi olla yksinkertaisempi. Pohdimme mahdollisuutta lisätä valmistuslinjalle kosketusnäyttöjä, joista työntekijä voisi klikata tuotteen valmistusprosessia eteenpäin Odoossa. Tämä mahdollistaisi valmistumisprosessin seurannan reaaliajassa ja helpottaisi tilanteissa, joissa asiakkaat soittavat ja kysyvät tuotteen valmistumisesta. Asetimme tavoitteeksi valmistusprosessin seurannan yksinkertaistamisen vähemmällä välivaiheilla. Lupasimme myös selvittää vaadittavaa laitelistaa ja niiden hintoja järjestelmän toteuttamiselle seuraavaa palaveria varten.

Toimeksiantajalla on kaksi toimipistettä. Välipalaverissa päätimme, että järjestelmä suunniteltaisiin ja toteutettaisiin ensin yrityksen päätoimipisteelle Liperiin. Tämän jälkeen toisen, Ylämyllyn, toimipisteen voisi liittää järjestelmään toisena varastopisteenä VPN-yhteyden kautta, mikäli se osoittautuu riittävän helpoksi toteuttaa. Järjestelmää on tarkoitus testata ensin kunnolla Liperissä. Jos tai kun on todettu, että toteutettu Odo-järjestelmä täyttää vaatimukset ja toimii kunnolla, sen tuotannonseurannan ja muut ominaisuudet voisi laajentaa Ylämyllyn toimipisteellekin. Tämä kuitenkin vaatisi sen verran paljon lisätyötä, ettei se enää kuulu opinnäytetyön puitteisiin.

Järjestelmän palvelinympäristöksi suunnittelimme yhden palvelimen, verkkolevyn ja palomuurin. Laitteiston hankintahinnaksi tuli suunnitelman tekohetkellä hieman yli 1 000 €. Suunnitelmassa kaikki käytetyt ohjelmistot olivat avoimenlähdekoodin ilmaisia ohjelmistoja, jolloin palvelinympäristön hankintakustannukset pysyisivät mahdollisimman pieninä. Palvelimeksi suunnittelimme Fujitsu Primergy TX1310 M1 - tornipalvelinta, joka maksaa noin 800 €. Harkitsimme myös palvelimen kokoamista komponenteista, mutta päädyimme valitsemaan valmiin palvelimen, koska tällöin vältytään mahdollisilta komponenttien yhteensopivuusongelmilta. Takuuasiat hoituvat myös, sujuvammin kun kysessä on valmis palvelin, jolloin laitevian ilmaantuessa asiakkaan ei tarvitse itse paikallistaa viallista komponenttia. Palvelimille yleensä hankitaan myös on-site takuu, jolloin viat pyritään korjaamaan asiakkaan luona.

Tällöin palvelinta ei tarvitse lähettää takuuhuoltoon ja vika saadaan korjattua mahdollisimman nopeasti minimoiden vian aiheuttama haitta järjestelmän toimintaan. Odotus oli tarkoitus ajaa virtuaalikoneessa, jolloin laitevian sattuessa järjestelmä olisi mahdollista siirtää mihin tahaansa riittävän tehokkaaseen tietokoneeseen, kunnes palvelin on korjattu.

Verkkolevyksi valitsimme Buffalo TeraStation 1200:n. Laitteessa oli kaksi kahden teran kiintolevyä, jotka laitettaisiin RAID-1:een, jolloin kaikki data olisi molemmilla levyillä. Tällöin yhden levyn hajoaminen ei aiheuttaisi katkoa sen käyttöön, eikä mitään tiedostoja katoaisi. Verkkolevyn hinta oli noin 400 € ja se sisälsi huoltolaajennuksen, jolloin kiintolevyn hajotessa valmistaja lähettää asiakkaalle korvaavan kovalevyn vuorokauden kuluessa.

Opinnäytetyön aikana kävi selväksi, ettei toimeksiantajalle oleellisen valmistusprosessin yksinkertaistaminen ole mahdollista Odoolla meidän koulutuksella. Käytimme pitkään aikaa ongelman ratkaisemiseen, mutta emme onnistuneet siinä, eikä kompromissia löytynyt. Näin ollen päädyimme tekemään opinnäytetyön sen pohjalta, mitä olimme kyenneet ongelmapiisteeseen saakka tekemään järjestelmällä.

## **4 Demo**

Päätimme luoda demoympäristön opiskelijan omalle kannettavalle tietokoneelle, koska tämä todettiin käytännöllisimmäksi vaihtoehdoksi järjestelmän tutkimiseen ja kehittämiseen. Tällöin järjestelmä ei ollut sidottu mihinkään fyysiseen sijaintiin, vaan pystyimme tekemään työtä missä vain. Lisäksi järjestelmän esittely asiakkaalle onnistui helposti, koska järjestelmä kulki opiskelijan mukana kannettavalla tietokoneella.

### **4.1 Virtuaalikoneen luominen**

Järjestelmän asennus aloitettiin käynnistämällä Virtualbox-ohjelma ja valitsemalla New. Avautuneessa ikkunassa määritettiin Virtuaalikoneen perustiedot virtuaalikoneen nimi (Name), tyyppi (Type) ja versio (Version). Asennuksessa siirryttiin eteenpäin painamalla next-painiketta. Avautuneessa

ikkunassa määritettiin virtuaalikoneen muistin määräksi 4 GB ja siirryttiin virtuaalikoneen luomisen viimeiseen vaiheeseen next-painikkeella. Seuraavaksi määritettiin virtuaalikoneen levykuva. Tässä vaiheessa tulee päättää, luodaanko uusilevykuva vai käytetäänkö jo olemassa olevaa levykuvaa. Valitsimme uuden levykuvan (Create a virtual hard drive now). Levykuvan tyyppiä valittiin VDI (VirtualBox Disk Image). Seuraavaksi määritetään, varataanko levykuvan käyttämä tila heti (Fixed size) vai varaako levykuva tilaa tarpeen mukaan (Dynamically allocated). Varaamalla levykuvan käyttämä tila kokonaan heti, virtuaalikone saattaa toimia hieman nopeammin. Dynaamisesti varatun levykuvan etu on, että se käyttää vain tarvitsemansa levytilan. Pienempi levykuva nopeuttaa varmuuskopiointia ja vähentää tarvittavan tilan määrää. Lopuksi määritetään levykuvan sijainti ja sen maksimi koko. Levykuvan kooksi määritettiin 30 GB ja levykuva luotiin painamalla Create-nappia.

Ennen Debian-käyttöjärjestelmän asennusta tulee virtuaalikoneelle tehdä perusmäärytykset. Virtuaalikoneen asetuksia pääsee muokkaamaan valitsemalla haluttu virtuaalikone vasemmalla olevasta sivupalkista ja valitsemalla settings (rattaan kuva ikkunan yläalaidassa). Avautuneesta ikkunasta valitaan sivupalkista Storage, jossa määritetään asennuslevykuva. Asennuslevykuva määritellään valitsemalla Controller:IDE ja painamalla levykuva-painiketta, jonka oikeassa alanurkassa on pieni nuoli. Avautuvasta valikosta valitaan "Choose a virtual CD/DVD disk file..", avautuvasta ikkunasta valitaan asennusmediaksi debian-8.1.0-arm64-DVD-1.iso. Alempana oleva Controller:SATA on virtuaalikoneen levykuva, johon ei tarvitse koskea. Lopuksi virtuaalikoneelle pitää vielä määrittää verkkoyhteys, joka tapahtuu Network-välilehdeltä. Sieltä varmistetaan, että asetus enable Network Adapter on valittuna ja Attached to: -pudotusvalikosta valitaan Bridged Adapter. Nyt voidaan painaa OK. Virtuaalikoneen alkumäärytykset ovat nyt valmiit ja virtuaalikone voidaan käynnistään.

## 4.2 Käyttöjärjestelmän asennus

Virtuaalikoneen käynnistämisen jälkeen ruutuun tulee Debianin asennusvalikko. Avautuvasta valikosta valitaan Graphical install. Asennusohjelma käynnistyy ja seuraavaksi valitaan asennuksessa käytettävä kieli. Valitsimme englannin,

koska olemme tottuneet käyttämään englanninkielisiä käyttöjärjestelmiä. Usein käännökset eivät ole yhtä intuitiivisia, joten englanninkielinen asennus on usein helpompi. Asennuksen aikana käytettävällä kielellä ei ole merkitystä lopullisen käyttöjärjestelmäkielen valintaan. Seuraavaksi valittiin sijainti. Tässä vaiheessa on hyvä valita todellinen sijainti, joten määritimme sijainniksi Suomen. Näppäimistöasetteluksi määritettiin suomalainen näppäimistö (Finnish). Palvelimelle määritettiin nimeksi Odo (hostname).

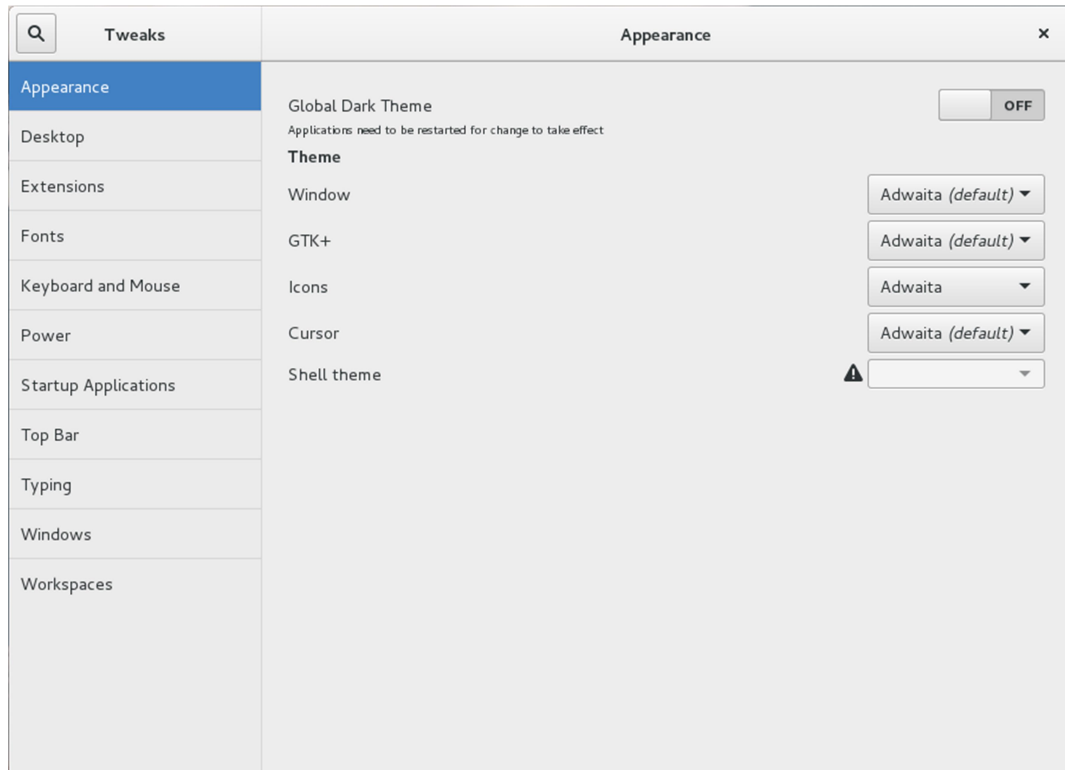
Seuraavana vuorossa oli järjestelmän pääkäyttäjän (root) salasanan määrittäminen. Tämä salana on hyvä kirjoittaa muistiin, koska ilman tätä salasanaa järjestelmään ei voi tehdä juuri mitään muutoksia. Loimme yhden käyttäjän ja määritimme sille salasanan. Järjestelmään kirjaudutaan aina käyttäjänä, koska oletuksen pääkäyttäjänä kirjautuminen on estetty tietoturvasyistä. Järjestelmän määritettiin käyttämään koko levyä valitsemalla Guided - use entire disk. Osiot voi määrittää myös käsin, mutta valitsimme automaattisen osiointin, koska tälle virtuaalipalvelimelle asennetaan pelkästään Odo. Seuraavassa vaiheessa ehdotetut levynosiot on nähtävissä. Levyosiot olivat järkevät, joten valitsimme Finish partitioning and write change to disk. Asennus vielä näyttää tehtävät muutokset levyn osiointiin ja valitsemalla yes, muutokset kirjoitetaan levyille.

Seuraavaksi valitaan palvelin (mirror), jolta ladataan tarvittavat paketit. Valitsimme Suomessa sijaitsevan <ftp.fi.debian.org/debian/> -palvelimen. Palvelimeksi kannattaa valita mahdollisimman lähellä sijaitseva palvelin, jotta pakettien lataaminen onnistuu nopeasti. Seuraavassa vaiheessa voidaan määrittää välityspalvelin, jos sellainen on käytössä. Emme määrittäneet välityspalvelinta. Seuraavaksi määritetään, osallistutaanko anonyymiin datan keräykseen palvelimella. Dataa lähettäisiin kerran viikossa palvelimelta, emme kuitenkaan halunneet osallistua. Kerättyä dataa käytetään asennusimagen kehittämiseen. Oletuksena valittuna on "No", joten painoimme vain continue-painiketta. Oletuksena asennettavaksi oli valittuna Debian Desktop Environment ja Standard System utilities. Emme valinneet muita paketteja, koska halusimme asentaa vain pelkän käyttöjärjestelmän graafisella käyttöliittymällä.

Viimeinen vaihe on asentaa Grub-käynnistyksenlatain levyille. Asennus näyttää vaihtoehtoiksi määrittää levy käsin (Enter device manually) tai valmiiksi määritetty levy /dev/sda. Valitsimme /dev/sda. Tämän jälkeen virtuaalikone käynnistyy uudelleen. Virtuaalipalvelimen käynnistyessä uudelleen ei pidä enää käynnistää asennusta uudelleen, vaan odottaa kunnes Debian-käyttöjärjestelmä käynnistyy.

### **4.3 Käyttöjärjestelmän konfigurointi**

Järjestelmän käynnistyttyä kirjauduttiin sisään käyttäjänä. Gnome-työpöytäympäristössä ei ole oletuksena pikakuvakkeita työpöydällä. Työpöydän pikakuvakkeet saa näkyviin muuttamalla Gnomen asetuksia. Näitä asetuksia pääsee helpoiten muuttamaan painamalla ruudun vasemmassa ylänurkasta löytyvää activities-painiketta. Painikkeen painamisen jälkeen ruudun ylälaitaan keskelle tulee hakukenttä näkyviin. Kirjoittamalla hakukenttään ”tweak tool” aukeaa valikko, josta valitaan Desktop-välilehti. Tältä välilehdeltä työpöydän pikakuvakkeet saa otettua käyttöön liu’uttamalla Desktop icons liukupalkin On - asentoon. Seuraavassa kuvassa on nähtävissä Gnome tweak tool (kuva 6).



Kuva 6: GNOME Tweak Tool.

Järjestelmä käyttää asennuslähteenään oletuksena asennusmediaa (iso-levy kuvaa), mutta koska asennusmediaa ei haluttu jättää pysyvästi kytketyksi virtuaalikoneeseen, se poistettiin asennuslähteistä. Tämä tapahtuu helpoiten avaamalla terminaali (terminal) ja vaihtamalla käyttäjäksi järjestelmän pääkäyttäjä (root). Tämä onnistuu helposti kirjoittamalla "su", jolloin järjestelmä kysyy pääkäyttäjän salasanaa. Tämän jälkeen käyttäjällä on käytössään täydet oikeudet järjestelmään, joten varovaisuutta tulee noudattaa. Asennusmedian poistaminen asennuslähteistä onnistuu muokkaamalla tiedostoa `/etc/apt/sources.list`. Järjestelmässä oli valmiiksi asennettuna tekstieditori nano, joten tiedosto avattiin seuraavalla komennolla: `nano /etc/apt/sources.list`. Asennusmedia on `deb cdrom -` rivi, jonka saa helposti pois käytöstä muuttamalla rivin kommentiksi. Tämä onnistuu lisäämällä rivin alkuun merkki `#`.

Virtuaalikoneen ja isännän (host) välille haluttiin ottaa käyttöön leikepöydän jakaminen. Leikepöytä tarvittiin, koska se helpottaa tiedostojen ja tekstin siirtämistä isännän ja virtuaalikoneen välillä. Tämä on erityisen kätevä ominaisuus silloin, kun itse virtuaalikonetta ei käytetä asennusohjeiden

etsimiseen. Palvelimilla ei yleisesti selata internettiä tietoturvasyistä. Jaettu leikepöytä mahdollistaa näiden tietojen nopean siirtämisen isännän ja virtuaalikoneen välillä. Virtuaalikoneen on oletuksena eristetty täysin isännästä tietoturvan takia. Leikepöydän jakaminen virtuaalikoneen ja isäntäkoneen välillä VirtualBox -virtualisointi alustalla vaatii, että Guest additions-lisäosa asennetaan. Lisäosan asentamista varten asennuslähteisiin pitää lisätä seuraava rivi: *deb http://redir.debian.org/debian/ jessie main contrib*. Asennuslähteisiin uusia osoitteita voi lisätä käyttämällä tekstieditoria tai echo-komennolla. Käytimme nano-tekstieditoria ja annoimme komennon *nano /etc/apt/sources.list*. Jokaisen lisätyn asennuslähteen yläpuolelle on hyvän tavan mukaista lisätä kommenttirivi. Kommenttirivillä kerrotaan mitä varten kyseinen asennuslähde on, jotta jatkossa järjestelmän ylläpitäminen on helpompaa. Lisäsimme asennuslähteen yläpuolelle kommenttirivin *#Asennuslähde Virtualbox Guest additions -lisäosaa varten*.

Asennuslähteiden muokkaamisen jälkeen tulee antaa komento *apt-get update*, jolla järjestelmä tarkistaa onko, päivityksiä tai uusia paketteja on saatavilla. Seuraavaksi annettiin komento *apt-get upgrade*, jolloin järjestelmä kysyy, halutaanko päivitykset asentaa. Tähän vastattiin kyllä (Y), jolloin järjestelmä aloitti lataamaan päivityksiä. Päivitysten lataamisen jälkeen päivitykset asentuvat automaattisesti. Tämän jälkeen annettiin komento *apt-get install linux-headers-\$(uname -r|sed 's,[^-]\*-[^-]\*-,,') virtualbox*. Edellinen komento asentaa tarvittavat lisäosat, jotta järjestelmään saadaan asennettua DKMS-paketti. DKMS-paketti pitää olla asennettuna, ennen Virtualbox Guest Additions -lisäosan asentamista Debian 8.2-käyttöjärjestelmässä. Seuraavaksi asennettiin DKMS-paketti seuraavalla komennolla *apt-get install dkms*. Tässä vaiheessa virtuaalikoneeseen pitää kytkeä VBoxGuestadditions.iso -levykuva. Tämä levykuva toimitetaan Virtualbox -asennuspaketin mukana. Kun levykuva on kytketty virtuaalikoneeseen, virtuaalikoneessa siirrytään siihen kansioon, johon optinen asema on liitetty. Mikäli tämä sijainti ei ole tiedossa, sen saa selvitettyä komennolla *df*. Meillä levykuva oli liitetty sijaintiin: *media/cdrom0*. Siirtymällä kansioon */media/cdrom0/* ja antamalla komennon *sh ./VBoxLinuxAdditions.run* Virtualbox Guest Additions -paketin asennus käynnistyy. Asennuksen jälkeen virtuaalikone tulee käynnistää uudelleen. Uudelleenkäynnistytyn jälkeen jaettu

leikepöytä saadaan käyttöön virtuaalikoneen ylälaidasta löytyvästä Devices-valikosta. Valikossa siirretään hiiri kohtaan Shared Clipboard ja valitaan Host to Guest. Nyt leikepöytä toimii isännältä virtuaalikoneeseen, mutta ei toisinpäin. Virtualboxin jaettu leikepöytäominaisuus oli vielä kehitysvaiheessa ja leikepöytä toimi vain isäntä - virtualbox suunnassa, ei toisinpäin.

Tiedostojen siirtäminen virtuaalikoneesta isännälle onnistuu luomalla jaettu kansio. Tätä varten järjestelmään piti asentaa cifs-utils -paketti. Paketin asentaminen onnistuu tuttuun tapaan komennolla `apt-get install cifs-utils`. Isäntäkoneella pitää määrittää jaettava kansio ja käyttäjä. Loimme uuden käyttäjän isäntäkoneelle, nimeltään jako. Jakamista varten isäntäkoneelle luotiin uusi käyttäjä suppeilla käyttöoikeuksilla. Seuraavaksi virtuaalikoneella pitää luoda kansio, joka jaetaan. Uuden kansion saa luotua `mkdir` -komennolla. Loimme uuden kansion komennolla `mkdir /home/pentti/jako`. Tämän jälkeen virtuaalikoneella jako otettiin käyttöön seuraavalla komennolla: `mount.cifs --verbose -o guest //[IP]/[jaettu kansio] /[jaettu kansio] -o user=[käyttäjä]`. Annoimme komennon: `mount.cifs --verbose -o guest //172.16.41.240/jako /home/pentti/jako -o user=jako`.

Oodon ylläpitoa varten luotiin käyttäjä Odo. Käyttäjä luotin komennolla `adduser --system --home=/home/odoo --group odoo -s /bin/bash`. Käyttäjän luomisen yhteydessä käyttäjälle määritettiin kotihakemisto, jota tullaan käyttämään Oodon asennuksessa. Lisäksi määritettiin käytettäväksi komentotulkiksi `/bin/bash`. Huomasimme useissa asennusohjeissa maininnan, ettei PDF-tulostus toimi, ellei järjestelmään päivitä uudempaa versiota paketista `wkhtmltopdf`. Riittävän uutta pakettia ei löydy `apt-get install` -komennolla, joten paketti jouduttiin lataamaan manuaalisesti. Asennus hetkellä uusin versio oli 0.12.2.1. Paketti ladattiin sourceforgen palvelimelta komennolla `wget http://sourceforge.net/projects/wkhtmltopdf/files/0.12.2.1/wkhtmltox-0.12.2.1_linux-jessie-amd64.deb`. Asensimme `wkhtmltopdf` -paketin `dpkg` -paketinhallintatyökalulla. Käytimme seuraavaa komentoa asennukseen: `dpkg -i wkhtmltox-0.12.2.1_linux-jessie-amd64.deb`. Odo käyttää PostgreSQL-tietokantaa, joten se asennettiin komennolla `apt-get install postgresql`. Asentamisen lisäksi pitää vielä luoda linkitys asennussijainnista `/usr/bin`

-sijaintiin. Tämä onnistuu käyttämällä `ln` komentoa. Loimme tarvittavat linkitykset seuraavilla komennoilla: `ln -s /usr/local/bin/wkhtmltoimage /usr/bin/wkhtmltoimage` ja `ln -s /usr/local/bin/wkhtmltoimage /usr/bin/wkhtmltoimage`. Seuraavaksi tietokantaan pitää määrittää käyttäjä Odoon:ta varten. Tämä onnistuu antamalla ensin komento `su - postgres` ja sitten komento `createuser --createdb --username postgres --no-createrole --no-superuser --pwprompt odoo`.

#### 4.4 Odoon asennus ja konfigurointi

Nyt virtuaalikone on valmis Odoon asennusta varten. Päätimme ladata viimeisen asennuspaketin käyttämällä `wget` komentoa. Odoon omilta palvelimilta löytyy nightly build, eli joka yö päivittyvä asennuspaketti. Ennen paketin lataamista on hyvä siirtyä siihen sijaintiin, johon haluaa paketin ladata. Päätimme ladata sen `/home/odoo` -hakemistoon, joten siirryimme sinne komennolla `cd /home/odoo`. Latasimme viimeisimmän asennuspaketin Odoon omilta palvelimilta komennolla `wget http://nightly.odoo.com/8.0/nightly/src/odoo_8.0.latest.tar.gz`. Paketin lataamisen jälkeen paketti tulee purkaa. Käytimme paketin purkamiseen tar-työkalua. Paketti purettiin komennolla `tar -xvzf odoo*`. Käytimme tähtimerkkiä, koska kansiossa ei ole muita odoo -alkuisia paketteja. Käyttämällä tähtimerkkiä ei tarvitse kirjoittaa paketin koko nimeä, joka saattaa välillä olla melko pitkä.

Kun Odoon-paketti oli ladattu ja purettu aloitettiin Odoon konfigurointi. Aloitimme kopioimalla Odoon pääkonfigurointitiedoston `/etc` -kansioon. Tämä tapahtui käyttämällä seuraavaa komentoa: `cp /home/odoo/debian/openerp-server.conf /etc/odoo-server.conf`. Siirsimme edellä mainitun tiedoston Odoon ylläpidosta vastaavan käyttäjän omistukseen, koska käytimme kyseistä käyttäjää root-käyttäjän sijaan Odoon-ohjelmiston ylläpitoon tietoturvasyistä. Määritimme tiedostolle oikeudet `chmod` -komennolla. Oikeuksien määrittämisen teimme komennolla `chmod 640 /etc/odoo-server.conf`. Odoon:lle määritettiin pääkäyttäjän salasana `/etc/odoo-server.conf` -tiedossa. Salasana on tiedostossa selväkielisenä, joka ei ole paras ratkaisu tietoturvan kannalta, mutta muuta vaihtoehtoa ei ollut. Määrittämällä tiedostolle rajoitetut käyttöoikeudet voidaan tietoturvaa parantaa, koska silloin muilla käyttäjillä ei ole pääsyä tiedostoon.

Edellä mainittuun tiedostoon määritettiin seuraavat arvot: `db_user`, `db_password`, `addons_path`, `logfile`, `xmlrpc_interface` ja `netrpc_interface`. `Db_user` on tietokannan käyttäjä, joka on aikaisemmin luomamme Odoon ylläpidosta vastaava käyttäjä. `Db_password` on tietokannan salasana. `Addons_path` -kohtaan määritettiin polku, jonne lisäosat asennetaan. `Logfile` määrittää minne lokitiedosto tallennetaan, määritimme sen sijainniksi `/var/log/odoo/odoo-server.log`. `Xmlrpc_interface` ja `netrpc_interface` osoitteiksi määritettiin `127.0.0.1`.

Ennen Odoon käyttöä päätimme vielä asentaa suomalaisen tilikartan. Tilikartan asennus ei onnistu ainakaan helposti sen jälkeen, kun järjestelmään on asennettu paketti, joka vaatii tilikartan määrittämisen. Tällaisia paketteja ovat ainakin myynti ja kirjanpito. Suomalaista tilikarttaa ei tule Odoon-paketin mukana, vaan sellaisen joutuu itse luomaan tai etsimään. Löysimme Suomalaisen Raportointikoodisto-tilikartan RockIT-yrityksen sivuilta Blogi-osiosta. Samasta blogista löytyy myös asennusohjeet tilikartan asentamiseen. Ensimmäisenä pitää ladata tilikartta palvelimelle. Latasimme tilikartan komennolla `wget https://github.com/avoinsystems/l10n_fi_rapko/archive/master.zip`. Ennen tilikartan lataamista kannattaa siirtyä siihen kansioon, johon haluaa ladata paketin. Siirryimme `/home/odoo/addons` -kansioon komennolla `cd /home/odoo/addons`. Tämän jälkeen ladattu paketti pitää purkaa. Meillä ei järjestelmässä ollut vielä zip-pakettien purkamiseen tarvittavaa työkalua, joten asensimme Unzip-ohjelman palvelimelle `apt-get install unzip` -komennolla. Tämän jälkeen tiedosto purettiin komennolla `unzip master.zip`. Tämän jälkeen muutimme paketin kansion nimen samantapaiseksi muiden tilikarttojen kanssa komennolla `mv /home/odoo/addons/l10n_fi_rapko-master /home/odoo/addons/l10n_fi_rapko`. (26)

Seuraavaksi testattiin, käynnistyykö Odoon. Odoon käynnistettiin komennolla `/etc/init.d/odoo-server start`. Odoon käynnistys onnistui ja seuravaksi varmistimme sen toiminnan menemällä selaimella osoitteeseen `http://localhost:8069`. Ensimmäistä kertaa käynnistettäessä Odoon käynnistyminen kesti jonkin aikaa. Määritimme Odoon käynnistymään automaattisesti käyttäjärjestelmän käynnistyessä, jotta Odoon ei tarvitse manuaalisesti käynnistää aina järjestelmän uudelleenkäynnistämisen jälkeen.

Odoon automaattinen käynnistys vaatii käynnistyskriptin. Odoon asennuspaketin mukana tuli esimerkkinä skripti, jota muokkaamalla saamme Odoon käynnistymään automaattisesti. Muokkaamamme skripti löytyy liitteestä 4. Ensimmäisenä skripti pitää kopioida `/etc/init.d` -kansioon. Tämä tapahtuu komennolla `cp /home/odoo/debian/init /etc/init.d/odoo-server`. Seuraavaksi skriptille tulee antaa suoritusoikeudet komennolla `chmod +x /etc/init.d/odoo-server`. Skripti pitää vielä määrittää automaattisesti ajettavaksi skriptiksi komennolla `update-rc.d odoo-server defaults`. Nyt Odoo on asennettu ja konfiguroitu. Ensimmäistä kertaa käynnistettäessä Odoo avaa automaattisesti uuden tietokannan luomisnäkyvän (kuva 7).

**odoo**

**Create a New Database**

Fill in this form to create an Odoo database. You can create databases for different companies or for different goals (testing, production). Once the database is created, you will be able to install your first application.

By default, the master password is 'admin'. This password is required to created, delete dump or restore databases.

**Master password:**

**Select a database name:**

**Load demonstration data:**  Check this box to evaluate Odoo.

**Default language:**

**Choose a password:**

**Confirm password:**

**Create Database**

Kuva 7: Tietokantojen luontinäkymä.

Seuraavaksi luotiin uusi tietokanta. Tietokannalle annettiin aiemmin määritetty salasana ja tietokannalle määritettiin nimi. Järjestelmän oletuskieli määritettiin valitsemalla pudotusvalikosta haluttu kieli. Valitsimme englannin, koska ongelmatilanteissa englanninkieliset virheilmoitusten perusteella ongelmien ratkaiseminen on helpompaa. Valitsemalla Create Database Odoolle luodaan tietokanta. Tietokannan nimessä ei voi olla ääkkösiä. Pienen odottelun jälkeen aukeaa kirjautumissivu, jossa valitaan käytettävä tietokanta ja annetaan pääkäyttäjän käyttäjätunnus ja salasana. Järjestelmään on pakko kirjautua pääkäyttäjänä, koska järjestelmässä ei ole vielä muita käyttäjiä. Kuvassa 8 on nähtävissä Odoon kirjautumisnäkyvä.



Kuva 8: Odoon kirjautumisenäkymä asennuksen jälkeen.

#### 4.5 Tietoturva

Päätimme asentaa palvelimelle SSL-salauksen lisäämään tieturvaa. Asentaminen aloitettiin asentamalla palvelimelle Nginx. Asennuksen suoritimme terminaalissa komennolla `apt-get install nginx`. Seuraavaksi pitää luoda kansio, johon salausavain luodaan. Tätä varten loimme `/etc/ssl/nginx` -kansion. Kansio luotiin seuraavalla komennolla `mkdir /etc/ssl/nginx`. Kansion omistajaksi määritettiin pääkäyttäjä (root) komennolla `chown www-data:root /etc/ssl/nginx`. Tämän jälkeen käyttöoikeudet määritettiin komennolla `chmod 710 /etc/ssl/nginx`. Tämän jälkeen luotiin uusi yksityinen avain ja sertifikaatin allekirjoituspyyntö. Tämä tapahtui komennolla `openssl req -new -key server.key -out server.csr -new -sha512`. Avaimen nimeksi määritettiin `server.key` ja sertifikaatin nimeksi `server.csr`. Salausalgoritmiksi valittiin `sha512`. Tämän jälkeen luodaan itseallekirjoitettu sertifikaatti komennolla `openssl x509 -req -days 5000 -in server.csr -signkey server.key -out server.crt`. Avaimen formaatiksi määritettiin `x509` ja kestoksi 5000 päivää. Seuraavaksi varmistettiin, että järjestelmän pääkäyttäjä omistaa avaimen sekä sertifikaatin komennolla `chown root:`

*server.crt server.key*. Tietoturvan takia tärkeät tiedostot kuten salausavaimet on hyvä olla vain pääkäyttäjän hallinnassa. Käyttöoikeudet edellä mainittuihin kahteen tiedostoon määritettiin komennolla *chmod 640 server.crt server.key*. Tällöin muilla kuin pääkäyttäjällä tai super user ryhmänkäyttäjillä ei ole mitään oikeuksia näihin tiedostoihin.

Viimeinen vaihe OpenSSL:n konfiguroinnissa on luoda Odoon niminen konfigurointitiedosto, jolla SSL-yhteys saadaan toimimaan. Konfiguraatitiedoston sijainti riippuu siitä, miten järjestelmä on asennettu. Itse määritimme sijainnin komennolla *nano /etc/nginx/sites-available*. Edellä mainittuun kansioon luotiin tiedosto *openerp*. Uuden tekstiä sisältävän konfiguraatitiedoston luonti onnistuu helposti komennolla *nano /etc/nginx/sites-available/openerp*. Valmiita esimerkkitiedostoja on helposti saatavilla. Valmiit konfiguraatitiedostot eivät sellaisinaan sovellu käyttöön, vaan niitä tulee muokata omien tarpeiden mukaan. Tiedostossa olevat viittaukset palvelimen nimeen tai IP-osoitteeseen pitää määrittää viittaamaan omaan palvelimeen. Käytetyt SSL-avaimet sekä sertifiikatit tulee myös määrittää tässä tiedostossa. Seuraavaksi määritimme, mitä SSL-versioita ja -salausmenetelmiä (cipher) käytetään. Lopuksi lisäsimme vielä uudelleenohjauksen suojaamattomasta HTTP-yhteydestä suojattuun HTTPS-yhteyteen. Tämän seurauksena Odoon voi käyttää vain suojatulla yhteydellä. Odoon käyttäminen salatulla yhteydellä on tärkeää, koska järjestelmässä olevat tiedot ovat luottamuksellisia. (27)

Palvelimen tietoturvaa päätettiin vielä parantaa ottamalla käyttöön *iptables*-palomuri. Palomuurin avulla oli tarkoitus rajoittaa palvelimelle tulevaa liikennettä. Tietoturvan kannalta palvelimelle kannattaa sallia vain välttämätön liikenne. *Iptables*-palomuuria ei tarvinnut erikseen asentaa. Käyttöönotto tapahtuu luomalla palomuurille säännöt ja ottamalla ne käyttöön. Palomuri sääntöjen luomiseen on olemassa velhoja ja valmiita esimerkkitiedostoja. Päädyimme ottamaan käyttöön valmiin konfiguraatioesimerkin, jota muokataan tarpeen mukaan. Palvelimelle tulevat kaikki yhteydet sallittiin portteihin 80 (HTTP) ja 443 (TCP). Viimeinen sääntö kieltää kaiken muun paitsi edellisissä säännöissä sallitun liikenteen. Näiden lisäksi sallitaan sisältäpäin avatut yhteydet (28). Demossa käytetyt palomuurisäännöt löytyvät liitteestä 3.

## 4.6 Etäyhteys palvelimeen

Etähallintaa varten on olemassa monia avoimenlähdekoodin ohjelmistoja ja kaupallisia ohjelmistoja. Etähallinta on välttämättömyys palvelimelle, koska palvelimet sijaitsevat yleensä palvelinkaapeissa, eikä niihin ole kytketty näppäimistöä tai näyttöä. Päätimme asentaa palvelimelle Teamviewerin, koska meillä oli aikaisempaa kokemusta sen käytöstä.

Teamviewerin asennus 64-bittiseen Debian-käyttöjärjestelmään ei ollutkaan aivan helppoa, koska uudemmissa Debian-pohjaisissa Linux-jakeluissa ei ole enää vanhentunutta ia32-libs -pakettia. Edellä mainittu vanhentunut paketti jätettiin pois jo Debian 7.0 -versiosta. Teamviewerin asennusohjeissa neuvotaan asentamaan i386-arkkitehtuuri ja käyttämään 32-bittistä versiota Teamvieweristä.

i386-arkkitehtuurin asentaminen onnistuu komennolla `sudo dpkg --add-architecture i386`. Tämän jälkeen järjestelmän pakettien hallinta kannattaa päivittää komennolla `apt-get update`. Tämän jälkeen tulee vielä asentaa gdebi komennolla `apt-get install gdebi`. Gdebi-paketti tarvitaan puuttuvien riippuvuuksien automaattista asentamista varten. Riippuvuudet on myös mahdollista asentaa manuaalisesti halutessaan. 32-bittistä Teamviewer-asennuspakettia ei löydy pakettienhallinnasta, vaan se pitää itse ladata. Asennuspaketti oli ladattavissa Teamviewerin omilta palvelimilta. Ennen paketin lataamista siirryimme Downloads-kansioon, koska paketti ladataan nykyiseen sijaintiin. Paketin lataaminen onnistui komennolla `wget http://www.teamviewer.com/download/teamviewer_linux.deb`. Nyt varsinainen Teamviewerin asennus voidaan aloittaa komennolla `gdebi teamviewer_linux.deb`.

Seuraavaksi Teamviewer täytyy vielä määrittää käynnistymään automaattisesti käyttöjärjestelmän käynnistyessä. Monissa ohjeissa neuvottiin käyttämään skriptiä, joka käynnistää Teamviewerin järjestelmän käynnistyessä. Emme kuitenkaan saaneet yhtään tällaista skriptiä toimimaan omassa ympäristössämme. Saimme Teamviewerin käynnistymään automaattisesti käyttäen sen omaa graaffista käyttöliittymää. Settings-valikosta General-

välilehdeltä löytyy asetus "start Teamviewer with system", jonka valitsemalla Teamviewer käynnistyy automaattisesti käyttöjärjestelmän käynnistyessä.

Teamviewerin asennus oli ennakoitua hankalampi ja vaati 32-bittisen arkkitehtuurin lisäämistä palvelimelle. Lisäksi yhden lisenssin hinta on yli 500€, joten Debian-pohjaisten Linux-jakeluiden tapauksessa kannattaa harkita myös muita vaihtoehtoja etähallintaan.

#### 4.7 Demon testaus palvelimella

Lopullisen tuotantoversio oli tarkoitus siirtää tarkoituksenmukaiselle palvelinalustalle ja tätä varten päätimme asentaa koululla olleelle palvelimelle 64-bittisen Debian-käyttöjärjestelmän. Käytettäessä palvelinlaitteistoa on järkevää käyttää myös palvelimelle tarkoitettua käyttöjärjestelmää. Työpöytäkäyttöön tarkoitettua Windows-käyttöjärjestelmää ei ole järkevää käyttää palvelimella, koska sitä ei ole suunniteltu käytettäväksi 24/7. Valitsimme Debian-käyttöjärjestelmän, koska meillä oli siitä jo aikaisempaa kokemusta. Windows Server -lisenssit ovat kalliita asiakkaille, joilla ei ole Volume Licensing -sopimusta.

Koululta löytyi testikäyttöön sopiva HP ProLiant ML350 G5 -palvelin. 64-bittisen Debian 8.0:n tehtiin samalla tavalla kuin edellämaitussa virtuaalikoneessa, joten sitä ei tässä vaiheessa sen tarkemmin käydä läpi. Asennuksen jälkeen otimme asennuslevyn pois sources.list -tiedostossa, niin kuin kannettavalla tietokoneella testatussa demossa. Mikäli asennuslevy ei poisteta asennuslähteistä, pitää asennuslevy olal aina asemassa, kun järjestelmään asennetaan uusia paketteja. Seuraavaksi päivitimme järjestelmän komennolla *apt-get update && apt-get upgrade*. Käyttöjärjestelmän asennuksen jälkeen asensimme Virtualbox-virtualisointialustan. Ennen Virtualboxin asennusta järjestelmään piti asentaa dkms-paketti. Tämä onnistui komennolla *apt-get install dkms*. Seuraavaksi voidaan asentaa Virtualbox komennolla *apt-get install virtualbox*.

Virtualboxin asentamisen jälkeen Virtualbox pitää määrittää käynnistymään automaattisesti käyttöjärjestelmän käynnistyessä ja käynnistämään automaattisesti Odoon virtuaalikoneen image. Virtualboxin automaattinen

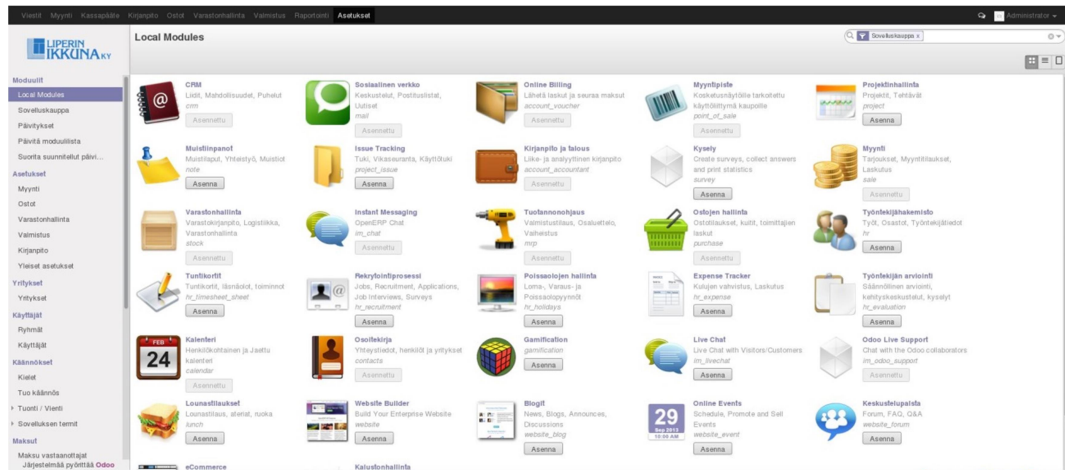
käynnistys vaatii konfigurointitiedostojen luonnin. Ensimmäisenä luotiin `/etc/default/virtualbox` -tiedosto. Tiedoston sisälle tulee määritellä seuraavat muuttujat: `VBOXAUTOSTART_DB` ja `VBOXAUTOSTART_CONFIG`. Ensimmäiseen muuttujaan määritettiin automaattisen käynnistyksen tietokannan absoluuttiseksi poluksi: `VBOXAUTOSTART_DB=/etc/vbox`. Toiseen muuttujaan määritettiin `VBOXAUTOSTART_CONFIG=/etc/vbox/vbox.cfg`. Tässä tiedostossa on automaattisesti käynnistettävät virtuaalikoneet. Edellä mainittua tiedostoa `vbox.cfg` ei luotu automaattisesti asennuksen yhteydessä, joten sellainen piti luoda itse. Tiedoston sai luotua helposti komennolla `nano /etc/vbox/vbox.cfg`. Tähän tiedostoon määritettiin, millä käyttäjillä on oikeus käynnistää virtuaalikoneet automaattisesti. Ensimmäiseksi tiedostoon lisättiin rivi `default_policy = deny`, joka estää kaikkia käyttäjiä käynnistämästä virtuaalikoneita. Seuraavaksi määritettiin käyttäjät, joilla on oikeus käynnistää virtuaalikoneet. Tätä varten tiedostoon piti lisätä rivi `myuserid = {allow = true}`. Kaikki käyttäjät, joille haluttiin antaa oikeudet käynnistää virtuaalikoneita, täytyi listata `myuserid:n` jälkeen. Päädyimme luomaan tätä varten uuden käyttäjän ja antamaan käyttäjälle tarvittavat oikeudet komennolla `chmod 775 käyttäjätunnus`. Jokaiselle käyttäjälle tuli määrittää automaattisen käynnistyksen tietokannan sijainti komennolla `VBoxManage setproperty autostartdbpath /etc/vbox`. Seuraavaksi määritettiin automaattisesti käynnistettävä virtuaalikone komennolla `VBoxManage modifyvm virtualilevykuvan_nimi --autostart-enabled on`. Lopuksi muutokset otetaan käyttöön komennolla `service vboxautostart-service restart`. Virtuaalikoneiden käynnistystä varten järjestelmään on vielä luotava skripti. Tämä tapahtui komennolla `nano /etc/init.d/vboxautostart-service` ja liittämällä käynnistyskripti tähän tiedostoon (29). Nyt virtuaalikoneen konfigurointi oli valmis. Palvelin kannattaa käynnistää uudelleen, jotta saadaan varmistettua, että kaikki tarvittavat sovellukset ja virtuaalikone käynnistyvät automaattisesti palvelimen käynnistyessä.

## 5 Järjestelmän käyttö

Tämä luku on eräänlainen käyttöohje Odoon käyttöön. Tästä eteenpäin kuvat on otettu suomeksi käännettyllä versiolla Odoosta, koska järjestelmä olisi toimitettu toimeksiantajalle suomenkielisenä. Suurin osa konfiguraatiosta tehtiin kuitenkin englanninkielisellä versiolla, koska tiedon etsiminen ongelmatapauksissa on huomattavasti helpompaa ohjelman alkuperäiskielellä ja sen termejä käyttäen. Lisäksi osa käänöksistä ovat aika kankeita, eikä kaikkia termejä ja valikoita ole edes käännetty suomeksi.

### 5.1 Moduulit

Ensimmäinen vaihe järjestelmän käyttöönotossa oli käytettävien moduulien asentaminen. Tarvitsemiemme moduulien jälkeen asetimme toimeksiantajan logon järjestelmään ja lisäsimme yrityksen nimen (Katso kappale 5.7). Kun Odo oli asennettu ja konfiguroitu toimimaan, aloitimme asentamalla tarvittavat moduulit. Moduuleita voi asentaa Asetukset-välilehden yläpalkista. Kaikkein olennaisimmat moduulit olivat Tuotannonohjaus, Varastohallinta, CRM ja Myynti. Näiden ohella asennettaessa tulee mukana muutamia muita moduuleita, jotka kuuluivat jo valittujen moduulien asennusvaatimuksiin (prerequisites). Moduulien asennus onnistuu yksinkertaisesti klikkaamalla Asenna-painiketta. Oletuksena näkymässä on vain viralliset ja yleisimmät moduulit. Halutessaan voi etsiä muiden Odoon-käyttäjien tekemiä ilmaisia tai maksullisia moduuleita hakupalkin avulla suodattamalla oikeasta yläkulmasta. Moduulien asennukseen ja hakemiseen tarvitsee internet-yhteyden. Lisää moduuleita saa näkyviin poistamalla suodattimen hakukentästä ja lisäämällä hakusanoja. Jos suodatinta ei poista hakukentästä, hakutulos tarjoaa vain virallisia moduuleja (kuva 9).



Kuva 9. Moduulien asennusvalikko Odoon asetuksissa.

Asensimme CRM-, Myynti-, Ostojen hallinta-, Kirjanpito ja talous-, Tuotannonohjaus- ja Varastohallinta -moduulit. Näiden ohella välttämättöminä moduuleina asentuivat muunmuassa Instant Messaging-, Kalenteri-, Myyntipiste-, Online Billing-, Osoitekirja- ja Sosiaalinen verkko -moduulit.

Asennetut moduulit ilmestyvät järjestelmän yläpalkin välilehtiin. Moduulin välilehteen siirtyminen avaa vasemmalle sivuvalikkoon lisäasetuksia moduuliin liittyen. Jotkin moduulit eivät saa omaa yläpalkin välilehteään vaan sisältyvät johonkin toiseen moduuliin, antaen esimerkiksi lisää sivupalkkeja moduuliin tai muita lisäominaisuuksia avautuviin valikoihin ja ikkunoihin. Esimerkkinä näistä mainittakoon Viivakoodinlukija -moduuli, joka antaa lisävaihtoehtoja muun muassa tuotteiden yksityiskohtiin ja Kassapääte -moduuliin. Viivakoodinlukija -moduuli on myös esimerkki moduulista, jonka asennuksella on tiettyjä riippuvuuksia. Riippuvuuksiin kuuluvat ainakin Myynti- ja Osto-moduulit, eli jos niitä ei ole asennettu ennen tätä, ne asentuvat automaattisesti.

Moduulin poistaminen tai päivittäminen tapahtuu avaamalla haluttu moduuli Asetuksista, samasta paikasta kuin mistä niitä asennetaan. Moduulin asennuksen poistaminen poistaa myös kaikki siihen linkitetyt tiedot muista moduuleista, joka rikkoo järjestelmän hyvin helposti. Tietyissä tapauksissa moduulin poistaminen ei edes ole mahdollista poistamatta ensin joitakin muita moduuleita, koska linkityksiä on liikaa. Moduulien poistaminen hankaloituu eksponentiaalisesti sitä mukaa, kun järjestelmään tulee lisää dataa. Tämän



takuutietoja ja –ehtoja sekä asettaa oletetut tuotannon ja toimituksen läpimenoajat asiakkaalle. Lisäksi siinä voi asettaa kassapäätteille tarvittavia tietoja ja myyntihinnat ja –yksiköt, myynti- ja tuotantoehdot ja monia muita yksityiskohtia. Variaatiot-välilehdestä tuotteelle voi antaa eri ominaisuuksia ja variaatioita, kuten väreit ja erikätisyys. Variaatiot-välilehti on näkyvässä vain uutta tuotetta luodessa. Jälkeenpäin variaatioita lisätessä voi käyttää Tuotevariaatiot-sivuvalikkoa Myynti-moduulissa (kuva 11). Tuotenäkymästä tuotteelle voi tehdä tässä vaiheessa luoda myös osaluettelot (Bill of Materials). Variaatioita ja osaluettelaita saa tehtyä helposti jälkeenpäinkin muiden niihin liittyvien moduulien kautta.

Sisäinen väri	Nimi	Alttivärit	Julkinen hinta	Käytettävissä oleva määrä	Forecast Quantity	Yksikö	EAN13 Viitekoodi
	MSipuu-96 6x4	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 6, Korkeus: 4, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	90,00	4,000	4,000	Kg	240000000004
	MSipuu-96 12x12	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 12, Korkeus: 12, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	139,00	45,000	45,000	Kg	240000000008
	MSipuu-96 12x6	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 12, Korkeus: 6, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	104,00	49,000	49,000	Kg	240000000075
	MSipuu-96 12x9	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 12, Korkeus: 9, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	130,00	52,000	52,000	Kg	240000000091
	MSipuu-96 15x12	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 15, Korkeus: 12, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	162,00	52,000	49,000	Kg	987456217030
	MSipuu-96 3x12	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 3, Korkeus: 12, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: vasen	104,00	47,000	47,000	Kg	240000000082
	MSipuu-96 3x12	Väri: Sugaikälätely, Korkeus: 12, Leveys: 3, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: oikea	104,00	5,000	5,000	Kg	240000000099
	MSipuu-96 3x6	Väri: Sugaikälätely, Korkeus: 6, Leveys: 3, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: vasen	87,00	50,000	50,000	Kg	240000000020
	MSipuu-96 3x6	Väri: Sugaikälätely, Korkeus: 6, Leveys: 3, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: oikea	87,00	0,000	0,000	Kg	240000000037
	MSipuu-96 3x9	Väri: Sugaikälätely, Korkeus: 9, Leveys: 3, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: vasen	97,00	0,000	0,000	Kg	240000000105
	MSipuu-96 3x9	Väri: Sugaikälätely, Korkeus: 9, Leveys: 3, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: oikea	97,00	0,000	0,000	Kg	240000000112
	MSipuu-96 4x6		0,00	1,000	1,000	Kg	240000000129
	MSipuu-96 6x12	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 6, Korkeus: 12, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	104,00	50,000	50,000	Kg	240000000136
	MSipuu-96 6x4	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 6, Korkeus: 4, Ikkunamalli: A, Käilyys: oikea	90,00	-3,000	-3,000	Kg	240000000163
	MSipuu-96 6x6	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 6, Korkeus: 6, Ikkunamalli: A, Käilyys: oikea	90,00	0,000	0,000	Kg	240000000150
	MSipuu-96 6x6	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 6, Korkeus: 6, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	90,00	36,000	36,000	Kg	240000000143
	MSipuu-96 6x9	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 6, Korkeus: 9, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	97,00	50,000	50,000	Kg	240000000167
	MSipuu-96 9x12	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 9, Korkeus: 12, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	120,00	50,000	50,000	Kg	240000000044
	MS Puu-96 9x4	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 9, Korkeus: 4, Ikkunamalli: tuuletusikkuna, Käilyys: yläsaranoitu	104,00	53,000	53,000	Kg	240000000174
	MSipuu-96 9x6	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 9, Korkeus: 6, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	96,00	50,000	50,000	Kg	240000000181
	MSipuu-96 9x9	Väri: Sugaikälätely, Leveys: 9, Korkeus: 9, Ikkunamalli: A, Käilyys: vasen	108,00	50,000	50,000	Kg	240000000198

Kuva 11. Lista useista tuotteista ja niiden variaatioista.

Kirjanpito-välilehdellä on kirjanpitoon, tilitykseen ja verotukseen liittyviä tuotetietoja. Emme tutustuneet kirjanpitoon liittyviin moduuleihin juuri ollenkaan, koska ne olisivat vaatineet tarkempaa säätöä verotietojen ja pankkien kanssa. Tähän emme ryhtyneet opinnäytetyön puitteissa.

Kun järjestelmä on jo ollut käytössä tai testauksessa ja järjestelmän tietokantaan on kertynyt jo dataa, tuotteen oikeassa yläkulmassa olevien palkkien kautta pääsee muokkaamaan tuotteen myynti-, osto- ja valmistustilastoja, inventaariota, varastosiirtoja sekä osaluettelaita.

Tuotteille voi myös halutessaan luoda kategorioita sivuvalikosta, jos niille on käyttöä. Oletuksena Odoossa on tuotekategoriat erikseen vain myytävälle ja ostettaville tuotteille. Myyntimoduulin kautta voi myös muokata tai lisätä järjestelmän käyttämiä tuoteyksiköitä.

**MS/puu-96 6x4**

Väri: Suojakäsittely | Leveys: 6 | Korkeus: 4 | Ikkunamalli: A | Käitsyys: vasen

Voidaan myyää  
 Voidaan ostaa

Tiedot | Hankinnat | Inventaario | Myynti | Kirjanpito

<b>Tuotteen tyyppi</b>	Varastoitava tuote	<b>Aktiivinen</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Yksikkö</b>	Kpl	<b>EAN13 Viivakoodi</b>	6545334000004
<b>Julkinen hinta</b>	90.00	<b>Sisäinen viite</b>	

Kuva 12. Tuotetiedot. Punaisella muokkausvälilehdet, keltaisella inventaarion, valmistuksen ja varastonhallinnan työkaluja. Vihreällä tuotteen variaatio-ominaisuuksia.

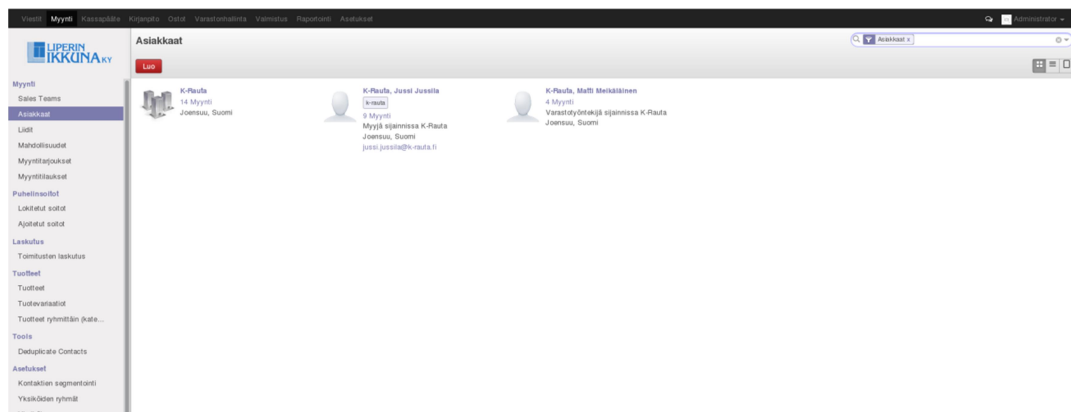
Loimme järjestelmään Myynti -moduulin kautta listan esimerkituotteita, joita käytettiin järjestelmän Myynti-, Valmistus- ja Varastonhallinta -moduulien testaukseen. Esimerkituotteiden pohjana käytimme toimeksiantajayrityksen verkkokaupasta löytyviä yleistuotteita. Tuotekuvat ja -nimet lainattiin suoraan verkkosivuilta, jotta saimme demosta esitettävän näköisen toimeksiantajalle. Samalla testasimme Odoon soveltuvuutta tuotevariaatioihin. Variaatioita tuotteista tuli pääasiassa ikkunan erikätisyydestä ja väristä. Lisäksi tuotteilla saattoi olla erilainen käsittely.

Toimeksiantajalla oli alun perin toive, että järjestelmällä saataisiin toteutettua myös kustomoitavat ikkunakoot, mutta kokeiluiden jälkeen totesimme nopeasti, ettei se olisi mahdollista opinnäytetyön aikataulun puitteissa. Kustomoitavan tuotteen tekemiseen olisi käytännössä tarvinnut jonkinlaisen vierityspalkin, koska kustomoitavien tuotteiden kokoerot saattavat olla pienimmillään vain millimetrin tai pari. Erikokoisia muutamien millimetrien eroilla olevia tuotteita olisi voinut olla satoja, eikä saman kokoista kustomoitua tuotetta välttämättä edes tarvitse koskaan uudelleen. Odoon ei tällaista ominaisuutta tarjoa. Variaatioita voi luoda vain kiinteillä arvoilla. Tietokantaan olisi joutunut luomaan oman kokovariaation aina uuden kustomoidun koon tullessa tilaukseen ja lopulta tietokannassa olisi ollut satoja, jollei tuhansia eri kokovariaatioita muine

lisävariaatioineen, kuten erikätisyys. Näistä variaatioista useita ei välttämättä koskaan käytetä uudelleen. Siksi päädyimme suunnittelemaan järjestelmän pelkästään valmiille vakiokokoisille ikkunoille.

### 5.3 Asiakkaat ja toimittajat

Asiakkaiden luonti Odooseen tapahtuu Myynti -moduulin kautta. Asiakkaaksi voi asettaa sekä yrityksiä että yksityishenkilöitä. Yksittäisiä asiakashenkilöitä voi myös asettaa asiakasyrityksen alle esimerkiksi työntekijäksi (kuva 13).



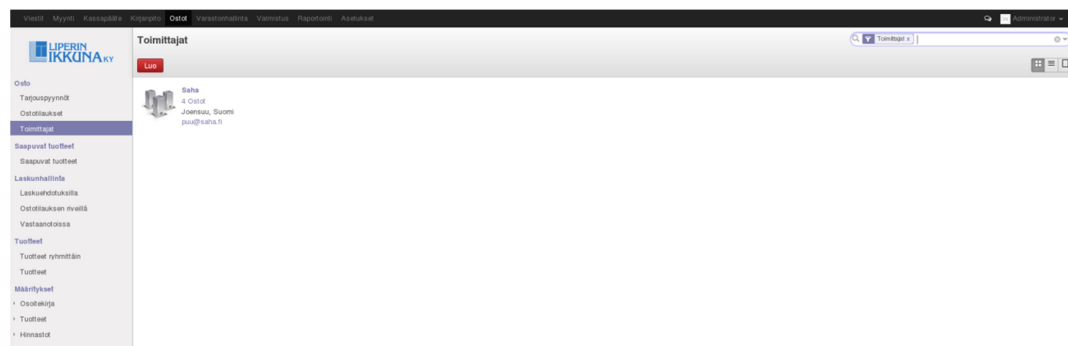
Kuva 13. Lista esimerkkiasiakkaista.

Asiakasta luodessa päätetään, onko asiakas yksittäinen henkilö vai yritys. Nimen ja kuvan lisääminen toimivat samalla tavalla kuin tuotettakin luodessa. Asiakalle voi luoda uuden tai käyttää aikaisemmin luotua osoitetta tai varastopaikkaa (Katso kappale 5.6). Yksittäishenkilölle voi valita tämän yrityksen osoitteen, mikäli henkilö on asiakasyrityksen jäsen. Asiakkaalle voi myös antaa kaikenlaisia muita olennaisia yhteystietoja. Jo luodulta asiakkaalta löytyy alhaalla olevista välilehdistä tietoa tämän aikaisemmista hankinnoista ja ostoista, sekä asiakkaaseen liittyviä kirjanpito- ja kassapäätetietoja, mikäli järjestelmään on näihin tarvittavat moduulit lisätty (kuva 14). Kirjanpito- ja Kassapäätte-moduulit asentuvat automaattisesti Myynti-moduulin mukana, vaikkei niitä käytettäisiin.

The screenshot shows a web application interface for managing customers. At the top, there's a navigation bar with 'Asiakkaat / Uusi' and buttons for 'Tallenna' and 'Hyökkää'. The main content area is a form for creating a new customer profile. The form is titled 'Nimi (Is a Company?)' and 'Esimerkki'. It includes fields for 'K-Ruuta', 'Tunnukset', 'Mahdollisuudet', 'Kokoukset', 'Sotot', 'Laskutettu', 'Myynti', 'Päiväkirjan tapahtumat', and 'Sopimukset'. The 'Osoite' section has a dropdown for 'Yhteystyyppi' and a checkbox for 'Käytä yrityksen osoitetta'. Below this are fields for 'Jokutie 9', 'Joensuu 80200', 'Suomi', and 'Web-sivusto'. The 'Tehtävänime' field is set to 'esim. Myyntijohtaja'. The 'Puhelin' field is 'Esim. +32.81.81.37.00'. The 'Maksupuhelin', 'Faksi', 'Sähköposti', and 'Titeli' fields are empty. At the bottom, there are tabs for 'Sisäiset muistipannot', 'Myynti ja hankinta', 'Kirjanpito', and 'Kassapöytä', and a text area for 'Sisäisen viestin laittaminen...'.

Kuva 14. Esimerkki asiakasnäkymästä. Täältä voi muokata kaikkia tietoja asiakkaaseen liittyen.

Tavarantoimittajat löytyvät Ostot -moduulin kautta. Toimittajien luonti menee juuri samalla tavalla kuin asiakkaidenkin luonti, samoine asetuksineen (kuva 16). Ainoana erona on, että toimittajat on kytketty niihin tuotteisiin, jotka on asetettu ostettaviksi. Esimerkkinä on valmistusmateriaalina sahatavaraa toimittava Saha (kuva 15).



Kuva 15. Tuotteiden toimittajat.

Toimittajat / Uusi

Tallenna Hylkää

Nimi (  Is a Company? )

**Esimerkki**

K-Rauta

Tunnisteet...

<input type="checkbox"/> Kokoukset	<input type="checkbox"/> Soitot	<input type="checkbox"/> Supplier Inv.
<input type="checkbox"/> Ostot	<input type="checkbox"/> Päiväkirjan tapah	<input type="checkbox"/> Sopimukset

Osoitteen tyyppi

Käytä yrityksen osoitetta  
(muokkaa yrityksen osoitetta)

Jokulie 9

Joensuu 80200

Suomi

Web-sivusto

Tehtävänimike

Puhelin

Matkapuhelin

Faksi

Sähköposti

Titteii

Sisäiset muistinpanot Myynti ja hankinta Kirjanpito Kassapäätö

Sisäisen viestin laittaminen...

Kuva 16. Uuden toimittajan luonti.

#### 5.4 Myynti ja osto

Myynti- ja Osto -moduulit pitävät sisällään paljon muutakin kuin tuotevalikoiman ja niitä ostavat tai myyvät henkilöt ja yritykset. Myynti -moduulin kautta pääsee hallitsemaan asiakkaiden lisäksi myyntitiimejä, liidejä (leads), mahdollisuuksia (opportunities), myyntitarjouksia ja myyntitilauksia. Liidejä käytetään myyntimahdollisuuksien ja uusien asiakkaiden kartoittamiseen. Myyntimahdollisuuksissa voi suunnitella tulevia kauppvoja, kauppaehdotuksia ja neuvotteluja. Sinne voi myös merkata, kuinka ne ovat onnistuneet.

Myyntitarjouksien (quotations) kautta voi luoda ja lähettää myyntitarjouksia asiakkaille joko valmiilta pohjalta tai kustomoidulla tarjouksella. Myyntitilauksissa näkyvät kaikki siihen asti toimitetut tai keskeneräiset myyntitilaukset. Myyntitilauksessa edetään vaiheittain seuraavasti: ensimmäisenä tarjousehdotus, toisena myyntitarjous lähetetty, kolmantena myyntitilaus, neljäntenä myynnin laskutus, viimeisenä valmis. Myyntitilauksen voi peruuttaa, tulostaa tai lähettää sähköpostilla missä vaiheessa tahansa (kuva 17).

Myyntitilauksen tila	Myyntitilauksen ID	Myyntitilauksen päivämäärä	Myyntitilauksen aika	Myyntitilauksen myyjä	Myyntitilauksen yhteensä	Myyntitilauksen tila
...	SO014	08/07/2015 10:24:11 AM	K. Päätsä	Administrator	520.00	Myyntien laskutus
...	SO013	08/03/2015 2:18:38 PM	K. Päätsä, Matti Makkilainen	Administrator	240.00	Myyntien laskutus
...	SO012	08/03/2015 2:08:45 PM	K. Päätsä, Matti Makkilainen	Administrator	80.00	Myyntien laskutus
...	SO011	08/03/2015 2:07:49 PM	K. Päätsä, Matti Makkilainen	Administrator	154.00	Puhelun lähtökassa
...	SO010	08/03/2015 2:07:47 PM	K. Päätsä, Matti Makkilainen	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO009	08/03/2015 1:18:32 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO008	08/03/2015 12:52:48 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO007	08/03/2015 12:52:48 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO006	08/03/2015 12:48:51 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO005	07/21/2015 12:50:11 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO004	07/21/2015 2:58:23 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO089	08/23/2015 3:04:30 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	240.00	Myyntien laskutus
...	SO082	08/23/2015 2:57:47 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus
...	SO081	08/23/2015 2:47:39 PM	K. Päätsä, Jussi Juska	Administrator	154.00	Myyntien laskutus

Tuote	Kuvaus	Määrä	Yksikkö	Puhde	Yksikköhinta	Hinta	Alue	Yhteensä
MDJau-05 12-12	MDJau-05 12-12	1.000	Kpl		138.00	138.00		138.00
MDJau-05 12-12	MDJau-05 12-12	1.000	Kpl		154.00	154.00		154.00
MDJau-05 12-12	MDJau-05 12-12	1.000	Kpl		154.00	154.00		154.00

Kuva 17. Myyntitilaukset.

Myynti -moduulista pääsee myös hallitsemaan ja katsomaan myyntiin liittyvien puheluiden tietoja, osoitekirjaa ja muita kontakteja. Lisäksi moduulissa voi hallita toimitusten laskutusta, myytävien tuotteiden hinnastoa ja tuotteiden yksiköitä, yksikköryhmiä (pituus, paino, tilavuus jne.) ja kategorioita. Tuotteiden yksiköistä voi muuttaa esimerkiksi sitä, kuinka desimaalit näkyvät. Käytimme tätä ominaisuutta tuotteiden kappalemääriin, koska ei ollut järkevää, että yksittäistavarana myytävillä ikkunoilla ja ovilla oli kolme desimaalia pilkun jälkeen.

Ostot -moduulista hallitaan kaikkea tuotteiden ostamisesta niiden varastoon saapumiseen asti. Ostosta pääsee hallitsemaan toimittajien ja tuotteiden lisäksi tarjouspyyntöjä, ostotilauksia (kuva 18), laskunhallintaa, osoitekirjaa sekä hinnastoja.

Tarjouspyynnöissä on keskustelu- ja neuvotteluhistoria ostotilauksista toimittajien kanssa. Näistä meidän opinnäytetyöhön ei kertynyt esimerkkejä, koska emme konfiguroineet käyttöön sähköpostipalvelinta esimerkiksi sähköpostien testaamista varten järjestelmässä. Emme myöskään testanneet puheluiden lokitusta tai vastaavaa.

Ostotilaukset -valikosta tehdään tarjouspyyntöjä. Valikosta pääsee luomaan, muokkaamaan ja katselemaan tuotetilauksia, tarjouspyyntöjä ja tarjouksia, sekä tutkimaan toimitukseen ja laskutukseen liittyviä tietoja. Kun ostotilaus on tehty ja

tuote on toimitettu, ne voidaan kuitata saapuneiksi Saapuvat tuotteet -valikosta. Tuotteita voi suodattaa muunmuassa toimittajan perusteella.

The screenshot shows the 'Ostotilaukset' (Purchase Orders) interface. The top part displays a list of purchase orders with columns: Vitte, Tilauspäivä, Toimittaja, Oletettu päivämerk, Lähteeleikinta, Veroton, Yhteensä, and Tila. The first row is highlighted with a red box. Below the list, the detailed view for 'Ostotilaus / PO00004' is shown. It includes fields for Toimittaja (Saha), Tilauspäivä (08/24/2017 12:34:12 PM), and other details. A table below shows the items ordered, with columns: Tuote, Kovuus, Suunniteltu päivä, Analysointimen tili, Määrä, Tuotteen yksikkö, Yksikköhinta, Verot, and VäliSumma. The total amount is shown as 0.00 €.

Vitte	Tilauspäivä	Toimittaja	Oletettu päivämerk	Lähteeleikinta	Veroton	Yhteensä	Tila
PO00004	08/24/2017 12:34:12 PM	Saha	08/24/2017		0.00	0.00	Valmis
PO00003	07/23/2015 11:17:51 PM	Saha	07/23/2015		0.00	0.00	Osto vahvistettu
PO00002	07/23/2015 11:12:40 PM	Saha	07/23/2015		40000.00	40000.00	Pohkeus toimituksessa
PO00001	07/06/2015 2:45:40 PM	Saha	07/06/2015		1000.00	1240.00	Osto vahvistettu
					41000.00	41240.00	

Kuva 18. Lista ostotilauksista ja yksittäinen ostotilaus.

Laskunhallintaa voi hallita kolmessa valikossa: laskuehdotuksilla, ostotilauksen riveillä ja vastaanotoissa. Laskuehdotuksista löytyy ehdotetut ja avoimet maksettavat laskut. Näihin laskuihin kuuluvat vain toimittajille maksettavat laskut tuotteista. Laskuehdotuksen voi joko viedä eteenpäin avoimeksi laskuksi, jonka jälkeen sen voi merkata maksetuksi (kuva 19). Laskupohja on selkeä ja siitä löytyy kaikki tarvittavat tiedot verotusta myöten olettaen, että kaikki vero- ja pankkitiedot on asetettu oikein kirjanpidossa ja tuotetiedoissa.

The screenshot shows the LUPERIN IKKUNA software interface. At the top, there is a navigation bar with tabs for 'Viestit', 'Myynti', 'Kassakassa', 'Käyttö', 'Ostot', 'Varustomallit', 'Valmistus', 'Raportointi', and 'Asiakas'. The main window is titled 'Laskuehdotuksia' and contains a table of purchase orders. A red arrow points to the 'Laskuehdot...' button in the table. Below the table, there is a detailed view of a purchase order for 'Toimittajan lasku 56776533'. This view includes a header with fields for 'Toimittaja', 'Verokanta', 'Lähdedokumentti', 'Toimittajalaskun numero', 'Payment Reference', 'Laskun päivämäärä', 'Eräpäivä', 'Tili', 'Pääkirja', 'Valuutta', and 'Yhteensä'. Below this is a table of items with columns for 'Tuote', 'Kuvaus', 'Tili', 'Analyttinen til', 'Määrä', 'Yksikö', 'Yksikköhinta', 'Alennus (%)', 'Verot', and 'Summa'. At the bottom, there is a summary section with fields for 'Veron kanta', 'Verotili', 'Analyttinen kirjainto', 'Perus', 'Summa', 'Välisumma', 'Vero', 'Yhteensä', and 'Saldo'.

Kuva 19. Laskuehdotukset. Lista ja yksittäinen laskuehdotus.

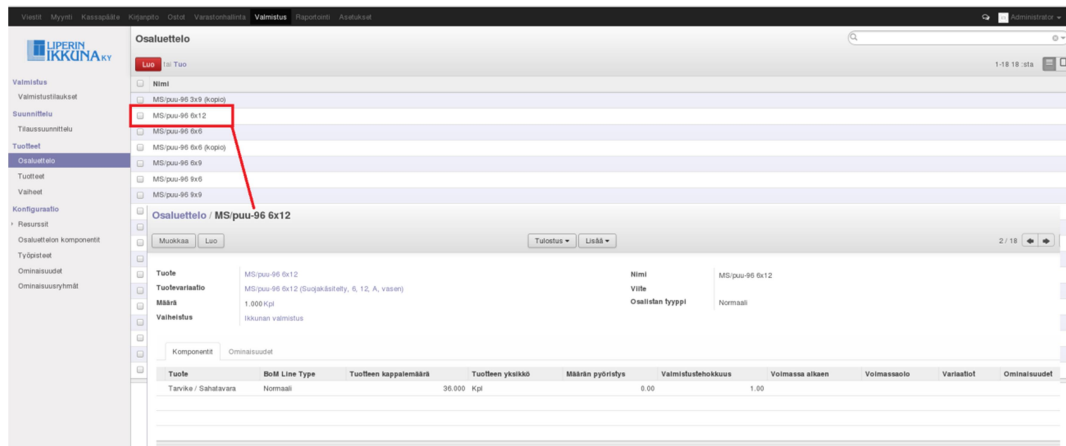
Tuotetiedoissa näkyy oletuksina vain ostettaviksi määritellyt tuotteet tai tarvikkeet, mutta suodattimen poistamalla pääsee muokkaamaan kaikkia tietokannassa olevia tuotteita, tuotekategorioita ja -ryhmiä. Osoitekirja toimii myös saman menetelmän mukaan. Oletuksena näkyy vain toimittajiksi asetetut henkilöt ja yritykset, mutta suodattimen poistamalla näkee kaikki tietokannan toimittajat ja asiakkaat.

Hinnastoista pääsee käsittelemään yleisesti ostettavia tuotehinnastoja, tuotehinnastojen versioita ja hinnastotyyppejä. Oletuksena hinnastotyyppinä on julkinen hinta ja kustannushinta. Lisää voi luoda tarvittaessa.

## 5.5 Valmistus

Valmistus -moduuli antaa työkalut tuotteiden valmistukseen, joka oli yksi toimeksiantajan tärkeimmistä toiveista järjestelmän osalta. Tällä moduulilla suoritetaan kaikki tuotteiden valmistus- ja -tilaussuunnittelu. Valmistus -moduulin kautta voi muokata tuotteita yksityiskohtaisesti samalla tavoin kuin Myynti- ja Ostot -moduuleista, jonka lisäksi tuotteille on helppo luoda osaluettelot ja muokata niitä (kuva 20). Moduulissa hallitaan myös kaikkia muu valmistukseen liittyviä asioita, kuten työpisteet, -vaiheet ja -ryhmät.

Ennen minkään tuotteen valmistusta on suositeltavaa luoda tuotteille osaluettelot (BoM). Jokaiselle valmistettavalle tuotteelle määritellään oma osaluettelo, johon listataan kaikki siihen käytettävät materiaalit. Materiaalit voivat olla joko tilattavia tai itse valmistettavia. Käytimme vain muutamia materiaaleja demo-versiossamme ajan säästämiseksi ja sen vuoksi, koska emme tienneet kaikkia pienosia, joita kunkin ikkunan valmistamiseen kuluu. Nämä oltaisiin lisätty vasta tuotantoversiossa.



Kuva 20. Osaluetteloiden lista, lisäksi esimerkki yksittäisestä osaluettelosta.

Valmistustilauksen luonti ja hallinta ovat yksi olennaisimmista Valmistus - moduulin ominaisuuksista. Tätä kautta suoritetaan kaikki tuotteiden valmistaminen tai ainakin valvotaan niiden valmistumista (kuva 21).

Vilje	Ajottelu päivä	Tuote	Tuotteen kappalemäärä	Tuotteen yksikkö	Vaiheistus	Tunnit yhteenä	Kierrot yhteenä	Lähdesäätö	Tila
MD00011	07/24/2015 12:01:10 PM	MS-Puu-96 6x4 (Suojakäsittely, 6, 4, tuuletuskuuma, yläsaranoiti)	2,000	Kpl	Lyttyt lehti	0,07	1,00		Valmis
MD00002	09/25/2015 2:22:17 PM	MS-puu-96 6x4	1,000	Kpl		0,00	0,00		Valmis
MD00003	09/25/2015 2:26:01 PM	MS-puu-96 6x4 (Suojakäsittely, 6, 4, A, vasen)	5,000	Kpl		0,00	0,00		Valmis
MD00005	07/25/2015 12:45:13 PM	MS-puu-96 6x4 (Suojakäsittely, 6, 4, A, vasen)	25,000	Kpl		0,00	0,00		Valmis
MD00006	07/23/2015 1:09:18 PM	MS-puu-96 6x4 (Suojakäsittely, 6, 4, A, vasen)	1,000	Kpl		0,00	0,00		Valmis
MD00008	07/24/2015 12:39:39 PM	MS-puu-96 15x12 (Suojakäsittely, 15, 12, A, vasen)	3,000	Kpl	Ikkunan valmistus	132,00	9,00		Valmis
MD00009	07/24/2015 12:43:18 PM	MS-puu-96 6x4 (Suojakäsittely, 6, 4, A, vasen)	1,000	Kpl	Ikkunan valmistus	60,00	3,00		Valmis
MD00010	07/24/2015 12:44:47 PM	MS-puu-96 3x12 (Suojakäsittely, 12, 3, tuuletuskuuma, oikea)	7,000	Kpl	Ikkunan valmistus	30,00	3,00		Valmis
MD00012	07/24/2015 1:09:59 PM	MS-Puu-96 6x4 (Suojakäsittely, 6, 4, tuuletuskuuma, yläsaranoiti)	1,000	Kpl	Lyttyt lehti	0,07	1,00		Valmis
MD00014	07/27/2015 1:01:02 PM	MS-puu-96 15x12 (Suojakäsittely, 15, 12, A, vasen)	1,000	Kpl	Ikkunan valmistus	30,00	3,00		Paretti

Kuva 21. Lista suoritetuista ja keskeneräisistä valmistustilauksista tietoineen.

Valmistustilauksessa on oletuksena useita vaiheita. Aluksi määritellään mitä tuotetta ja variaatiota halutaan valmistaa, kuinka monta kappaletta ja minne ne toimitetaan, kun ne ovat valmiit. Tuotteelle määritellään myös oletettu valmistusaika, joka voi määräytyä valitun vaiheistuksen mukaan. Valmistuksen vaiheita pääsee luomaan ja muokkaamaan sivupalkista Tuotteet -

otsikon alta (kuva 22). Vaiheistus määritellään tässä vaiheessa. Valmistustilauksen aikana ja sitä luodessa voi myös seurata tai muokata työtilauksia, jo valmiita tuotteita, ajastettua valmistusta ja lisätietoja tilaukseen liittyen. Kun tiedot on syötetty valmistus vahvistetaan. Tuotannon voi peruuttaa missä vaiheessa prosessia tahansa.

Kuva 22. Tuotteen valmistus. Työvaiheen luonti.

Toisessa vaiheessa valmistustilaus siirtyy odottamaan raaka-aineita, jotka on määritelty tuotteen BoM:ssa. Raaka-aineiden saatavuus tarkastetaan klikkaamalla "Tarkista saatavuus". Jos raaka-aineita ei ole tarpeeksi varastossa tilaus on seisahtunut, kunnes varastoon tulee tarpeeksi puuttuvaa tuotetta. Tarpeen vaatiessa tuotannon voi pakottaa eteenpäin "Pakota varaus"-napilla. Tämä vie tuotteen seuraavaan vaiheeseen, mutta puuttuvien raaka-aineiden varastosaldo menee miinukselle (kuva 23).

Kuva 23. Valmistustilauksen toinen vaihe: Odotetaan raaka-aineita.

Kun raaka-aineet on varattu, tuote on valmis tuotantoon ja raaka-aineiden kulutus vahvistetaan seuraavassa ikkunassa. Tuotteet voi valmistaa erittäin, jos

erätuotantoon vaadittavat eränumerot ja viivakoodit on lisätty tuotteisiin ja valmistustilauksiin. Toimintatilasta voi valita myös pelkän raaka-aineiden käytön toistaiseksi, mutta oletuksena on ”Käytä ja valmista” (kuva 24).

**Tuotanto**

**Tuotanto**

Toimintatila: Käytä ja valmista

Valitse määrä: 6,000

Erä: [dropdown]

**To Consume**

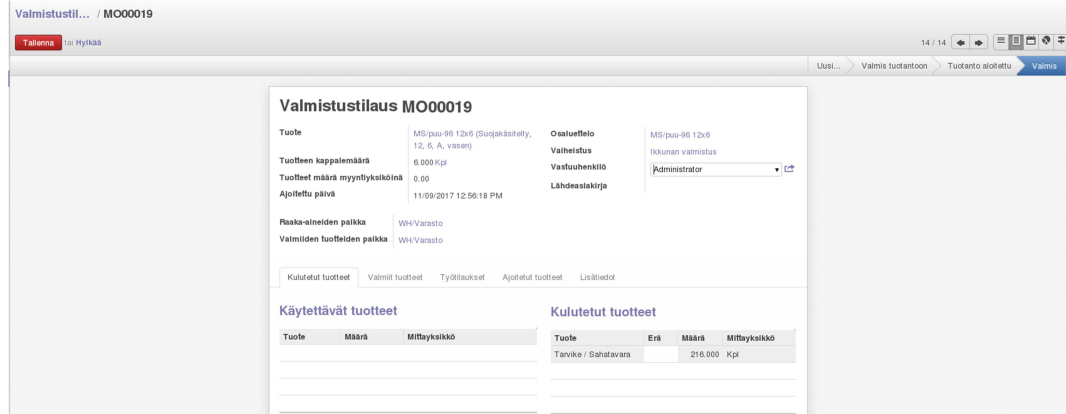
Tuote	Quantity (in default UoM)	Erä
Tarvike / Sahatavara	216.000	[trash icon]

[Lisää kohta](#)

Vahvista tai Peruuta

Kuva 24. Valmistustilaus. Tuotannon vahvistaminen. Tämän jälkeen tuote valmistuu varastoon.

Nyt tuote on valmis tuotantoon. Prosessin voi merkitä aloitetuksi, jolloin valmistustilaus etenee sille merkittyjen tuotantovaiheiden ajan mukaan. Pelkkää ”Tuotanto”-painiketta klikkaamalla tuote valmistuu varastoon heti. Tämän jälkeen klikataan vain valmis ja valmistustilaus on valmis (kuva 25). Tässä vaiheessa tilauksen voi vielä hylätä, joka poistaa sen kokonaan järjestelmästä. Jos valmistustilauksen tallentaa, sen historiaa pääsee tarkistelemaan ja joitakin tietoja muokkaamaan vielä valmistustilauslistasta (kuva 21). Koko valmistustilausprosessi vaatii vähintään viiden klikkauksen verran, jos valmistusprosessin ajastusta työvaiheilla ei ole tehty.



Kuva 25. Valmistustilaus on suoritettu. Raaka-aineet on kulutettu varastosta ja valmis tuote on siirtynyt WH/Varastoon.

Tuotannon ohessa oleellinen ominaisuus on tuotteiden uudelleentilaus varastoon. Uudelleentilaus on oleellinen osa varastonhallintaa ja se koskee valmistustilauksia ja tuotteiden ostoa. Tuotteen uudelleentilausta pääsee muokkaamaan tuotekohtaisesti sen omasta valikosta, jotka löytyvät useasta moduulista (kuva 12).

Uudelleentilauksen säännöissä määritellään mille tuotteelle sääntöä ollaan tekemässä ja mihin varastoon ne tilataan. Tuotteelle määritellään pienin sallittu tuotemäärä varastossa, jonka alittuessa tilaus luodaan. Määräkerroin määrittelee, kuinka suurissa erissä tuotetta tilataan lisää, kunnes asetettu maksimimäärä saavutetaan (kuva 26).

Jos tuote on määritelty valmistettavaksi, tuotteesta lähtee valmistustilaus minimimäärän alittuessa. Jos se on esimerkiksi ostettava raaka-aine, tuotteesta luodaan automaattisesti ostotilaus, joka täytyy hyväksyä. Valmistettavat tai ostettavat tuotemäärät yltyvät määriteltyyn maksimirajaan asti.

Tuotteet / MS/puu-96 3x6 / Uudelleentil... / Uusi

Tallenna tai Hyökkää

Hankintatilaukset käsitteilyyn

Nimi OP/00002 Varastonhallinta Your Company

Tuote käsitely, 6, 3, tuuletusikkuna, oikea Tuotteen yksikkö Kpl

Paikka WH/Varasto

Procurement Group

Säännöt

Minimi määrä 10.000

Maksimimäärä 40.000

Määräkerroin 5.000

Sekalaiset

Aktiivinen

Kuva 26. Tuotteen automaattinen uudelleentilaus.

Valmistus -moduulin tuotenäkymä on hieman poikkeava muissa moduuleissa oleviin nähden, koska siinä näkyy tuotteiden hinnat, käsillä olevat määrät ja valmistustilauksien kautta ennustetut varastosaldot. Tätä kautta pääsee myös muokkaamaan osaluetteloita ja valmistusvaiheita (kuva 27).

Valmistus -moduulin tuotenäkymä

Tuotteet

MS/puu-96 6x4 2 Varastot Hinta: 90,00 Käsilä: 1.000 Kpl Ennustettu: 1.000 Kpl	MS/puu-96 3x6 2 Varastot Hinta: 87,00 Käsilä: 50.000 Kpl Ennustettu: 50.000 Kpl	MS/puu-96 9x12 1 Varastot Hinta: 120,00 Käsilä: 50.000 Kpl Ennustettu: 50.000 Kpl	MS/puu-96 12x9 1 Varastot Hinta: 130,00 Käsilä: 52.000 Kpl Ennustettu: 52.000 Kpl	MS/puu-96 12x12 1 Varastot Hinta: 138,00 Käsilä: 45.000 Kpl Ennustettu: 45.000 Kpl
MS/puu-96 12x6 1 Varastot Hinta: 104,00 Käsilä: 49.000 Kpl Ennustettu: 49.000 Kpl	MS/puu-96 15x12 1 Varastot Hinta: 162,00 Käsilä: 52.000 Kpl Ennustettu: 49.000 Kpl	MS/puu-96 3x12 2 Varastot Hinta: 104,00 Käsilä: 52.000 Kpl Ennustettu: 52.000 Kpl	MS/puu-96 3x9 2 Varastot Hinta: 97,00 Käsilä: 0.000 Kpl Ennustettu: 0.000 Kpl	MS/puu-96 6x6 1 Varastot Hinta: 90,00 Käsilä: 1.000 Kpl Ennustettu: 1.000 Kpl
MS/puu-96 6x12 1 Varastot Hinta: 104,00 Käsilä: 50.000 Kpl Ennustettu: 50.000 Kpl	MS/puu-96 6x8 2 Varastot Hinta: 90,00 Käsilä: 36.000 Kpl Ennustettu: 36.000 Kpl	MS/puu-96 6x8 1 Varastot Hinta: 97,00 Käsilä: 50.000 Kpl Ennustettu: 50.000 Kpl	MS/puu-96 9x4 1 Varastot Hinta: 104,00 Käsilä: 53.000 Kpl Ennustettu: 53.000 Kpl	MS/puu-96 9x6 1 Varastot Hinta: 96,00 Käsilä: 50.000 Kpl Ennustettu: 50.000 Kpl
MS/puu-96 9x9 1 Varastot Hinta: 108,00 Käsilä: 50.000 Kpl Ennustettu: 50.000 Kpl	Tarvike / Sahalava 1 Varastot Hinta: 0,00 Käsilä: 293.000 Kpl Ennustettu: 293.000 Kpl			

Kuva 27. Tuotevalikoima Valmistus -moduulissa.

Todellisessa tuotantoympäristössä tuotteita ei voi ryhtyä valmistamaan tilaus kerrallaan manuaalisesti klikkaamalla, kuten meidän demo-versiossa tehtiin. Tuotteiden valmistuksen ajastamiseen tarvitaan vaiheistusta, työpisteitä ja työaikoja. Itse emme saaneet näitä toimimaan järjestelmässä. Vaikka asetimme työajat, työvaiheet ja työpisteet, tuotteet eivät valmistuneet määräajan kuluessa varastoon. Emme saaneet selville mistä tämä johtuu.

Työaikojen luonti tapahtuu resurssien alavalikosta. Teimme muutamia testiversioita työajoista ja -paikoista. Työajoissa jokaiselle työvaiheelle määritellään kellonajat viikonpäivittäin (kuva 28). Resurssit -valikosta voi myös hallita ja valvoa työntekijöiden lomia.

**Työaika**

**Nimi** | **Työryhmän esimies**

- Puunkäsittely | Administrator
- Maalaus | Administrator
- Kokoonpano | Administrator

**Työaika / Puunkäsittely**

Nimi	Viikonpäivä	Työaika alkaen	Työaika päättyy	Aloituspäivä
Puunkäsittely	Maanantai	08:00	16:00	07/24/2015
Puunkäsittely	Tiistai	08:00	16:00	07/24/2015
Puunkäsittely	Keskiviikko	08:00	16:00	07/24/2015
Puunkäsittely	Torstai	08:00	16:00	07/24/2015
Puunkäsittely	Perjantai	08:00	16:00	07/24/2015

Kuva 28. Työajat. Kullekin tehtävälle on asetettu oma aikansa.

Työpisteillä määritellään kunkin työvaiheen kapasiteetti- ja kustannustiedot. Työpistettä luodessa sille määritellään monia valmistuksen tehokkuudelle ja valvonnalle oleellisia tietoja: työaika, tehokkuuskerroin, kapasiteetti per kierros, yhden kierroksen aika tunteina, vaadittava odotusaika ennen ja jälkeen tuotannon. Kustannustietoihin annetaan tiedot valmistuvasta tuotteesta, tunti- ja kierroskustannuksista sekä tarvittavat tilittiedot (kuva 29).

**Työpisteet**

**Koodi** | **Nimi** | **Resurssin tyyppi**

- Puunkäsittely | Materiaali
- Maalaus | Materiaali
- Kokoonpano | Materiaali
- Testi 1 | Materiaali

**Työpisteet / Puunkäsittely**

Kapasiteettitiedot		Kustannustiedot	
Tehokkuuskerroin	1.00	Työpisteen tuote	0.00
Kapasiteetti per kierros	15.00	Tuntikustannus	0.00
Yhden kierroksen aika (tunteina)	02.00	Tuntibiili	0.00
Aika ennen tuotantoa	00.00	Kustannus per kierros	0.00
Aika tuotannon jälkeen	00.00	Kierroksen tili	
		Analysoinnin päiväkirja	
		Yleinen tili	

Kuva 29. Esimerkki työpisteistä.

Valmistusprosessi oli suurin ongelma opinnäytetyössämme. Toimeksiantaja olisi halunnut, että tuotteenvalmistus olisi hoitunut yhdellä napinpainalluksella useamman (vähintään viiden) vaiheen sijasta. Vaihtoehtona olisi ollut myös

tuotannon ajastamisen saaminen toimintaan, mutta sekin olisi vaatinut useamman vahvistuksen prosessin aikana, mikä ei toimeksiantajalle sopinut.

Yritimme muokata valmistustilauksen vaiheita Odoon kehittäjätilaa käyttämällä, mutta se ei riittänyt, emmekä saaneet ratkaistua välivaiheiden vähentämisestä koituneita ongelmia (5.7.1).

## 5.6 Varastonhallinta

Varastonhallinta -moduulista hallitaan kaikkia varastojen ja varastosiirtojen toimintoja. Toiminnot -valikosta saa nopean kuvan kaikista varastomääriin ja -siirtoihin liittyvistä tapahtumista. Graafeissa näkyy suoraan kunkin varaston myöhästyneiden ja jälkitoimitusten osuudet jaoteltuina eri kategorioihin sekä valmiiden toimitusten kokonaismäärä. Myös kaikkia varastojen toimintoja pääsee tutkimaan (kuva 30).



Kuva 30. Varastonhallinta. Kaikki toiminnot.

Varastonhallinta -valikosta voi seurata inventaarion hävikkiä (Current Inventory Valuation) ja suorittaa varaston oikaisut. Emme tutustuneet näihin toimintoihin omassa järjestelmässämme.

Seuranta -valikon alta pääsee muokkaamaan ja valvomaan lähetyksen sarjanumeroita, varastonsiirtoja ja määriä. Varastonsiirroissa näkyy kaikki oleelliset tiedot jo suoritetuista ja keskeneräisistä varastonsiirroista. Varastosiirrot tulevat pääosin näkyviin automaattisesti tuotteiden valmistuessa

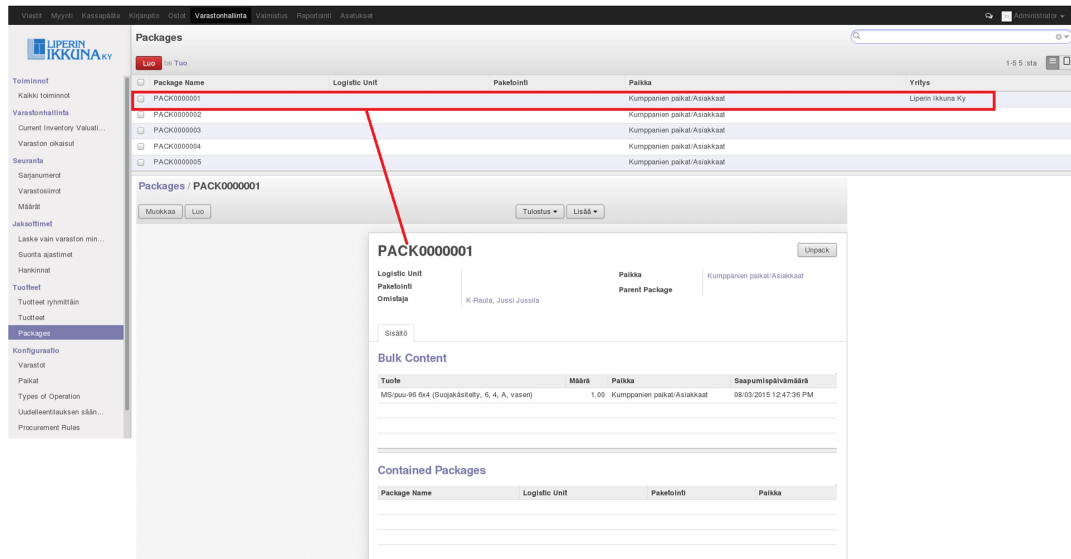
tai kun niitä myydään tai ostetaan. Varastojen väliset yksittäiset siirrot täytyy lisätä ja kuitata manuaalisesti (kuva 31). Määrät -valikosta näkee listan kunkin tuotteen varastosaldosta siirron jälkeen lähtö- ja saapumispaikassa.

Kuvaus	Ville	Lähde	Picking Type	Tuote	Määrä	Mittayksikkö	Määrä (myyjäyksiköä)	Tuotteen myyjäyksikkö	Lähtöpaikka	Kohdepaikka	Päivämäärä	Olehtu päivämäärä	Tila
MC00016		MC00016		MS-puu-95 12x9 (Sopakäsitely, 12, 6, A, vasen)	2,000	Kpl	0,000		Virtualipaikat/Tuotanto	WH/Varasto	08/24/2017 2:54:55 PM	08/24/2017 2:54:02 PM	Vaimis
MC00016		MC00016		Tavikke / Sahatavara	84,000	Kpl	0,000		Rääk	Virtualipaikat/Tuotanto	08/24/2017 2:54:55 PM	08/24/2017 2:54:02 PM	Vaimis
MC00016	WH/OUT /0007	MC00016	Your Company: Tomistustaukset	Tavikke / Sahatavara	84,000	Kpl	0,000		WH/Varasto	Rääk	08/24/2017 2:54:55 PM	08/24/2017 2:54:02 PM	Odottaa saatavuutta
MS-puu-95 3x12 (Sopakäsitely, 12, 3, haitaerokkuna, oikea)		RÄÄK/IN /0001	Varasto Vastanotot	MS-puu-95 3x12 (Sopakäsitely, 12, 3, haitaerokkuna, oikea)	2,000	Kpl	2,000		WH	Rääk/Varasto	08/24/2017 12:48:55 PM	08/24/2017 12:47:20 PM	Vaimis
MC00015		MC00015		MS-puu-95 12x6 (Sopakäsitely, 12, 6, A, vasen)	1,000	Kpl	0,000		Virtualipaikat/Tuotanto	Rääk/Varasto	08/24/2017 12:44:30 PM	08/24/2017 12:44:07 PM	Vaimis
MC00015		MC00015		Tavikke / Sahatavara	38,000	Kpl	0,000		Rääk	Virtualipaikat/Tuotanto	08/24/2017 12:44:30 PM	08/24/2017 12:44:07 PM	Vaimis
MC00015	WH/OUT /0004	MC00015	Your Company: Tomistustaukset	Tavikke / Sahatavara	38,000	Kpl	0,000		WH/Varasto	Rääk	08/24/2017 12:43:50 PM	08/24/2017 12:44:07 PM	Saatavilla
PUU	WH/IN/0003	PO0004	Your Company: Vastanotot	Tavikke / Sahatavara	100,000	Kpl	100,000		Kumppanien paikat/Tomittajat	WH/Varasto	08/24/2017 12:42:32 PM	08/24/2017 12:00:00 PM	Vaimis
MS-puu-95 12x12 (Sopakäsitely, 12, 12, A, vasen)		RÄÄK/OUT /0008	S0013 Rääkkyli: Tomistustaukset	MS-puu-95 12x12 (Sopakäsitely, 12, 12, A, vasen)	1,000	Kpl	1,000		Rääk/Varasto	Kumppanien paikat/Asiakkaat	08/03/2015 2:13:01 PM	08/10/2015 2:10:36 PM	Vaimis
MS-puu-95 3x12 (Sopakäsitely, 12, 3, haitaerokkuna, oikea)		RÄÄK/OUT /0008	S0013 Rääkkyli: Tomistustaukset	MS-puu-95 3x12 (Sopakäsitely, 12, 3, haitaerokkuna, oikea)	1,000	Kpl	1,000		Rääk/Varasto	Kumppanien paikat/Asiakkaat	08/03/2015 2:13:01 PM	08/10/2015 2:10:36 PM	Vaimis
MS-puu-95 (Sopakäsitely, 6, 4, A, vasen)		RÄÄK/OUT /0007	S0012 Rääkkyli: Tomistustaukset	MS-puu-95 6x4 (Sopakäsitely, 6, 4, A, vasen)	1,000	Kpl	1,000		Rääk/Varasto	Kumppanien paikat/Asiakkaat	08/03/2015 2:10:14 PM	08/10/2015 2:08:40 PM	Vaimis
MS-puu-95 12x6 (Sopakäsitely, 12, 6, /0006)		RÄÄK/OUT /0006	S0011 Rääkkyli: Tomistustaukset	MS-puu-95 12x6 (Sopakäsitely, 12, 6, /0006)	1,000	Kpl	1,000		Rääk	Seto a location if you produce at a fixed location. This can be a partner location if you subcontract the manufacturing operations			

Kuva 31. Varastosiirot.

Hankinnat -valikosta voi suorittaa ajastimet (Compute all procurements in the background). Hankinnat -valikosta näkee kaikki suoritettut ja keskeneräiset hankinnat. Vahvistettujen ja käynnissä olevien hankintojen tietoja voi vielä muokata. Valikossa voi lisäksi luoda uusia hankintoja tai tuoda niitä csv-tiedostolla sen sijaan, että ne suoritettaisiin Ostot- ja Valmistus -moduuleissa.

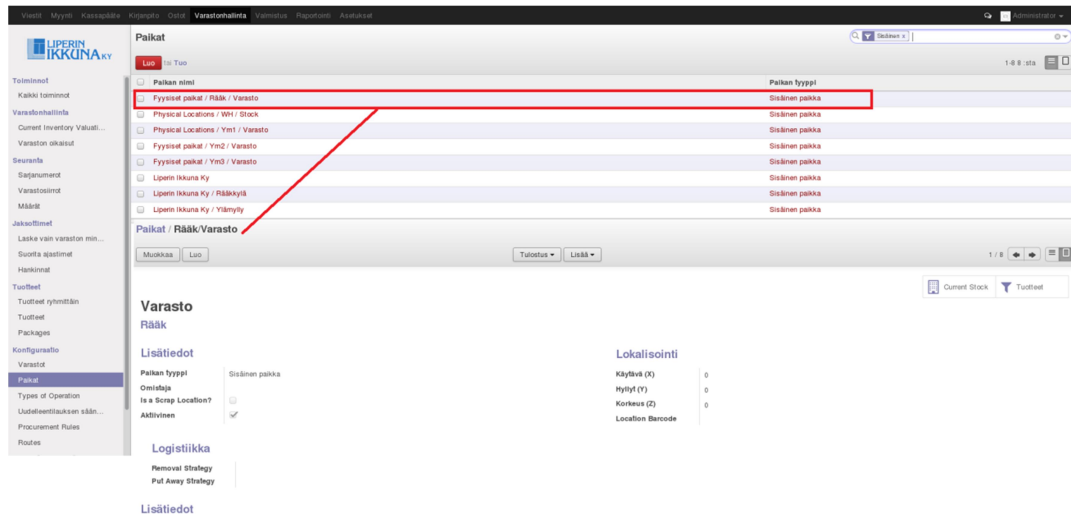
Varastonhallinnan tuotteet -valikossa on normaalien tuoteasetusten ja -näkymien lisäksi työkalu tuotteiden ja erien paketoinnille (Packages). Paketointi helpottaa tuotteiden varastosiiroja erityisesti eriä ja viivakoodeja käyttäessä. Emme testiversiossamme käyttäneet tai luoneet erityisiä logistiikkayksiköitä, joten paketteja määriteltäessä emme antaneet niille mitään erillistä logistiikkayksiköä (kuva 32). Paketointivalikko on myös yksi esimerkki kohtuullisen harvoista kääntämättömistä osioista Odoossa. Termien kääntäminen löytyy kappaleesta 5.7.



Kuva 32. Paketointi (Packages).

Varastohallinnan Konfiguraatio -valikosta pääsee muokkaamaan ja luomaan varastoja ja paikkoja. Paikat ja varastot on linkitetty niin, että kukin paikka voi pitää sisällään useamman varaston. Jokaiselle varastolle on määriteltävä joku paikka eli sijainti. Omassa esimerkissämme käytämme kahta paikkaa: Rääkkylä ja Ylämylly. Ylämyllyllä on useampi varasto. Käytimme tätä testaamaan, kuinka järjestelmän varastosiirrot olisivat toimineet varsinaisessa toimintaympäristössä. Ainakin varastoseuranta oli tarkoitus saada toimimaan molempien toimipisteiden välillä, vaikkei muita ominaisuuksia vielä Ylämyllyn toimipisteelle implementoitaisikaan.

Paikat -valikko antaa näkymän jokaisesta luodusta paikasta varastoineen. Paikka voi olla fyysinen tai virtuaalinen. Paikoille voi varastointia varten antaa käytävä-, hylly- ja korkeustunnisteet. Lisäksi paikalle voi antaa oman viivakooditunnisteen. Logistiikkaa varten paikalle voi luoda oman tavaranpoisto- ja talteenottostrategiat. Paikasta voi myös tehdä poistosijainnin (Scrap location), jonne kaikki ylijäämä tai turha tavara toimitetaan. Käyttämässämme esimerkeissä paikat on laitettu sisäisiksi paikoiksi, koska ne ovat yrityksen sisäisiä sijainteja, eivätkä kuulu esimerkiksi ulkopuoliselle yritykselle (kuva 33).



Kuva 33. Paikat. Lista ja yksittäinen esimerkki.

Varastot ovat ne varsinaiset sijainnit, joiden välillä tuotteet liikkuvat järjestelmässä. Demossamme käytössä oli kolme varastoa Ylämyllyllä ja yksi Rääkkylässä, kuten toimeksiantajalla käytännössäkin on. Varastoa luodessa tai muokatessa sille konfiguroidaan vastaanottotapa (esimerkiksi suoraan yhdellä vaiheella), uloslähtevien tavaroiden toimitustapa, ostetaanko tuotteet suoraan tähän varastoon ja tuotetaanko tuotteet suoraan tähän varastoon. Lisäksi sille määritellään oletusarvoinen täydennysvarasto. Varastolle voi lisäksi määrittää, mihin varastoihin kyseinen varasto toimittaa täydennyksiä. Teknisiä lisätietoja voi antaa vapaalla tekstikentällä "Technical Information" -välilehdellä (kuva 34).





Varastonhallinnasta voi myös muokata toimituslausekkeitä, joita käytetään esimerkiksi läheteissä, raporteissa, yms.

## 5.7 Asetukset, kirjanpito ja muut ekstramoduulit

Asetukset -välilehdeltä voi tehdä moduulien hallinnan lisäksi useita järjestelmän ominaisuuksiin ja tietokantaan liittyviä asoita. Asetukset -väliotsikon alta sivupalkista löytyy moduulikohtaisia yleisasetuksia ja lisäominaisuuksia, joita voi tarvittaessa lisätä moduuliin (kuva 38).

The screenshot shows the 'Asetukset' (Settings) page for the 'Myynti' (Sales) module in the LIPERIN IKKUNA.KY system. The left sidebar contains a navigation menu with categories like 'Moduulit', 'Asetukset', 'Yritykset', 'Käyttäjät', 'Käännökset', and 'Maksut'. The main content area is titled 'Integrointi someen' and includes sections for 'Yhteystiedot', 'Laskutusprosessi', 'Oietusarvojen vaihtoehdot', 'Tarjoukset ja myyntitilaukset', and 'Sopimushallinta'. Each section contains several checkboxes for configuration.

**Integrointi someen**

**Yhteystiedot**

- Tuo yhteystiedot automaattisesti LinkedIn:stä
- Manage mass mailing campaigns

**Laskutusprosessi**

**Laskutusprosessi**

- Muodosta laskut myyntitilausrivien perusteella
- Luodaan laskut perustuen toimitustilauksiin.
- Valmistele laskut perustuen tehtävän aktiviteetteihin
- Valmistele laskut tuntikorttien pohjalta

**Oietusarvojen vaihtoehdot**

- Salli lähetykskulujen lisäys

**Tarjoukset ja myyntitilaukset**

**Asiakkaan ominaisuudet**

- Käytä hinnastoja sovittaaksesi hinnan asiakkaille
- Salli hälytysten määrittely asiakkaille tai tuotteille
- Salli eri osoite toimitukselle ja laskulle.

**Varaston ominaisuudet**

- Käynnistä toimitustilaukset automaattisesti myyntitilauksilta
- Tuotteen ominaisuudet tilausriveillä.
- Salli toimitustilauksen massalaskutus myynnin päiväkirjalta

**Tuotteen ominaisuudet**

- Salli eri mittayksiköiden käyttö
- Salli alennusten asettaminen myyntitilausriveille

**Myyntiominaisuudet**

- Allow online quotations and templates
- Näytetään myyntitilauksen myyntikate
- Choose MTO, drop shipping,... on sales order lines

**Sopimushallinta**

Käytä sopimushallintaa käsitelläksesi palveluitasi, joissa laskutetaan monta laskua samalla sopimuksella asiakkaaltasi.

Kuva 38. Myynti -moduulin lisäasetuksia Asetukset -moduulissa.

Yritykset -valikosta pääsee muokkaamaan ensisijaisesti oman yrityksen yleistietoja kuten verkkosivuja, pankkitilejä ja yhteystietoja ja siihen liittyviä asetuksia. Tästä valikosta voi myös tarvittaessa luoda ja muokata esimerkiksi

tytäryhtiöitä tai muita yrityskumppaneita. Odoossa näkyvää yrityksen logoakin pääsee muokkaamaan yrityksen näkymässä logoa tai sen tyhjää ikonia klikkaamalla.

Käyttäjien asetuksista pääsee muokkaamaan yksittäisiä käyttäjiä ja heidän oikeuksiaan sekä käyttäjäryhmiä. Käyttäjälle voi antaa oletusryhmän tai -ryhmiä, joille on asetettu tietyt ryhmälle sopivat oikeudet (kuva 39).

The screenshot shows the 'Ryhmät' (Groups) settings page in the LIPERIN IKKUNA KY system. The page is divided into a left sidebar and a main content area. The sidebar contains navigation menus for 'Asetukset' (Settings), 'Yritykset' (Companies), 'Käyttäjät' (Users), 'Käännökset' (Translations), and 'Maksut' (Payments). The main content area is titled 'Ryhmät' and features a 'Luo' (Create) button and a 'Tuo' (Import) button. Below these buttons is a list of user groups, each with a checkbox and a label indicating the group's name and associated permissions. The groups listed include 'Hallinto / Käyttöoikeudet', 'Kirjanpito ja talous / Kirjanpitäjä', 'Tekniset asetukset / Myyntitilausten osoitteet', 'Tekniset asetukset / Advance bidding process', 'Tekniset asetukset / Analyttinen kirjanpito', 'Tekniset asetukset / Analyttinen kirjanpito ostoilta', 'Tekniset asetukset / Analyttinen kirjanpito myynnille', 'Tekniset asetukset / Tarkista ostolaskujen kokonaisarvo', 'Yhteystiedon luonti', 'Tekniset asetukset / Alennus riveillä', 'Tekniset asetukset / Do Not Use Sales Teams', 'Henkilöstön hallinta / Työntekijä', 'Tekniset asetukset / Salli laskutus toimitustilauksilta', 'Tekniset asetukset / Salli myyntitilauksen rivien laskutus', 'Tekniset asetukset / Enable Route on Sales Order Line', 'Kirjanpito ja talous / Financial Manager', 'Kirjanpito ja talous / Laskutus ja maksut', 'Tekniset asetukset / Manage Different Stock Owners', 'Tekniset asetukset / Manage Fund Raising', 'Tekniset asetukset / Manage Inventory Valuation and Costing Methods', 'Tekniset asetukset / Manage Lots / Serial Numbers', and 'Tekniset asetukset / Hallitse useita paikkoja ja varastoja'.

Kuva 39. Käyttäjäryhmät.

Yksittäisen käyttäjän valitsemalla pääsee muokkaamaan tämän yksilöllisiä käyttäjäasetuksia ja -oikeuksia. Käyttäjälle voi valita eri käyttäjäryhmän tai toiminimen eri sovelluksiin ja moduuleihin sen mukaan, mihin rooliin ja millä oikeuksilla tämän halutaan toimivan. Käyttäjäoikeudet määräytyvät oletusarvoisesti käyttäjäryhmien pohjalta. Yksilölliset käyttäjäoikeudet ovat

Tekniset asetukset -valikon alla ja ne ohittavat tärkeydessä ryhmäkohtaiset oikeudet, joten niillä voi räätälöidä yksittäisen käyttäjän tarpeiden mukaan (kuva 40).

Käyttäjäasetuksissa Odoon muokkaamiseen oleellinen ominaisuus on ”Tekniset ominaisuudet”, joka sallii kehittäjätilan käytön kyseiselle käyttäjälle (5.7.1).

Käyttöoikeudet	Asetukset	Kassapäätö	
<b>Sovellus</b>			
Myynti	Pääliikkö		
Varasto	Pääliikkö		
Valmistus	Pääliikkö		
Kirjanpito ja talous	Financial Manager		
Ostot	Esimies		
Henkilöstön hallinta	Työntekijä		
Myyntipiste	Pääliikkö		
Jakaminen	Käyttäjä		
Hallinto	Asetukset		
<b>Tekniset asetukset</b>			
Myyntitilausten osoitteet	<input checked="" type="checkbox"/>	Advance bidding process	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyttinen kirjanpito	<input checked="" type="checkbox"/>	Analyttinen kirjanpito ostoilta	<input checked="" type="checkbox"/>
Analyttinen kirjanpito myynnille	<input checked="" type="checkbox"/>	Tarkista ostolaskujen kokonaisarvo	<input checked="" type="checkbox"/>
Alennus rivellä	<input checked="" type="checkbox"/>	Do Not Use Sales Teams	<input checked="" type="checkbox"/>
Salli laskutus toimitustilauksilta	<input checked="" type="checkbox"/>	Salli myyntitilauksen rivien laskutus	<input checked="" type="checkbox"/>
Enable Route on Sales Order Line	<input checked="" type="checkbox"/>	Manage Different Stock Owners	<input checked="" type="checkbox"/>
Manage Inventory Valuation and Costing Methods	<input checked="" type="checkbox"/>	Manage Lots / Serial Numbers	<input checked="" type="checkbox"/>
Hallitse useita paikkoja ja varastoja	<input checked="" type="checkbox"/>	Hallitse useita (mitta)yksiköitä	<input checked="" type="checkbox"/>
Manage Packages	<input checked="" type="checkbox"/>	Hallitse tuotteen pakkaamista	<input checked="" type="checkbox"/>
Hallitse tuotteen ominaisuuksia	<input checked="" type="checkbox"/>	Manage Push and Pull Inventory flows	<input checked="" type="checkbox"/>
Hallitse vaiheistuksia	<input checked="" type="checkbox"/>	Manage Sales Teams	<input checked="" type="checkbox"/>
Hallitse toissijaista yksikköä	<input checked="" type="checkbox"/>	Monivaluutta	<input checked="" type="checkbox"/>
Proformalaskut	<input checked="" type="checkbox"/>	Rivien ominaisuudet.	<input checked="" type="checkbox"/>
Ostohinnastot	<input checked="" type="checkbox"/>	Myyntihinnastot	<input checked="" type="checkbox"/>
Näytä verkkomaksamisen vaihtoehdot	<input checked="" type="checkbox"/>		
<b>Käytettävyys</b>			
Moniyritys	<input type="checkbox"/>	Tekniset ominaisuudet	<input checked="" type="checkbox"/>
<b>Muu</b>			
Yhteystiedon luonti	<input checked="" type="checkbox"/>	Portaali	<input type="checkbox"/>
Julkinen	<input type="checkbox"/>		

Kuva 40. Yksittäisen käyttäjän asetukset ja käyttöoikeudet.

Asetusten Käännökset -valikosta löytyy kaikki Odoon käännöksiin liittyvät asiat. Järjestelmää voi käyttää usealla kielellä ja käyttökieltä voi muokata käyttäjän asetuksista. Kieliä ja käännöksiä vuo tuoda ja viedä csv -tiedostoina. Odoon käyttää csv -tiedostoformaattia kaikkiin tiedostojen ja tietokantojen tuonteihin ja vienteihin. Kielet -valikossa näkee järjestelmään sillä hetkellä lisätyt ja käytettävissä olevat kielet (kuva 41).

Nimi	Aluekoodi	ISO koodi	Suunta	Käännettävissä	Aktiivinen
English	en_US		Vasemmalta oikealle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Finnish / Suomi	fi_FI	fi	Vasemmalta oikealle	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Kuva 41. Kielet

Yksittäisiä kielikäännöksiä voi muokata ja lisätä valikon ”Sovelluksen termit” alavalikosta ”Käännetyt termit” (kuva 42). Odoon suomenkielinen käännös on kattava, mutta siitä löytyy kuitenkin paljon puutteita, koska käännettävää sisältöä on niin valtavasti. Siksi varsinaiseen tuotantoympäristöön tuleva lopullinen järjestelmä vaatisi aika paljon manuaalisesti lisättäviä ja korjattavia käännöksiä.

Lähte	Käännös	Käännetty kenttä	Kieli	Tyyppi
# Meetings	Tapausten lukumäärä	crm_lead_meeting_count	Finnish / Suomi	Kenttä
# Meetings	Tapausten lukumäärä	res_partner_meeting_count	Finnish / Suomi	Kenttä
# of Cases	Tapaturmien lukumäärä	crm_lead_report_rtr_cases	Finnish / Suomi	Kenttä
# of Cases	Tapaturmien lukumäärä	crm_opportunity_report_rtr_cases	Finnish / Suomi	Kenttä
# of Cases	Tapaturmien lukumäärä	crm_phonicaid_report_rtr	Finnish / Suomi	Kenttä
A Meeting	Tapaaminen	crm_phonicaid	Finnish / Suomi	Näkyvä
A user associated to the contact		base_partner_merge_automatic_wizard_exclude_contact	Finnish / Suomi	Kenttä
Accept Emails From		crm_case_section	Finnish / Suomi	Näkyvä
Action	Tapaaminen	crm_phonicaidphonicaid.action	Finnish / Suomi	Kenttä
Active	Aktiivinen	crm_lead_active	Finnish / Suomi	Kenttä

Kuva 42. Yksittäisten termien kääntäminen.

Maksuasetuksista voi määrittellä maksujen vastaanottajiin liittyviä asetuksia ja maksutapahtumia sekä niiden malleja.

Tekninen -väliotsikon alta löytyy kaikki loput asetukset, kuten kalenterin asetukset, paperiformaatit, raporttien perusmallit, järjestelmäparametrit ja tietokannan yleiset järjestestysluvat ja tunnisteet, joita käytetään kautta järjestelmän eri moduuleissa. Kaikki Odoon mallit käyttävät tietokannassa olevia käännöksiä käyttäjän asettaman kielen mukaan. Tämän vuoksi puutteellisten

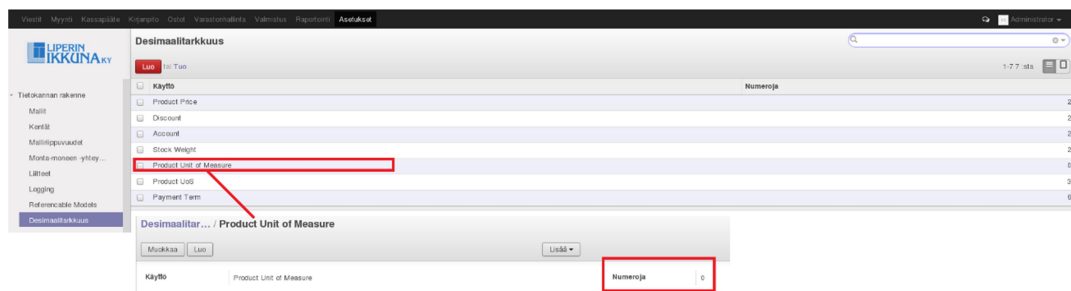
käännösten manuaalinen lisääminen erityisesti yleisten sanojen kohdalta on tärkeää ennen tuotantokäyttöön ottamista.

Sähköposti -asetuksista pääsee konfiguroimaan sähköpostipalvelimen asetukset, muokkaamaan sähköpostiviestien valmiita malleja ja muita sähköpostiin liittyviä asetuksia. Lisäksi kaikki saapuneet ja lähtevät viestit sekä kontaktit löytyvät sähköpostien asetuksista.

Toiminnot -väliotsikon alta löytyvät asetukset järjestelmän eri osioiden toiminnoille. Näihin kuuluvat esimerkiksi valmistustilauksien muokkaamiseen käyttämämme toiminnot (actions), raportointi sekä ikkuna- ja palvelintoiminnot. Lisäksi tarvittaessa voi luoda, tuoda ja muokata toimintoja.

Käyttöliittymä -väliotsikon kautta voi muokata ja kustomoida järjestelmän ulkonäköä, valikkojen valintoja, näkymiä ja ikkunoita yrityksen ja käyttäjien tarpeiden mukaan.

Tietokannan rakenne -väliotsikon alta löytyy yksi tärkeä asetusta: desimaalitarkkuus. Tuotteesta riippuen on varsin turhaa, että tietokannassa kokonaistuotteita lasketaan esimerkiksi kolmen desimaalin tarkkuudella, vaikkei tuotetta voi myydä, ostaa tai valmistaa kuin kokonaisina. Desimaalitarkkuuden tuotteille (Product Unit of Measure) ja monille muillekin asioille kuten painolle, hinnoille ja alennuksille, saa määriteltä tältä (kuva 43).



Kuva 43. Desimaalitarkkuuden asettaminen tuotteelle.

Työnkulut -väliotsikon (workflow) alta löytyy toimintoihin (actions) ja työnkulkuun liittyviä asetuksia. Vaihtoehtoisesti näitä voi muokata myös muualta kehittäjätilaa käyttämällä. Työnkulut, toiminnot, siirtymät, instanssit ja työkohdat ovat niitä peruspilareita, joilla ohjataan kuinka eri prosessit järjestelmässä

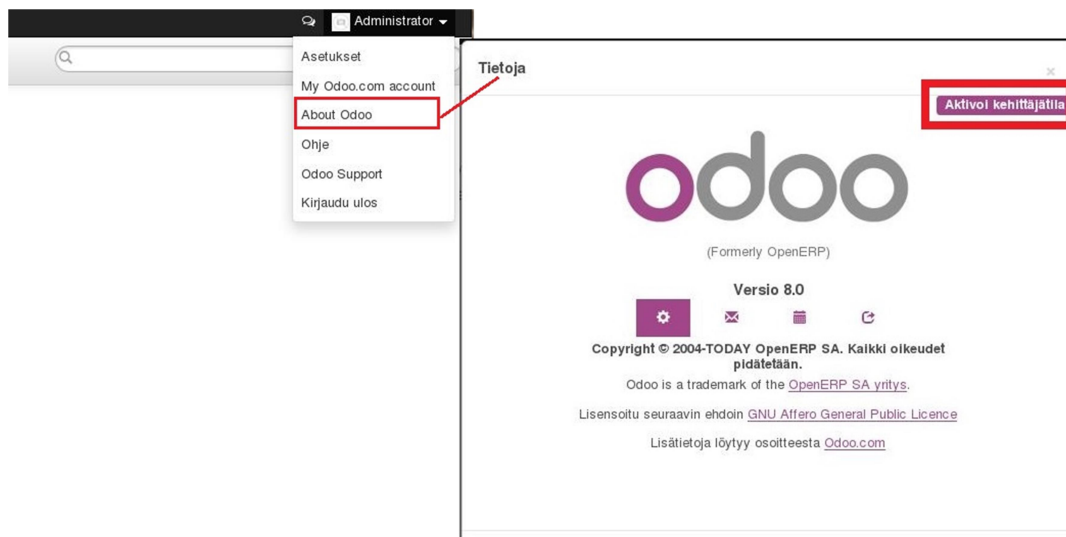
toimivat. Enemmän kehittäjätilasta sekä työnkulun ja toimintojen muokkauksesta kappaleessa 5.7.1.

Turvallisuus -väliotsikikon alta voi muokata järjestelmän tietuesäntöjä ja käyttäjäryhmien luku-, kirjoitus-, käyttö- ja pääsyoikeuksia.

Resurssit -väliotsikolta löytyy Valmistus -moduulissakin olevat työajan, resurssien ja resurssien poissaolojen asetukset.

### 5.7.1 Kehittäjätila

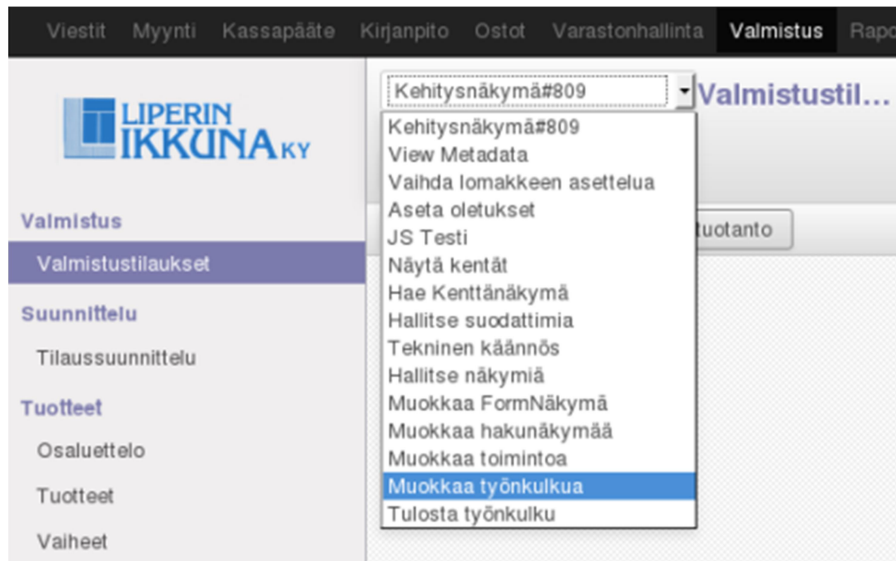
Odoon saa konfiguroitua ja kustomoitua kohtuullisesti jo perusa asetuksista ja moduuleita ja tietokantoja muokkaamalla, mutta laajempi kustomointi vaatii kehittäjätilan käyttöä. Odoon kehittäjätilan saa käyttöön ikkunan oikeasta yläkulmasta käyttäjää klikkaamalla ja valitsemalla vautuvasta valikosta ”About Odoo” (kuva 44). Kehittäjätilan saa tarvittaessa otettua pois päältä pyyhkimällä ”debug=” selaimen osoiteriviltä.



Kuva 44. Kehittäjätilan aktivointi.

Odoon kehittäjätila mahdollistaa moduulien ja näkymien yksityiskohtaisen kustomoinnin. Kun kehittäjätila on päällä, jokaisen sivun ylälaitaan ilmestyy pudotusvalikko, jonka kautta pääsee näkemään ja muokkaamaan kyseisen sivun näkymiä, ominaisuuksia ja toimintoja (kuva 45). Asetuksia muokatessa

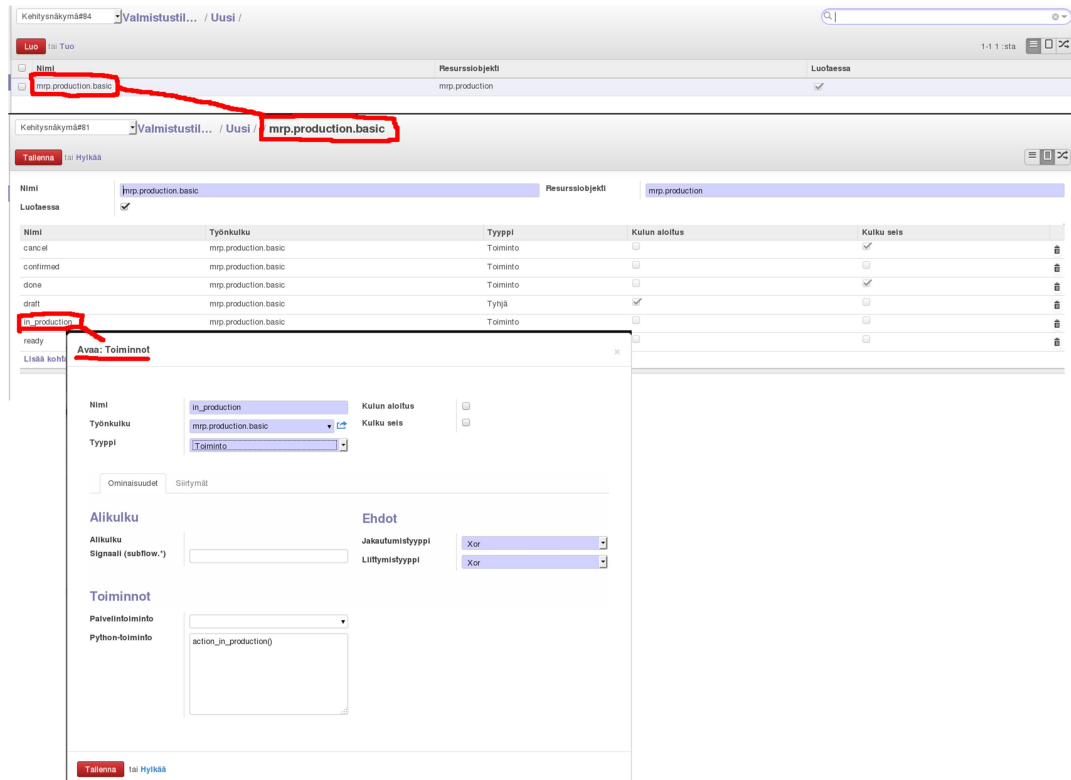
kannattaa olla tarkkana ja tietää mitä tekee, koska kehittäjätilaa käyttämällä on helppo rikkoa toimiva järjestelmä.



Kuva 45. Kehittäjätilan pudotusvalikko.

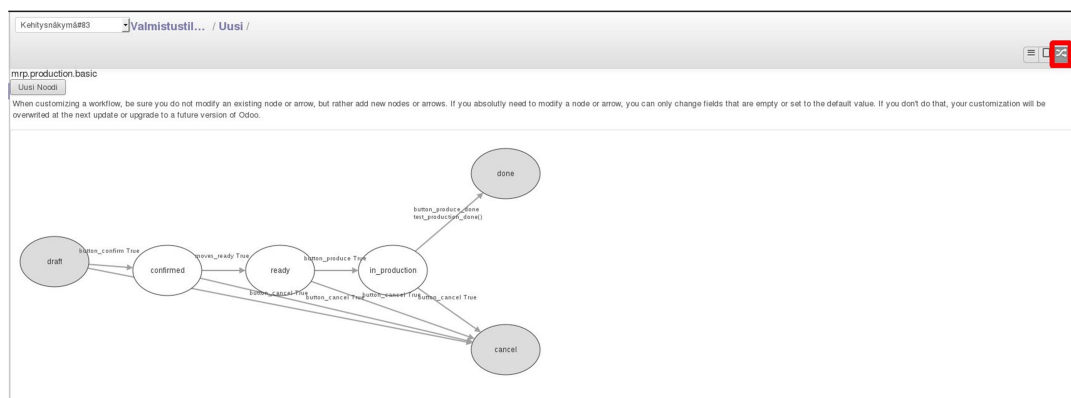
Käytimme kehittäjätilaa yrittäessämme muokata valmistustilauksen työkulkua ja toimintoja, jotta saisimme vähennettyä prosessin vaiheita. Emme kuitenkaan saaneet pelkkää kehittäjätilaa käyttämällä vähennettyä välivaiheita tarpeeksi rikkomatta jotain prosessissa.

Työkulkua muokkaamalla pääsee muokkaamaan jokaista valmistustilauksen vaihetta. Oikeasta yläkulmasta pääsee katsomaan näkymiä "Lista", "Lomake" ja "Kaavio". Listassa näkyy itse prosessi, eli *mrp.production.basic*. Keskimmaisessä Lista-näkymässä pääsee muokkaamaan prosessin vaiheita, niiden ominaisuuksia ja niiden käyttämiä Python-toimintokutsuja (kuva 46).



Kuva 46. Uuden valmistustilauksen muokkaus kehittäjätilassa.

Työnkulun prosessia voi helpompi hahmottaa oikeanpuolimmaisesta Kaavio-näkymästä. Tästä näkymästä on helppo muokata vaiheiden järjestystä ja mihin vaiheeseen kukin niistä johtaa (kuva 47). Tästä näkymästä pääsee myös muokkaamaan samoja asetuksia jokaisesta vaiheesta kuin Lista-näkymästäkin.



Kuva 47. Valmistustilauksen Kaavio-näkymä kehittäjätilassa.

Tavoitteenamme oli saada valmistustilaus toimimaan kokonaisuudessaan mielellään yhdellä, maksimissaan kahdella klikkauksella. Yritimme siis saada

useamman toimintokutsun mahtumaan yhteen tai kahteen vaiheeseen. Jostain syystä tämä kuitenkin aiheutti sen, että tuotteelle BoM:ssa määritellyt raaka-aineet eivät kuluneet enää varastosta tuotteen valmistuessa. Koska järjestelmällä oli tarkoitus ylläpitää varastohallintaa, tällainen ei käynyt. Yritimme pitkään etsiä, mikä ongelmana on ja mikä toiminto tai sen liitännäinen saa raaka-aineet kulumaan prosessissa. Emme kuitenkaan päässeet ongelman ratkaisussa sen pidemmälle kuin, että saimme aikaan virheilmoituksen valmistustilausta tehtäessä. Päädyimme toteamaan, että saadaksemme muokattua työnkulun toimivaksi meidän täytyisi muokata Odoon lähdekoodia *mrp.production.basic* prosessin osalta. Meillä ei kuitenkaan ollut tarpeeksi kokemusta Python-ohjelmoinnista, eikä ohjaajallamme tai muilla ohjelmoinnin opettajillakaan tuntunut olevan aikaa tai käsitystä siitä, kuinka ongelma ratkaistaisiin.

### 5.7.2 Muut moduulit

Opinnäytetyön aikana kokeilimme ja harkitsimme useita moduuleita ja ominaisuuksia, joita voisimme potentiaalisesti käyttää järjestelmässä. Kirjanpito-moduuli oli yksi olennaisimmista ja toimeksiantaja olisi ollut hyvin kiinnostunut lisäämään kirjanpidon Odooseen. Totesimme kuitenkin toisen välipalaverin jälkeen, ettei sitä kannata tämän opinnäytetyön puitteissa lähteä tekemään, koska siinä on aivan liikaa tekemistä.

Kirjanpidon lisääminen järjestelmään olisi lisännyt työmäärää valtavasti ja sen kunnolliseen testaukseen olisi vaadittu kunnan vero-, tili- ja pankkitietoja. Kirjanpito-moduulia olisi voitu testata kunnolla vasta paikan päällä toimeksiantajan luona. Löysimme suomalaisen yrityksen tekemän suomalaisen tilikartan, jonka lisäsimmekin järjestelmään, mutta emme päässeet hyödyntämään sitä sen pidemmälle (kuva 48).



Kuva 48. Suomalainen tilikartta (Raportointikoodisto)

Toinen harkitsemamme ja testaamamme oleellinen moduuli järjestelmään oli viivakoodinlukija. Viivakoodinlukija olisi helpottanut varastonhallintaa ja tuotannonseurantaa vaihe vaiheelta huomattavasti erityisesti, koska yrityksellä on kaksi toimipistettä, joissa kummassakin on omat varastot. Kokeilimme järjestelmää koululta lainatulla viivakoodinlukijalla ja toisella CueCat-nimisellä viivakoodinlukijalla. Odoo otti hyvin viivakoodeja toisella lukijalla, mutta emme ottaneet moduulia lopulta järjestelmään, koska emme saaneet ratkaistua ongelmaa viivakoodien sijoittamisesta tuotteisiin tuotantoympäristössä

Ongelmaksi osoittautui viivakoodien sopimattomuus tuotteisiin. Viivakoodi on vaikeaa saada näkymään ja säilymään koko ikkunan tai oven valmistusprosessin ajan. Höylätessä, sahatessa ja maalatessa viivakoodit eivät säily, eikä laseja ole vielä aennettu.

Tarkoituksenamme olisi ollut, että työntekijä voi kuitata ikkunan järjestelmään sen edettyä kyseisen työvaiheen läpi esimerkiksi tablettia käyttämällä. Odoo tukee mobiililaitteita, emmekä havainneet sitä testatessamme suurempia ongelmia. Lisäksi viivakoodinlukijoiden ja mahdollisesti työpisteille järjestelmän käsittelyyn vaadittavien kosketusnäyttöjen puhtaanapito on vaikeaa. Harkitsimme myös RFID-sirujen käyttöä, mutta emme päässeet ajatusta pidemmälle.

## 6 Pohdinta

Opinnäytetyön aihe oli meille sopiva ja kiinnostava. Opimme toiminnanohjausjärjestelmistä paljon. Toiveenamme oli, että saisimme hyvää kokemusta toiminnanohjausjärjestelmistä ja erityisesti avoimen lähdekoodin Odoosta tämän opinnäytetyön myötä. Toiminnanohjausjärjestelmiä tullaan käyttämään jatkuvasti enemmän yritysmaailmassa, joten niiden asentamisen ja hallinnan osaaminen voi hyvinkin työllistää tulevaisuudessa. Tässä mielessä voimme sanoa, että opinnäytetyö oli antoisa.

Kokonaisuudessaan opinnäytetyöstä ei sujunut aivan yhtä hyvin kuin toivoimme aluksi. Tämä opinnäytetyö opetti meille kantapään kautta, kuinka tärkeää yhteisymmärrys työn tavoitteista, sen vaatimuksista ja käytettävän järjestelmän mahdollisuuksista työntekijän ja toimeksiantajan välillä on. Asetimme järjestelmälle tavoitteet toimeksiantajan toiveiden mukaan tuntematta järjestelmää vielä tarpeeksi syvästi. Tämän vuoksi jouduimme toteamaan kesken opinnäytetyön, ettei järjestelmä kykenekään toimeksiantajan toivomiin tuloksiin. Syy on osaltaan sekä meidän, että toimeksiantajan kokemattomuus. Keskusteltuamme asiasta muutamien opettajien kanssa totesimme, että myös toimeksiantajalla oli liian kovat oletukset järjestelmältä. Toimeksiantajalla ei ollut tarpeeksi joustavuutta järjestelmältä odotettujen tulosten suhteen. Olisi erittäin vaikeaa tehdä tähän projektiin haluttu järjestelmä niin pienellä budjetilla ja niin tarkkoilla vaatimuksilla. Monet ERP-järjestelmät maksavat yrityksille vähintään kymmeniä tuhansia euroja, unohtamatta kalliit kustomoinnista tulevat kulut. Toimeksiantaja odotti järjestelmän pystyvän mukautumaan tarkasti heidän tavoitteisiinsa, eikä kompromissia löytynyt, kun totesimme ettemme saa muokattua järjestelmää niihin tavoitteisiin.

Käytimme todella paljon aikaa yrittäessämme saada valmistusprosessia toimimaan toimeksiantajan toiveiden mukaan. Saimme järjestelmää muokattua niin, että valmistusvaiheet tippuivat noin kolmeen. Toimeksiantaja halusi valmistuksen kuitenkin vain yhdellä klikkauksella. Se osoittautui liian vaativaksi toteuttaa tämän opinnäytetyön puitteissa. Yritimme aluksi muokata järjestelmää sopivaksi käyttöliittymän kautta, mutta jouduimme toteamaan, ettei se olisi onnistunut ilman Odoon lähdekoodin muokkaamista reilusti. Meillä kummallakaan ole ohjelmointikokemusta, joten luovuimme ajatuksesta.

Kysyimme opinnäytetyön aikana useammalta opettajalta apua lähdekoodin muokkaukseen ja meille annettiin ehdotuksia esimerkiksi pyytää apua joltain ohjelmointipuolen ryhmältä jonkin projektin sivussa. Asiasta ei kylläkään kuulunut sen koomin. Käytettyämme kuukausia valmistusprosessin viilaamiseen totesimme, että kirjoitamme opinnäytetyön sen hetkisestä järjestelmästä, kuinka se toimii ja miten siihen tilanteeseen päästiin.

Odoon demo-versiomme pohjalta kaikki tuotteisiin sekä asiakastietokantoihin liittyvät asiat olisi ollut kohtuullisen nopeaa laajentaa valmiiseen toimintaympäristöön, koska tiesimme kuinka nämä osa-alueet järjestelmästä jo toimivat. Demo-versiossa tietokannat olivat vajaita testaamisen nopeuttamiseksi ja helpottamiseksi. Varastonhallintakin oli jo testauksen puolesta toimintavalmis. Käytännön toteutukseen olisi pitänyt vain varmistaa varastojen ja paikkojen linkitykset ja nimeämiset oikein. Käännöspuutokset olisi ollut helppo korjata ja niitä voi muokata jo silloinkin, kun järjestelmä on käytössä.

Saimme tästä opinnäytetyöstä hyvää kokemusta Odoon käytöstä. Ehkä vielä enemmän opimme kuitenkin tällaisten järjestelmien suunnittelusta pk-yritykselle ja mitä asioita tulee ottaa huomioon heti alusta lähtien. Tavoitteemme paisuivat liikaa opinnäytetyön aikana huonon suunnittelun ja epäselvien tavoitteiden vuoksi. Jatkossa osaamme varautua paremmin.

## Lähteet

1. **Netsuite.** What Is ERP? *www.netsuite.com*. [Online] [Viitattu: 18. 3 2016.] <http://www.netsuite.com/portal/resource/articles/erp/what-is-erp.shtml>.
2. **Inc.** Material Requirements Planning (MRP). *www.inc.com*. [Online] 2014. [Viitattu: 29. 3 2016.] <http://www.inc.com/encyclopedia/material-requirements-planning-mrp.html>.
3. **Rouse, Margaret.** Definition: material requirements planning (MRP). *www.techtarget.com*. [Online] 2 2014. [Viitattu: 30. 3 2016.] <http://searchmanufacturingerp.techtarget.com/definition/Material-requirements-planning-MRP>.
4. —. Definition: ERP (enterprise resource planning). *www.techtarget.com*. [Online] 8 2014. [Viitattu: 21. 3 2016.] <http://searchsap.techtarget.com/definition/ERP>.
5. —. Definition: two-tier ERP. *www.techtarget.com*. [Online] 12 2011. [Viitattu: 22. 3 2016.] <http://searchmanufacturingerp.techtarget.com/definition/Two-tier-ERP>.
6. **Odoo S.A.** Odoo. *www.odoo.com*. [Online] 2017. [Viitattu: 24. 8 2017.] <https://www.odoo.com>.
7. **Vandermeersch, Alexandre.** Adapting our open source license. *www.odoo.com*. [Online] 5. 2 2015. [Viitattu: 23. 8 2017.] <https://www.odoo.com/blog/odoo-news-5/post/adapting-our-open-source-license-245>.
8. **Odoo S.A.** Odoo Apps. *www.odoo.com*. [Online] Odoo S.A., 2017. [Viitattu: 30. 9 2017.] <https://www.odoo.com/apps>.
9. History and Timeline . *The Open Group*. [Online] The Open Group, 2015. [Viitattu: 5. 6 2017.] [http://www.unix.org/what\\_is\\_unix/history\\_timeline.html](http://www.unix.org/what_is_unix/history_timeline.html).
10. United States Memorandum on the 1969 Case. *United States Department of Justice*. [Online] United States Department of Justice, 5. 10 1995. [Viitattu: 15.

6 2017.] <https://www.justice.gov/atr/case-document/united-states-memorandum-1969-case>.

11. **Moody, Glyn.** *Rebel Code: Linux And The Open Source Revolution*. s.l. : Basic Books, 2001. 0-7382-0670-9.

12. **Corbet, Jonathan.** Some 4.5 Development statistics. *lwn.net*. [Online] Eklectix, Inc., 9. Maaliskuu 2016. [Viitattu: 10. 10 2017.] <https://lwn.net/Articles/679289>.

13. Linux 3.0 Released; Linus Torvalds Explains Why You Shouldn't Care. *PCMag*. [Online] PCMag, 22. 7 2011. [Viitattu: 1. 11 2017.] <https://www.pcmag.com/article2/0,2817,2388926,00.asp>.

14. **GNU.org.** Licenses. *GNU Operating System*. [Online] 18. 11 2016. [Viitattu: 30. 08 2017.] <https://www.gnu.org/licenses/>.

15. —. Free System Distribution Guidelines (GNU FSDG). *GNU Operating System*. [Online] 17. 10 2017. [Viitattu: 25. 10 2017.] <https://www.gnu.org/distros/free-system-distribution-guidelines.html>.

16. A Brief History of Debian. *Debian org*. [Online] Software in the Public, 17. 6 2017. [Viitattu: 25. 8 2017.] <https://www.debian.org/doc/manuals/project-history/ch-releases.en.html>.

17. F15 one page release notes. *Fedora org*. [Online] Red Hat, Inc, 16. 12 2013. [Viitattu: 25. 8 2017.] [https://fedoraproject.org/wiki/F15\\_one\\_page\\_release\\_notes](https://fedoraproject.org/wiki/F15_one_page_release_notes).

18. **Kerner, Sean Michael.** 10 Network Security Steps for Every Small Business. *www.smallbusinesscomputing.com*. [Online] 2. 6 2011. [Viitattu: 26. 2 2016.] [http://www.smallbusinesscomputing.com/webmaster/article.php/10732\\_393502\\_1\\_2/10-Network-Security-Steps-for-Every-Small-Business.htm](http://www.smallbusinesscomputing.com/webmaster/article.php/10732_393502_1_2/10-Network-Security-Steps-for-Every-Small-Business.htm).

19. **Rouse, Margaret.** Web application firewall (WAF). *searchsecurity.techtarget.com*. [Online] 2 2015. [Viitattu: 3. 3 2016.] <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/Web-application-firewall-WAF>.

20. **Snyder, Joel.** Do you need an IDS or IPS, or both? *searchsecurity.techtarget.com*. [Online] 5 2009. [Viitattu: 2. 3 2016.] <http://searchsecurity.techtarget.com/Do-you-need-an-IDS-or-IPS-or-both>.
21. What Is VPN? *Microsoft.Technet.com*. [Online] Microsoft, 28. 03 2003. [Viitattu: 13. 11 2016.] [https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc739294\(v=ws.10\).aspx](https://technet.microsoft.com/en-us/library/cc739294(v=ws.10).aspx).
22. **Sherry, JD.** The Top 6 Ways Small Businesses Can Protect Themselves from Internal Security Threats. *www.business.com*. [Online] 9. 1 2014. [Viitattu: 25. 2 2016.] <http://www.business.com/internet-security/top-5-ways-small-businesses-can-protect-internal-security-threats/>.
23. **Rouse, Margaret.** Definition - RADIUS (Remote Authentication Dial-In User Service). *techtarget.com*. [Online] 6 2007. [Viitattu: 23. 8 2017.] <http://searchsecurity.techtarget.com/definition/RADIUS>.
24. **Viestintävirasto.** WLAN-tukiaseman turvallinen käyttö. *www.viestintavirasto.fi*. [Online] 12. 2 2016. [Viitattu: 25. 2 2016.] <https://www.viestintavirasto.fi/kyberturvallisuus/laitteenturvallinenkaytto/wlan-tukiasema.html>.
25. **SANS Technology Institute.** Security Laboratory: IT Managers - Safety Series. <http://www.sans.edu/>. [Online] 22. 12 2015. [Viitattu: 23. 2 2016.] <http://www.sans.edu/research/security-laboratory/article/281>.
26. **Salmela, Mikko.** Odoo suomalaisella tilikartalla. <http://www.rockit.fi/>. [Online] 15. 3 2015. [Viitattu: 12. 8 2015.] <http://www.rockit.fi/fi/palvelut/odoo-valmisratkaisu/odoo-valmisratkaisun-kehitys/62-odoo-suomalaisella-tilikartalla>.
27. **Schenkels, André.** Reverse SSL Proxy using NGINX with OpenERP v7 | Ubuntu 12.04 LTS. <http://www.schenkels.nl>. [Online] 7. 1 2013. [Viitattu: 25. 6 2015.] <http://www.schenkels.nl/2013/01/reverse-ssl-proxy-using-nginx-with-openerp-v7/>.
28. **Rueth, Julian.** iptables. <https://wiki.debian.org/>. [Online] 22. 10 2014. [Viitattu: 16. 8 2015.] <https://wiki.debian.org/iptables>.

29. **newlife007, käyttäjänimi.** How To Set Your VirtualBox 4.2 VM to Automatically Startup. <http://lifeofageekadmin.com/>. [Online] 25. 9 2012. [Viitattu: 14. 8 2015.] <http://lifeofageekadmin.com/how-to-set-your-virtualbox-vm-to-automatically-startup/>.

30. **Lord, Alan.** How to Install OpenERP Odoo 8 on Ubuntu Server 14.04 LTS. [www.theopensourcerer.com](http://www.theopensourcerer.com). [Online] 19. 9 2014. [Viitattu: 1. 3 2016.] <http://www.theopensourcerer.com/2014/09/how-to-install-openerp-odoo-8-on-ubuntu-server-14-04-lts/>.

31. Debian käynnistys.

32. **Foundation, The Linux.** Linux Kernel Development: How Fast it is Going, Who is Doing It, What They are Doing, and Who is Sponsoring It [2015]. [www.linux.com](http://www.linux.com). [Online] The Linux Foundation, 2015. [Viitattu: 10. 10 2017.] <https://www.linux.com/publications/linux-kernel-development-how-fast-it-going-who-doing-it-what-they-are-doing-and-who>.

## Liitteet

```
#!/bin/sh
```

```
### BEGIN INIT INFO
```

```
# Provides:          odoo-server
```

```
# Required-Start:    $remote_fs $syslog
```

```
# Required-Stop:     $remote_fs $syslog
```

```
# Should-Start:      $network
```

```
# Should-Stop:       $network
```

```
# Default-Start:     2 3 4 5
```

```
# Default-Stop:      0 1 6
```

```
# Short-Description: Complete Business Application software
```

```
# Description:        Odoo is a complete suite of business tools.
```

```
### END INIT INFO
```

```
PATH=/bin:/sbin:/usr/bin
```

```
DAEMON=/opt/odoo/openerp-server
```

```
NAME=odoo-server
```

```
DESC=odoo-server
```

```
# Specify the user name (Default: odoo).
```

```
USER=odoo
```

```
# Specify an alternate config file (Default: /etc/odoo-server.conf).
```

```
CONFIGFILE="/etc/odoo-server.conf"
```

```
# pidfile
```

```
PIDFILE=/var/run/$NAME.pid
```

```
# Additional options that are passed to the Daemon.
```

```
DAEMON_OPTS="-c $CONFIGFILE"
```

```
[ -x $DAEMON ] || exit 0
```

```
[ -f $CONFIGFILE ] || exit 0
```

```
checkpid() {
```

```
    [ -f $PIDFILE ] || return 1
```

```
    pid=`cat $PIDFILE`
```

```
    [ -d /proc/$pid ] && return 0
```

```
    return 1
```

```
}
```

```
case "${1}" in
```

start)

```
echo -n "Starting ${DESC}: "
```

```
start-stop-daemon --start --quiet --pidfile ${PIDFILE} \  
    --chuid ${USER} --background --make-pidfile \  
    --exec ${DAEMON} -- ${DAEMON_OPTS}
```

```
echo "${NAME}."
```

```
::
```

stop)

```
echo -n "Stopping ${DESC}: "
```

```
start-stop-daemon --stop --quiet --pidfile ${PIDFILE} \  
    --oknodo
```

```
echo "${NAME}."
```

```
::
```

restart[force-reload)

```
echo -n "Restarting ${DESC}: "
```

```
start-stop-daemon --stop --quiet --pidfile ${PIDFILE} \
```

```
    --oknodo
```

```
sleep 1
```

```
start-stop-daemon --start --quiet --pidfile ${PIDFILE} \
```

```
    --chuid ${USER} --background --make-pidfile \
```

```
    --exec ${DAEMON} -- ${DAEMON_OPTS}
```

```
echo "${NAME}."
```

```
::
```

```
*)
```

```
N=/etc/init.d/${NAME}
```

```
echo "Usage: ${NAME} {start|stop|restart|force-reload}" >&2
```

```
exit 1
```

```
::
```

```
esac
```

```
exit 0
```

<http://www.theopensourcerer.com/wp-content/uploads/2014/09/odoo-server>

Liite 2

```
## OpenERP backend ##
```

```
upstream openerp {  
server 127.0.0.1:8069;  
}
```

```
## https site##
```

```
server {  
listen 443 default;  
server_name 172.16.41.220;  
root /usr/share/nginx/html;  
index index.html index.htm;
```

```
# log files
```

```
access_log /var/log/nginx/openerp.access.log;
```

```
error_log /var/log/nginx/openerp.error.log;
```

```
# ssl files
```

```
ssl on;
```

```
ssl_certificate /etc/ssl/nginx/server.crt;
```

```
ssl_certificate_key /etc/ssl/nginx/server.key;
```

```
keepalive_timeout 60;
```

```
# limit ciphers
```

```
ssl_ciphers "ECDHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:ECDHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:DHE-RSA-AES256-GCM-SHA384:DHE-RSA-AES128-GCM-SHA256:ECDHE-RSA-AES256-SHA384:ECDHE-RSA-AES128-SHA256:ECDHE-
```

```
RSA-AES256-SHA:ECDHE-RSA-AES128-SHA:DHE-RSA-AES256-SHA256:DHE-  
RSA-AES128-SHA256:DHE-RSA-AES256-SHA:DHE-RSA-AES128-SHA:ECDHE-  
RSA-DES-CBC3-SHA:EDH-RSA-DES-CBC3-SHA:AES256-GCM-  
SHA384:AES128-GCM-SHA256:AES256-SHA256:AES128-SHA256:AES256-  
SHA:AES128-SHA:DES-CBC3-  
SHA:HIGH:!aNULL:!eNULL:!EXPORT:!DES:!MD5:!PSK:!RC4";
```

```
ssl_protocols SSLv3 TLSv1 TLSv1.1 TLSv1.2;
```

```
ssl_prefer_server_ciphers on;
```

```
# proxy buffers
```

```
proxy_buffers 16 64k;
```

```
proxy_buffer_size 128k;
```

```
## default location ##
```

```
location / {
```

```
proxy_pass http://openerp;
```

```
# force timeouts if the backend dies
```

```
proxy_next_upstream error timeout invalid_header http_500 http_502 http_503  
http_504;
```

```
proxy_redirect off;
```

```
# set headers
```

```
proxy_set_header Host $host;
```

```
proxy_set_header X-Real-IP $remote_addr;
```

```
proxy_set_header X-Forwarded-For $proxy_add_x_forwarded_for;
```

```
proxy_set_header X-Forwarded-Proto https;
```

```
}
```

```
# cache some static data in memory for 60mins
```

```
location ~* /web/static/ {  
    proxy_cache_valid 200 60m;  
    proxy_buffering on;  
    expires 864000;  
    proxy_pass http://openerp;  
}  
}
```

```
## http redirects to https ##
```

```
server {  
    listen 80;  
    server_name 172.16.41.220;
```

```
# Strict Transport Security
```

```
add_header Strict-Transport-Security max-age=2592000;  
rewrite ^/.*$ https://$host$request_uri? permanent;  
}
```

Pohjana käytetty seuraavasta linkistä löytyvää esimerkkiä  
<http://www.schenkels.nl/2013/01/reverse-ssl-proxy-using-nginx-with-openerp-v7/>

## Liite 3

```
*filter
```

```
# Allows all loopback (lo0) traffic and drop all traffic to 127/8 that doesn't use lo0
```

```
-A INPUT -i lo -j ACCEPT
```

```
-A INPUT ! -i lo -d 127.0.0.0/8 -j REJECT
```

```
# Accepts all established inbound connections
```

```
-A INPUT -m state --state ESTABLISHED,RELATED -j ACCEPT
```

```
# Allows all outbound traffic
```

```
# You could modify this to only allow certain traffic
```

```
-A OUTPUT -j ACCEPT
```

```
# Allows HTTP and HTTPS connections from anywhere (the normal ports for websites)
```

```
-A INPUT -p tcp --dport 80 -j ACCEPT
```

```
-A INPUT -p tcp --dport 443 -j ACCEPT
```

```
# Allow ping
```

```
# note that blocking other types of icmp packets is considered a bad idea by some
```

```
# remove -m icmp --icmp-type 8 from this line to allow all kinds of icmp:
```

```
# https://security.stackexchange.com/questions/22711
```

```
-A INPUT -p icmp -m icmp --icmp-type 8 -j ACCEPT
```

```
# log iptables denied calls (access via 'dmesg' command)
```

```
-A INPUT -m limit --limit 5/min -j LOG --log-prefix "iptables denied: " --log-level 7
```

```
# Reject all other inbound - default deny unless explicitly allowed policy:
```

```
-A INPUT -j REJECT
```

```
-A FORWARD -j REJECT
```

```
COMMIT
```

Liite 4

```
#!/bin/sh
```

```
#
```

```
# VirtualBox autostart service init script.
```

```
#
```

```
# Copyright (C) 2012-2015 Oracle Corporation
```

```
#
```

```
# This file is part of VirtualBox Open Source Edition (OSE), as
```

```
# available from http://www.virtualbox.org. This file is free software;
```

```
# you can redistribute it and/or modify it under the terms of the GNU
```

```
# General Public License (GPL) as published by the Free Software
```

```
# Foundation, in version 2 as it comes in the "COPYING" file of the
```

```
# VirtualBox OSE distribution. VirtualBox OSE is distributed in the
```

```
# hope that it will be useful, but WITHOUT ANY WARRANTY of any kind.
```

```
#
```

```
# chkconfig: 345 35 65
```

```
# description: VirtualBox autostart service
```

```
#
```

```
### BEGIN INIT INFO
```

```
# Provides:    vboxautostart-service
```

```
# Required-Start: vboxdrv
```

```
# Required-Stop: vboxdrv
```

```
# Default-Start: 2 3 4 5
```

```
# Default-Stop: 0 1 6
```

```
# Description: VirtualBox autostart service
```

```
### END INIT INFO
```

```
PATH=$PATH:/bin:/sbin:/usr/sbin
```

```
[ -f /etc/debian_release -a -f /lib/lsb/init-functions ] || NOLSB=yes
```

```
[ -f /etc/vbox/vbox.cfg ] && . /etc/vbox/vbox.cfg
```

```
if [ -n "$INSTALL_DIR" ]; then
```

```
    binary="$INSTALL_DIR/VBoxAutostart"
```

```
else
```

```
    binary="/usr/lib/virtualbox/VBoxAutostart"
```

```
fi
```

```
# silently exit if the package was uninstalled but not purged,
```

```
# applies to Debian packages only (but shouldn't hurt elsewhere)
```

```
[ ! -f /etc/debian_release -o -x $binary ] || exit 0
```

```
[ -r /etc/default/virtualbox ] && . /etc/default/virtualbox
```

```
system=unknown
```

```
if [ -f /etc/redhat-release ]; then
```

```
    system=redhat
```

```
elif [ -f /etc/SuSE-release ]; then
```

```
    system=suse
```

```
elif [ -f /etc/debian_version ]; then
```

```
    system=debian
```

```
elif [ -f /etc/gentoo-release ]; then
```

```
    system=gentoo
```

```
elif [ -f /etc/slackware-version ]; then
```

```
    system=slackware
```

```
elif [ -f /etc/lfs-release ]; then
    system=lfs
else
    system=other
fi

if [ -z "$NOLSB" ]; then
    . /lib/lsb/init-functions
    fail_msg() {
        echo ""
        log_failure_msg "$1"
    }
    succ_msg() {
        log_success_msg " done."
    }
    begin_msg() {
        log_daemon_msg "$@"
    }
fi

if [ "$system" = "redhat" ]; then
    . /etc/init.d/functions
    if [ -n "$NOLSB" ]; then
        start_daemon() {
            usr="$1"
            shift
            daemon --user $usr $@
        }
    fi
fi
```

```
fail_msg() {
    echo_failure
    echo
}
succ_msg() {
    echo_success
    echo
}
begin_msg() {
    echo -n "$1"
}
fi
fi

if [ "$system" = "suse" ]; then
    . /etc/rc.status
    start_daemon() {
        usr="$1"
        shift
        su - $usr -c "$*"
    }
    if [ -n "$NOLSB" ]; then
        fail_msg() {
            rc_failed 1
            rc_status -v
        }
        succ_msg() {
            rc_reset
        }
    fi
fi
```

```
        rc_status -v
    }
    begin_msg() {
        echo -n "$1"
    }
fi
fi

if [ "$system" = "debian" ]; then
    start_daemon() {
        usr="$1"
        shift
        bin="$1"
        shift
        start-stop-daemon --background --chuid $usr --start --exec $bin -- $@
    }
    killproc() {
        start-stop-daemon --stop --exec $@
    }
    if [ -n "$NOLSB" ]; then
        fail_msg() {
            echo " ...fail!"
        }
        succ_msg() {
            echo " ...done."
        }
        begin_msg() {
            echo -n "$1"
        }
    fi
fi
```

```
    }  
fi  
fi  
  
if [ "$system" = "gentoo" ]; then  
    if [ -f /sbin/functions.sh ]; then  
        . /sbin/functions.sh  
    elif [ -f /etc/init.d/functions.sh ]; then  
        . /etc/init.d/functions.sh  
    fi  
    start_daemon() {  
        usr="$1"  
        shift  
        bin="$1"  
        shift  
        start-stop-daemon --background --chuid $usr --start --exec $bin -- $@  
    }  
    killproc() {  
        start-stop-daemon --stop --exec $@  
    }  
    if [ -n "$NOLSB" ]; then  
        fail_msg() {  
            echo " ...fail!"  
        }  
        succ_msg() {  
            echo " ...done."  
        }  
        begin_msg() {
```

```
        echo -n "$1"
    }
    if [ "`which $0`" = "/sbin/rc" ]; then
        shift
    fi
fi
fi
```

```
if [ "$system" = "slackware" ]; then
```

```
    killproc() {
        killall $1
        rm -f $PIDFILE
    }
```

```
if [ -n "$NOLSB" ]; then
```

```
    fail_msg() {
        echo " ...fail!"
    }

    succ_msg() {
        echo " ...done."
    }
```

```
    begin_msg() {
        echo -n "$1"
    }
}
```

```
fi
```

```
start_daemon() {
    usr="$1"
    shift
    su - $usr -c "$*"
}
```

```
    }  
fi  
  
if [ "$system" = "lfs" ]; then  
    . /etc/rc.d/init.d/functions  
    if [ -n "$NOLSB" ]; then  
        fail_msg() {  
            echo_failure  
        }  
        succ_msg() {  
            echo_ok  
        }  
        begin_msg() {  
            echo $1  
        }  
    fi  
    start_daemon() {  
        usr="$1"  
        shift  
        su - $usr -c "$*"  
    }  
    status() {  
        statusproc $1  
    }  
fi  
  
if [ "$system" = "other" ]; then  
    if [ -n "$NOLSB" ]; then
```

```
fail_msg() {
    echo "...fail!"
}

succ_msg() {
    echo "...done."
}

begin_msg() {
    echo -n "$1"
}

fi

fi

vboxdrvrunning() {
    lsmod | grep -q "vboxdrv[^_-]"
}

start() {
    [ -z "$VBOXAUTOSTART_DB" ] && exit 0
    [ -z "$VBOXAUTOSTART_CONFIG" ] && exit 0
    begin_msg "Starting VirtualBox VMs configured for autostart";
    vboxdrvrunning || {
        fail_msg "VirtualBox kernel module not loaded!"
        exit 0
    }
    PARAMS="--background --start --config $VBOXAUTOSTART_CONFIG"

    # prevent inheriting this setting to VBoxSVC
    unset VBOX_RELEASE_LOG_DEST
}
```

```
for user in `ls $VBOXAUTOSTART_DB/*.start`
do
    start_daemon `basename $user | sed -ne "s/\(.*\)start/1/p"` $binary
$PARAMS > /dev/null 2>&1
done

return $RETVAL
}

stop() {
    [ -z "$VBOXAUTOSTART_DB" ] && exit 0
    [ -z "$VBOXAUTOSTART_CONFIG" ] && exit 0

    PARAMS="--stop --config $VBOXAUTOSTART_CONFIG"

    # prevent inheriting this setting to VBoxSVC
    unset VBOX_RELEASE_LOG_DEST

    for user in `ls $VBOXAUTOSTART_DB/*.stop`
    do
        start_daemon `basename $user | sed -ne "s/\(.*\)stop/1/p"` $binary
$PARAMS > /dev/null 2>&1
    done

    return $RETVAL
}
```

```
case "$1" in
start)
    start
    ;;
stop)
    stop
    ;;
*)
    echo "Usage: $0 {start|stop}"
    exit 1
esac
```

```
exit $RETVAL
```

Liite 5

```
#!/bin/sh
```

```
### BEGIN INIT INFO
```

```
# Provides:          odoo-server
```

```
# Required-Start:    $remote_fs $syslog
```

```
# Required-Stop:     $remote_fs $syslog
```

```
# Should-Start:      $network
```

```
# Should-Stop:       $network
```

```
# Default-Start:     2 3 4 5
```

```
# Default-Stop:      0 1 6
```

```
# Short-Description: Complete Business Application software
```

```
# Description:        Odoo is a complete suite of business tools.
```

```
### END INIT INFO
```

```
PATH=/bin:/sbin:/usr/bin
```

```
DAEMON=/home/odoo/openerp-server
```

```
NAME=odoo-server
```

```
DESC=odoo-server
```

```
# Specify the user name (Default: odoo).
```

```
USER=odoo
```

```
# Specify an alternate config file (Default: /etc/odoo-server.conf).
```

```
CONFIGFILE="/etc/odoo-server.conf"
```

```
# pidfile
```

```
PIDFILE=/var/run/$NAME.pid
```

```
# Additional options that are passed to the Daemon.
```

```
DAEMON_OPTS="-c $CONFIGFILE"
```

```
[ -x $DAEMON ] || exit 0
```

```
[ -f $CONFIGFILE ] || exit 0
```

```
checkpid() {
```

```
    [ -f $PIDFILE ] || return 1
```

```
    pid=`cat $PIDFILE`
```

```
    [ -d /proc/$pid ] && return 0
```

```
    return 1
```

```
}
```

```
case "${1}" in
```

```
    start)
```

```
        echo -n "Starting ${DESC}: "
```

```
        start-stop-daemon --start --quiet --pidfile ${PIDFILE} \
```

```
            --chuid ${USER} --background --make-pidfile \
```

```
            --exec ${DAEMON} -- ${DAEMON_OPTS}
```

```
        echo "${NAME}."
```

```
        ;;
```

```
    stop)
```

```
        echo -n "Stopping ${DESC}: "
```

```
start-stop-daemon --stop --quiet --pidfile ${PIDFILE} \  
    --oknodo
```

```
echo "${NAME}."
```

```
::
```

```
restart|force-reload)
```

```
echo -n "Restarting ${DESC}: "
```

```
start-stop-daemon --stop --quiet --pidfile ${PIDFILE} \  
    --oknodo
```

```
sleep 1
```

```
start-stop-daemon --start --quiet --pidfile ${PIDFILE} \  
    --chuid ${USER} --background --make-pidfile \  
    --exec ${DAEMON} -- ${DAEMON_OPTS}
```

```
echo "${NAME}."
```

```
::
```

```
*)
```

```
N=/etc/init.d/${NAME}
```

```
echo "Usage: ${NAME} {start|stop|restart|force-reload}" >&2
```

```
exit 1
```

```
::
```

```
esac
```

exit 0