

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

Pia Ojakorpi

TIETOKANTASOVELLUKSEN TOTEUTUS ACCESS 2007 -OHJELMALLA

Opinnäytetyö 2011

## TIIVISTELMÄ

### KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

#### Tietojenkäsittelyn koulutusohjelma

OJAKORPI, PIA

Tietokantasovelluksen toteutus Access 2007 -ohjelmalla

Opinnäytetyö

39 sivua

Helmikuu 2011

Avainsanat

Access, tietokannat, käyttöliittymät, tietoturva

Tietokantasovellus on ohjelma, jonka avulla tietokannan tietoja tallennetaan ja hallitaan. Tietokantasovelluksen kehitystyön lähtökohtana ovat loppukäyttäjän toiveet ja tarpeet. Kehitystyötä edeltää tietokannan huolellinen suunnittelu, jonka tavoitteena on hyvä ja kestävä tietokantarakenne. Hyvin suunnitellulla tietokannalla edesautetaan sovelluksen kehittämistä ja rakentamista loppukäyttäjää varten.

Microsoft Office Access 2007 on tietokannan hallintajärjestelmä, joka mahdollistaa tietokannan perustamisen ja ylläpidon, sekä tietokantasovelluksen kehitystyön. Access 2007 -tietokantasovelluksia voidaan käyttää myös ympäristössä, johon ei ole asennettu Access 2007 -ohjelmaa, Microsoft Office Access 2007 Runtime -ohjelman avulla. Ohjelmassa sovellus aukeaa suorituksenaikeeseen tilaan, jossa siirtymis- ja rakennetoimintojen käyttö on rajoitettua.

Työn tavoitteena oli toteuttaa toimeksiantajan vaatimusmäärittelyjä vastaava asiakastietokantasovellus. Toimeksiantajan vaatimuksena oli yksinkertainen ja selkeä ohjelmisto, niin rakenteeltaan, ulkoasultaan kuin käytettävyydeltäänkin. Sovelluksen käyttöönoton, käytön ja ylläpidon tuli sujua vaivattomasti ja kustannustehokkaasti. Työn tavoitteena oli myös selvittää, miten tietokantasovellus toteutetaan Microsoft Office Access 2007 -ohjelmalla ja otetaan käyttöön ympäristössä, jossa ohjelmaa ei ole asennettuna.

Työn toiminnallisena osana toteutettiin asiakastietokantasovellus, jonka avulla luodaan ja ylläpidetään asiakastietoja. Tietokantasovelluksen suunnittelussa ja toteutuksessa pyrittiin kiinnittämään huomio sovelluksen helppokäyttöisyyteen ja toimintavarmuuteen. Raportissa tutustutaan tietokannan ja tietokantasovelluksen suunnitteluun vaikuttaneisiin perusteisiin ja käydään läpi työn etenemisen vaiheet. Lisäksi raportissa esitellään sovelluksen käyttäjälle näkyvät toiminnot ja niiden toteutus.

Työllä saavutettiin määritetyt tavoitteet ja toimeksiantaja sai vaatimusmäärittelyjä vastaavan tietokantasovelluksen käyttöönotettavaksi omassa käyttöympäristössään. Jäkeluometelmäksi valitun suorituksenaikeisen tilan rajoitetut toiminnot rajoittavat myös sovelluksen jatkokehitystä ja rakenteen päivittämistä, joka ilman sovelluksen alkupe-  
räistä versiota ja Access-ohjelmaa ei ole mahdollista. Tulevaisuutta ajatellen suurin hyöty Access-tietokannoista saadaan hankkimalla Access-ohjelma.

## ABSTRACT

KYMENLAAKSON AMMATTIKORKEAKOULU

University of Applied Sciences

Business Information Technology

OJAKORPI, PIA

Creating a database application with Access 2007

Bachelor's Thesis

39 pages

February 2011

Keywords

Access, database, user interface, data security

Microsoft Office Access 2007 is a database management system that provides a platform for developing database applications. Access 2007 applications can be distributed to run without requiring a full installation of Access 2007 by packaging and distributing the application with Microsoft Office Access 2007 Runtime. Several key features of Access 2007 are disabled in Access 2007 Runtime.

The objectives of this thesis was to design and create a customer management system that meets with the requirements set in the requirements analysis, to create a database application with Access 2007 and to distribute the application with Access 2007 Runtime.

The empirical research was creating the database application. The report introduces the designing of the database, the development work of the database application and how to prepare the application for use with Access 2007 Runtime. This thesis utilises information from books and the Internet.

This work achieved the objectives set and the result of the project was a successful customer management system that met with the requirements and was approved by the customer. Distributing and commissioning of Access 2007 applications with Access 2007 Runtime is cost-effective and simple. However, when updating and customisation of the application are prevented, it makes the development work of the application difficult. The best benefits of Access 2007 applications will be reached with a full installation of Access 2007.

# SISÄLLYS

## TIIVISTELMÄ

## ABSTRACT

1	JOHDANTO	5
2	TYÖN TAVOITE	5
	2.1 Taustat	5
	2.2 Tavoitteet	6
3	TIETOKANTA	7
	3.1 Tietokannan looginen suunnittelu	7
	3.2 Tietokannan fyysinen suunnittelu ja toteutus	11
	3.2.1 Tietokannan luominen	13
	3.2.2 Suorituskyvyn parantaminen	17
4	TIETOKANTASOVELLUS	18
	4.1 Sovelluksen suunnittelu ja toteutus	18
	4.1.1 Kotisivu	21
	4.1.2 Asiakkaat	22
	4.1.3 Yritykset ja Palvelu	27
	4.1.4 Raportit	28
	4.1.5 Ylläpito	29
	4.2 Tietojen suojaaminen ja jakaminen	29
	4.3 Testaaminen	31
5	YHTEENVETO	34
	LÄHTEET	38

## 1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön toiminnallinen osuus on jatkoa alkuvuodesta 2010 toteutetulle henkilökohtaiselle projektityölle, jonka tehtävänä oli tarjota terveydenhuoltopalveluja tuottavalle yritykselle sen tarpeisiin soveltuva asiakkuudenhallintajärjestelmä. Yrityksen asiakkaita ovat yksityishenkilöt, yritykset ja yhteisöt. Yritys järjestää myös koulutusta ja luentoja. Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella asiakastietokantasovellus, toteuttaa se Microsoft Office Access 2007 -ohjelmalla ja ottaa tietokantasovellus käyttöön ympäristössä, jossa ei ole Access 2007 -ohjelmaa asennettuna.

Toiminnallisen opinnäytetyön raportti on jaoteltu kolmeen pääosaan: työn taustojen ja tavoitteiden esittelyyn, tietokannan suunnittelun ja toteutuksen kuvaukseen sekä tietokantasovelluksen suunnittelun ja toteutuksen kuvaukseen. Kuvaukset sisältävät teoriaosuuksia, joissa aihealueita tarkastellaan alan kirjallisuuden ja artikkelien pohjalta. Tietokannan suunnittelun ja toteutuksen kuvaus jakaantuu kahteen pääosaan: tietokantojen suunnitteluun ja tietokannan toteutukseen Access 2007 -työkalulla. Tietokantasovelluksen suunnittelun ja toteutuksen kuvaus jakaantuu kolmeen pääosaan: sovelluksen suunnitteluun ja toteutukseen, tietojen suojaamiseen jakelua varten sekä testaamiseen. Näistä lähemmässä tarkastelussa on toteutus, eli sovelluksen eri osiot ja niiden toiminnallisuuksien kuvaaminen. Raportin lopussa pohdin vielä toteutuksen onnistumista ja omaa onnistumistani.

Opinnäytetyössä ei tarkastella henkilötietojen ja potilasasiakirjojen käsittelyä eikä niihin liittyvää tietosuojaa tai -turvaa, joista säädetään muun muassa henkilötietolaissa ja laissa potilaan asemasta ja oikeuksista. Myös Sosiaali- ja terveysministeriöllä on asetuksia potilastietojärjestelmistä sekä potilasasiakirjojen laatimisesta ja säilyttämisestä. Loppukäyttäjän vastuulle jää siis tietokannan laillinen ja huolellinen käyttö, sekä tietoturva-asioiden huomioiminen tietokone-, tietoliikenne-, sovellus- ja ympäristöturvallisuuden osalta.

## 2 TYÖN TAVOITE

### 2.1 Taustat

Tämän opinnäytetyön toiminnallinen osuus on jatkoa alkuvuodesta 2010 toteutetulle henkilökohtaiselle projektityölle, jonka tehtävänä oli tarjota toimeksiantajalle sen tar-

peisiin soveltuva asiakkuudenhallintajärjestelmä. Projekti annettiin alun perin tehtäväksi oppilasryhmälle, joka tutustui erilaisiin asiakkuudenhallintajärjestelmiin ja etsi niistä parasta vaihtoehtoa, jota ei kuitenkaan tarjolla olevista järjestelmistä löytynyt. Ryhmä räätälöi toimeksiantajalle oman asiakkuudenhallintajärjestelmän, jonka pohjana käytettiin ilmaisohjelmaa. Toimeksiantajan toiveiden toteuttaminen kyseisellä ohjelmistolla osoittautui vaikeaksi, eikä niitä kaikkia pystytty täyttämään. Tietojen arkaluonteisuuden takia tietojen salaaminen on ensisijaisen tärkeää eikä kyseinen ohjelma mahdollistanut vaadittavaa tietoturvaa. Tämän jälkeen projekti siirtyi minulle yksilötyönä toteutettavaksi. Koska aikaisempi ryhmä oli jo kartoittanut toimeksiantajan tarpeet ja päätenyt tulokseen, ettei valmiista järjestelmistä löytynyt sopivaa vaihtoehtoa, päätettiin toimeksiantajalle toteuttaa oma järjestelmä vaatimusmäärittelyjen mukaisesti.

Ennen henkilökohtaisen projektityön aloitusta tiedossa oli, että toimeksiantajalla oli käytössään Microsoft Office -ohjelmistopaketti, joten asiakkuudenhallintajärjestelmä päätettiin toteuttaa Microsoft Office Access -relaatiotietokantasovelluksella. Projektin tuloksena oli järjestelmän luonnosversio, jonka avulla voitiin testata sovelluksen käytökelpoisuutta ja päättää lopullisesta toteutuksesta.

## 2.2 Tavoitteet

Opinnäytetyön tavoitteena oli toteuttaa toimeksiantajalle vaatimusmäärittelyjä vastaava asiakastietokantasovellus käytössä olevaan laitteistoympäristöön mahdollisimman pienin kustannuksin. Toimeksiantajan vaatimuksena oli yksinkertainen ja selkeä ohjelmisto, niin rakenteeltaan, ulkoasultaan kuin käytettävyydeltäänkin. Ohjelmiston käyttökielenä tuli olla suomen kieli. Sovellukselta odotettiin käyttöönoton, käytön ja ylläpidon sujumista vaivattomasti.

Järjestelmän toiminnoilta toivottiin, että yksityis- ja yritysasiakkaat luokiteltaisiin erikseen. Yksityisasiakkaiden tiedoista tulisi tallentaa ainakin nimi- ja yhteystiedot sekä käyntikerrat. Asiakkaan kohdalla ohjelmassa täytyisi olla mahdollisuus kirjoittaa muistiinpanoja ja hoitoihin liittyviä asioita. Lisäksi tiedoista tulisi olla linkki asiakaskertomukseen, jota voisi myöhemmin muokata tai jatkaa. Yritysasiakkaan tiedoissa tulisi yhteystietojen lisäksi olla myös hoitoihin suostumuksensa antanut vastuuhenkilö. Yksityisasiakkaiden laskutustoiminnot olivat myös yksi toivotuista ominaisuuksista.

Yksityisen terveydenhuollon palvelujen tuottajan ja itsenäisen ammatinharjoittajan on annettava vuosittain aluehallintovirastolle toimintakertomus, jossa ilmoitetaan terveyden- ja sairaanhoitopalveluja koskevat toimintatiedot sekä henkilökunnan, toimitilojen ja toiminnan muutokset (Sisäasiainministeriö 2010). Järjestelmän toimintojen kannalta raportointi oli yksi keskeisimpiä asioita.

Sovellus päätettiin toteuttaa Microsoft Office Access 2007 -työkalulla ja ottaa käyttöön Microsoft Office Access 2007 Runtime -työkalun avulla. Runtime mahdollistaa Access-tietokantasovelluksien käytön suorituksenajassa tilassa tietokoneissa, joihin ei ole asennettu Access-ohjelmaa.

### 3 TIETOKANTA

Tässä osiossa tutustutaan tarkemmin tietokannan toteutukseen. Tapaustutkimus on jaoteltu kahteen pääosaan: tietokannan tuoteriippumattomaan loogiseen suunnitteluun sekä tietokannan tuotekohtaiseen fyysiseen suunnitteluun ja toteutukseen Microsoft Office Access 2007 -työkalulla. Aluksi tarkastellaan tietokannan loogista suunnittelua.

#### 3.1 Tietokannan looginen suunnittelu

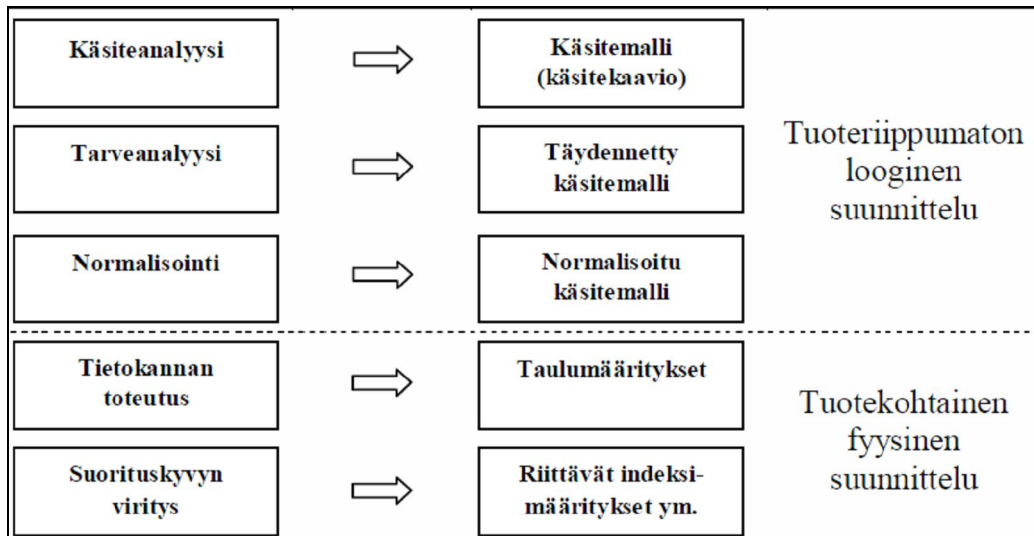
Tietokannan suunnittelun tavoitteena on hyvä ja kestävä tietokantarakenne. Tietokannan huolellisella suunnittelulla saavutetaan useita etuja. Hyvin suunnitellun tietokannan rakenteen muokkaus ja tietokannan ylläpito on yksinkertaista. Myös tietojen muokkaaminen ja hakeminen on yksinkertaista. Lisäksi sovelluksen kehittäminen ja rakentaminen käyttäjiä varten on vaivatonta. Huonosti suunniteltu tietokanta saattaa tuottaa virheellistä tietoa ja aiheuttaa näin vahinkoa liikeyrityksen toiminnalle. (Hernandez 2000, 26 - 28.)

Hovin, Huotarín ja Lahdenmäen mukaan hyvän tietokannan rakenteen keskeisiä ominaisuuksia ovat kattavuus, selkeys ja ymmärrettävyys, muutosjoustavuus, yleiskäyttöisyys, eheys, ohjelmointimukavuus sekä suorituskyky eli tehokkuus. Kattavuudella tarkoitetaan sitä, että tietokanta sisältää kaikki järjestelmissä tai kyselyissä tarvittavat tiedot ja yhteydet. Kun tietokannalla on mahdollisimman yksinkertainen rakenne, se on selkeä ja ymmärrettävä, ja siihen on helppo tehdä kyselyjä. Muutosjoustavuudella parannetaan laajennettavuutta minimoimalla nykyisten ohjelmien muutokset. Yleiskäyttöinen tietokanta soveltuu erilaisiin ympäristöihin ja erilaisille asiakkaille ilman

tietokannan rakenteen muutoksia. Eheydellä vältetään toisteisuus ja varmistetaan oikeellisuus sekä sisäinen ristiriidattomuus. Selkeällä tietorakenteella sekä sarakkeiden kiinteillä merkityksillä, jolloin sarakkeen merkitys ei riipu toisesta sarakkeesta, parannetaan ohjelmointimukavuutta. Tehokkuudella pyritään riittävään vastausaikaan tapahtumille ja riittävän tehokkaisiin eräajoihin. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 21.)

Kun tietokannan tavoitteena on yhteensopivuus olemassa olevien tietojärjestelmien tai tietokannan hallintajärjestelmien kanssa, on tärkeää ottaa huomioon tietokannan siirrettävyys laiteympäristöstä tai tietokannan hallintajärjestelmästä toiseen. Tärkeää on myös ottaa huomioon tietokannan turvallisuus. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 21.)

Tietokannan suunnittelu koostuu tietyistä vaiheista, joiden muodostama kokonaisuutta kutsutaan Hovin ym. mukaan suunnitteluputkeksi (kuva 1). Tietokannan suunnitteluprosessissa edettiin suunnitteluputken mukaisesti aloittaen käsiteanalyysistä ja päättyen suorituskyvyn viritykseen (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 24).



Kuva 1. Tietokantojen suunnitteluputki (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 24)

Suunnitteluputki aloitettiin käsiteanalyysillä, jossa tietokantaa suunniteltiin loogisella tasolla. Käsiteanalyysillä määritetään ja kuvataan havainnollisella kaaviolla tietokantaan tallennettavat tiedot. Hovin ym. mukaan käsite kuvaa asiaa, esinettä, henkilöä, paikkaa tai tapahtumaa, jonka tiedot tallennetaan tietokantaan tulevaa käyttöä varten. Tiedot eli attribuutit kuvaavat käsitettä sen ominaisuuksilla. Ominaisuuksia voivat olla



esimerkiksi asiakasnumero, nimi ja osoite. Käsitteille määritellään yksilöivä tieto eli perusavain, jonka arvo on pakollinen. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 35 - 36.)

Ennen käsiteanalyysia tehtiin tarvekartoitus, jossa selvitettiin, mihin tietokannan tietoja tarvitaan ja mitä tietoja tietokannassa halutaan säilyttää. Tarvekartoitus sisälsi myös tiedot siitä, missä järjestyksessä tietoja haetaan ja mitä tulosteita tarvitaan. Tarvekartoituksella selvitettiin myös tulevaisuuden asettamia vaatimuksia kuten syöttötiedot, käsittelysäännöt, kyselyt ja raportit sekä aliohjelmatarpeet. (Keinonen 2008, 38.)

Käsiteanalyysissä kuvataan ainoastaan kohdealueen yleiskuva ja kokonaisnäkemys, tietokannan suorituskykyä ja fyysistä rakennetta suunnitellaan vasta myöhemmin. Käsiteanalyysissä pyritään siihen, että tiedot tallennetaan tietokantaan vain kerran. Käsiteanalyysin lopputuloksena syntyy käsitelmä, joka kuvaa kohdealueen ja määrittelee pohjan tietokannan fyysiselle rakenteelle. Käsitelmää tarkennetaan asteittain, kunnes se on tekijöidensä yhteinen näkemys kohdealueesta. Lopullinen käsitelmä kuvaa kohdealueen tietokantaan tallennettavan osan graafisesti sekä tarkat piirustukset tietokannan toteutusta varten. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 32 - 33.)

Alustava käsitelmä sisälsi viisi käsitettä: Asiakas, Yritys, Palvelu, Tapahtuma ja Lasku. Käsitteiden välille muodostui yhteyksiä eli suhteita. Yleisin yhteystyyppi on yksi-moneen-yhteys, tästä esimerkkinä asiakas, jolla voi olla monta tapahtumaa. Koska tapahtumassa saattoi olla monta palvelua ja palvelulla monta tapahtumaa, näiden käsitteiden välille muodostui moni-moneen-yhteys. Tällaiset yhteydet eivät ole sallittuja, joten yhteys purettiin yksi-moneen-yhteydeksi luomalla välikäsite Tapahtumarivi. Tapahtumarivillä voi olla vain yksi palvelu, mutta palvelulla voi olla monta tapahtumariviä. Tapahtumassa taas voi olla monta tapahtumariviä. Yksi-yhteen-yhteys on harvinainen, mutta laskun ja tapahtuman välille muodostui tällainen yhteys. Yhdellä tapahtumalla voi olla vain yksi lasku ja yhdellä laskulla vain yksi tapahtuma. Laskutusta varten tapahtumien tilaa tuli voida seurata, joten tätä varten luotiin vielä käsite Tapahtuman tila. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 37 - 45.)

Tarveanalyysi perustuu määriteltyihin tietotarpeisiin kuten esimerkiksi lomakkeisiin, kyselyihin ja raportteihin, joilla käsitellään tietokantaa. Tarveanalyysin tavoitteena on tarkistaa ja testata tehtyä käsitelmää tiedossa olevilla tietotarpeilla. Sillä voidaan myös täydentää käsitelmää lisäämällä uusia tietoja, käsitteitä ja yhteyksiä. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 80.)

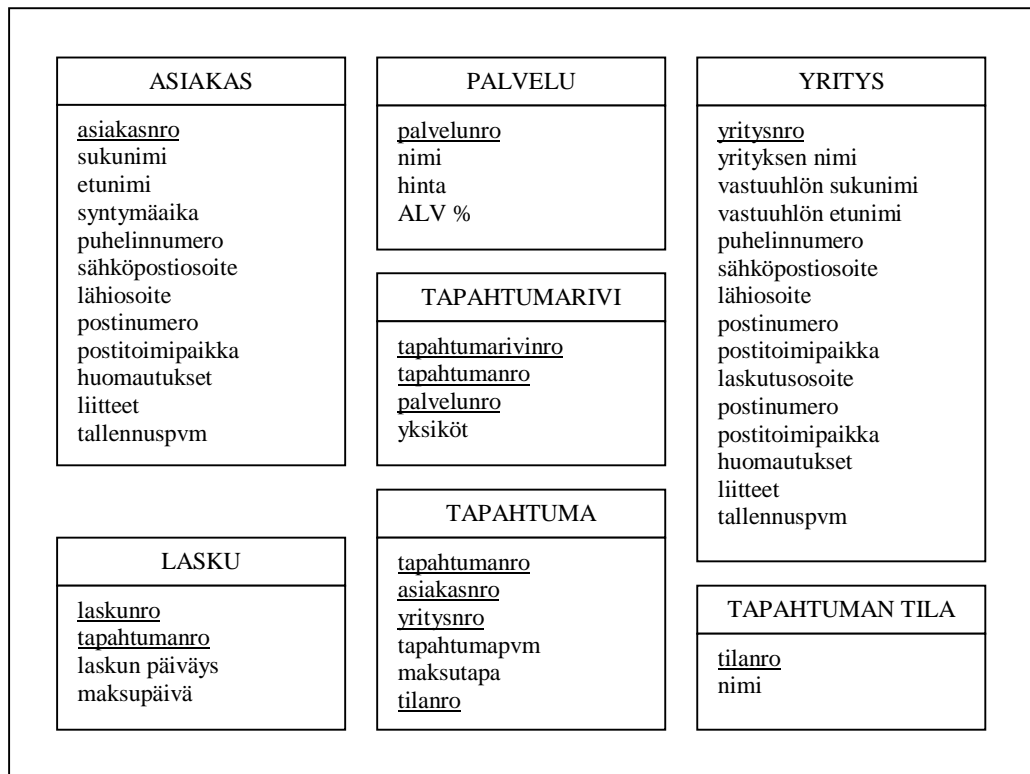
Tarveanalyysissä mietittiin jokaiselle käsitteelle ominaisuudet eli kentät. Kentille annettiin niiden sisältöä kuvaavat nimet sekä määritettiin kentän tietotyyppi ja ominaisuudet. Kentän tietotyyppiä ovat esimerkiksi teksti, luku, valuutta ja laskuri. Kentän ominaisuuksia ovat otsikot, kelpoisuussäännöt, oletusarvot ja kentän pituus merkkeinä. Samoja tietoja ei voida toistaa useassa taulussa, joten tavoitteena oli, että yksi tieto tallennetaan tietokantaan vain kerran. (Keinonen 2008, 43 - 44.)

Normalisoinnin tavoitteena on tietojen päivittäminen vain yhteen paikkaan, jolloin minimoidaan tietojen toistaminen. Normalisoinnin avulla tietokannan rakenne on helppompi pitää yhdenmukaisena, tietokannan päivitys on tehokasta ja se on muutosjoustava. Normalisoinnin on kehittänyt 1972 relaatiotietokantateorian määrittelijä E. F. Codd ja sitä voidaan soveltaa kaikenlaisiin tietorakenteisiin. (Hovi, Huotari & Lahdenmäki 2005, 86.)

Hovin, Huotarin ja Lahdenmäen (2005, 87 - 94.) mukaan taulujen ja käsitteiden normalisointi etenee seuraavien kolmen normaalimuodon mukaan:

- Ensimmäisen normaalimuodon perussääntö: *Poista toistuvat ryhmät ja sarakkeet.*
- Toisen normaalimuodon sääntö: *Jos taulussa on moniosainen perusavain, niin kaikkien sarakkeiden tulee olla funktionaalisesti riippuvia koko perusavaimesta.*
- Kolmannen normaalimuodon sääntö: *Jokaisen sarakkeen pitää olla funktionaalisesti riippuvainen vain perusavaimesta.*

Tarkennettu ja normalisoitu käsittemalli (kuva 2) sisälsi seitsemän käsitettä: Asiakas, Yritys, Palvelu, Tapahtuma, Lasku, Tapahtumarivi ja Tapahtuman tila.

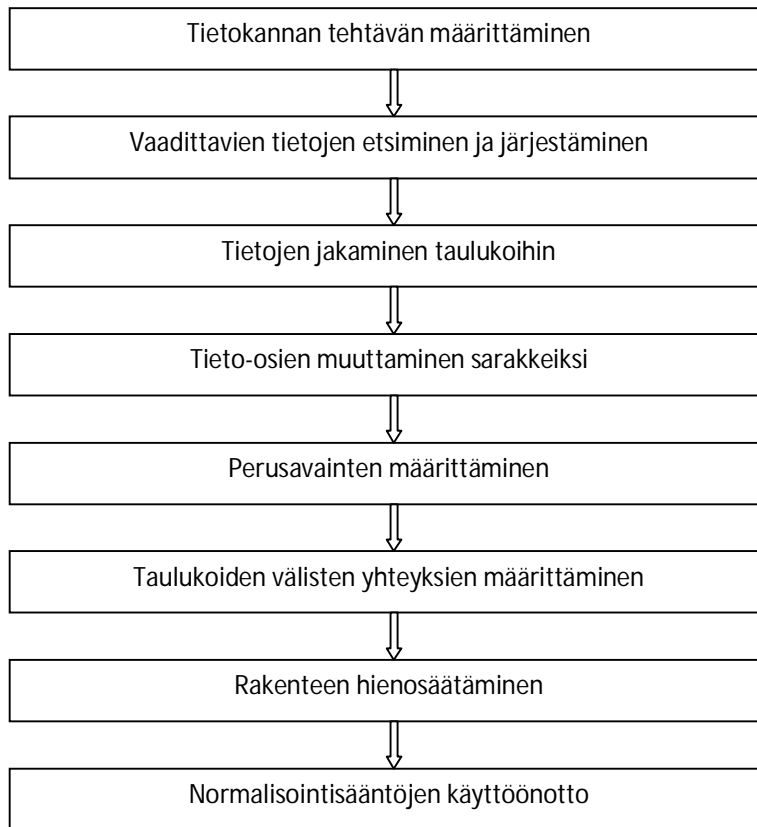


Kuva 2. Tarkennettu ja normalisoitu käsitelmä

### 3.2 Tietokannan fyysinen suunnittelu ja toteutus

Microsoft Office Online -sivuston mukaan Access-tietokannan suunnitteluprosessia ohjaavat tietyt periaatteet, joista ensimmäisen periaatteen mukaan usein toistuvia tietoja eli kaksoistietoja vältetään. Kaksoistiedot vievät turhaa tilaa ja lisäävät virheiden sekä epä johdonmukaisuuden todennäköisyyttä. Toisen periaatteen mukaan tietojen oikeellisuus ja eheys ovat tärkeitä. Näitä periaatteita noudattamalla luodaan hyvä tietokannan rakenne, jonka avulla tiedot jaetaan aihekohtaisiin taulukoihin toistuvien tietojen vähentämiseksi. Samalla annetaan Accessille tiedot taulukoiden liittämiseen yhteen tarpeen mukaan. Hyvä rakenne tukee tietojen tarkkuutta ja yhdenmukaisuutta. Hyvä rakenne myös varmistaa tiedot sekä mukauttaa ne käsittely- ja raportointitarpeisiin sopiviksi. (Microsoft Office Online 2010a.)

Microsoftin mukaan (Microsoft Office Online 2010a) Access-tietokannan suunnitteluprosessi koostuu kahdeksasta eri vaiheesta (kuva 3).



Kuva 3. Access-tietokannan suunnitteluprosessi

Tietokannan tehtävän määrittäminen on tärkeää ja se auttaa valmistautumaan jäljellä oleviin vaiheisiin. Ensin tietokantaan tallennettavat tiedot kerätään ja järjestetään. Tämän jälkeen tieto-osat jaetaan pääkokonaisuuksiksi tai -aiheiksi, joista jokaisesta muodostetaan tietokantaan taulukko. Seuraavaksi päätetään, mitkä tiedot tallennetaan kuhunkin taulukkoon. Näistä osista tehdään taulukkoon kenttä, joka näytetään sarakkeena. Sarakkeista valitaan taulukkoon perusavain, jonka avulla jokainen rivi tunnustetaan yksilöllisesti. Taulukoiden väliset yhteydet selvitetään tarkastelemalla taulukoita ja päätetään, miten yhden taulukon tiedot liittyvät toisten taulukoiden tietoihin. Näitä yhteyksiä voidaan selventää lisäämällä taulukoihin kenttiä tai luomalla uusia taulukoita. Tämän jälkeen tietokannan rakennetta tutkitaan ja säädetään vielä tarpeen mukaan. Lopuksi tarkistetaan vielä taulukoiden muodostus käyttämällä normalisointisääntöjä ja taulukoita säädetään tarvittaessa. (Microsoft Office Online 2010a.)

### 3.2.1 Tietokannan luominen

Microsoft Office Access 2007 -sovelluksella tietokannan luominen aloitettiin nimeämällä tietokanta ja valitsemalla sille tallennuspaikka. Tämän jälkeen tietokanta määriteltiin tekemällä sille rakenne, jossa luotiin tietokantaan taulukot, kyselyt, lomakkeet, raportit ja makrot.

Tarkennetun käsitemallin käsitteistä luotiin tietokannan taulukot. Jokaisesta käsitteen ominaisuudesta tehtiin taulukkoon kenttä, jolle määritettiin tietotyyppi, kentän ominaisuus, kelpoisuussääntö ja mahdollinen virheilmoitus. Taulukoihin luotiin käsittemallin mukaiset tunniste kentät määrittämällä taulukoille perusavaimet. Seuraavaksi luotiin viittaavat kentät eli viiteavaimet, ja niiden vastinkentät nimettiin samalla nimellä. Tämän jälkeen määriteltiin taulukkojen väliset yhteydet ja tarkistettiin viiteeheys sekä kenttien muutosten ja / tai poistojen vyörytykset.

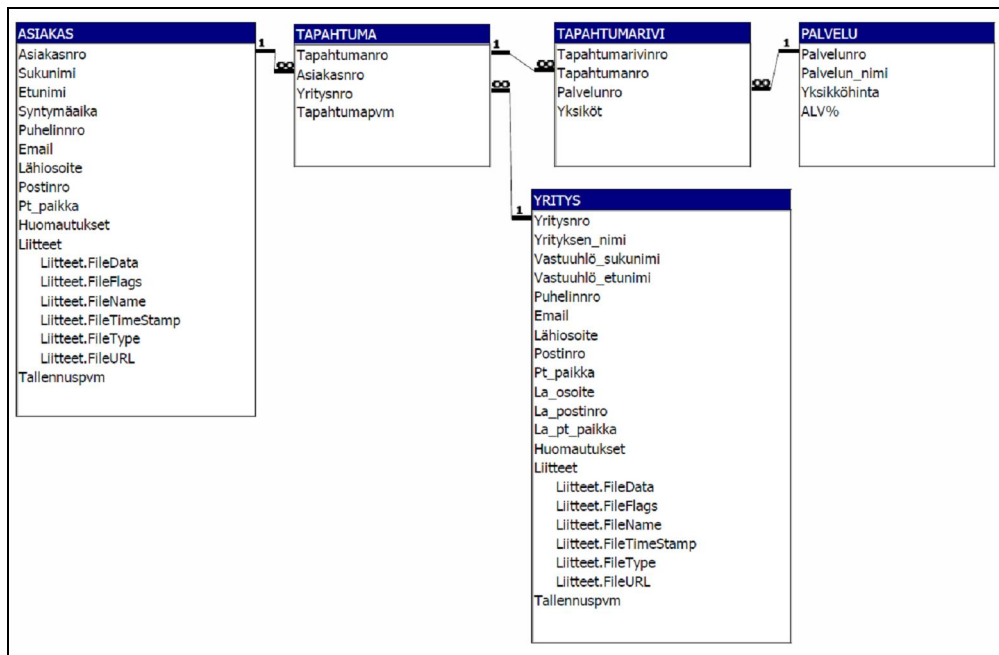
Taulukoiden perusavaimet indeksoitiin, ja ne ovat kaikissa tietueissa yksilölliset, joten kaksoisarvoja ei sallita. Kenttiin, joihin syötetään tekstiä, kentän tietotyyppiä määritettiin Teksti. Kentille, joiden avulla lasketaan, tietotyyppiä tuli Luku tai Valuutta. Postinumero-kentän avulla ei lasketa, joten se sai tietotyyppiä Tekstin. Syntymäaika- ja Päivämäärä-kentät ovat tietotyyppiä Pvm./klo. Kentät, joihin kirjoitetaan esimerkiksi huomautuksia, ovat tietotyyppiä Memo. Kenttiin, joihin on tarkoitus liittää tiedostoja, valittiin tietotyyppiä Tiedostoliite. Joillekin kentille annettiin myös kelpoisuussääntöjä eli syöttörajoitteita sekä oletusarvoja. Taulukossa 1 esitetään Asiakas-taulukon kenttien tietotyypit ja ominaisuudet.

Taulukko 1. Asiakas-taulukon kenttien tietotyypit ja ominaisuudet

Kenttä	Tietotyyppi	Kentän ominaisuus
Asiaksnro	Laskuri	Perusavain, pitkä kokonaisluku, indeksoitu
Sukunimi	Teksti	50 merkkiä pitkä
Etunimi	Teksti	50 merkkiä pitkä
Syntymäaika	Pvm./klo	Muoto Lyhyt pvm, syöttörajoite 99.99.0000
Puhelinnro	Teksti	20 merkkiä pitkä, otsikko Puhelinnumero
Email	Teksti	100 merkkiä pitkä, otsikko Sähköpostiosoite
Lähiosoite	Teksti	50 merkkiä pitkä
Postinro	Teksti	5 merkkiä pitkä
Pt_paikka	Teksti	50 merkkiä pitkä, muoto isot kirjaimet, otsikko Postitoimipaikka
Huomautukset	Memo	
Liitteet	Tiedostoliite	
Tallennuspvm	Pvm./klo	Muoto Lyhyt pvm, oletusarvona kuluva päivä

Tietokannalle tehtiin syöttölomakkeet, joiden avulla syötettiin testiaineisto ja saatiin testattua kenttämääritykset, ominaisuudet ja kelpoisuusehdot. Tämän jälkeen toimivuuden testausta jatkettiin luomalla tarvittavat kyselyt ja raportit. Lopuksi luotiin vielä tarvittavat makrot.

Lopullinen tietokanta sisälsi viisi taulukkoa Asiakas, Yritys, Palvelu, Tapahtuma ja Tapahtumarivi (kuva 4).

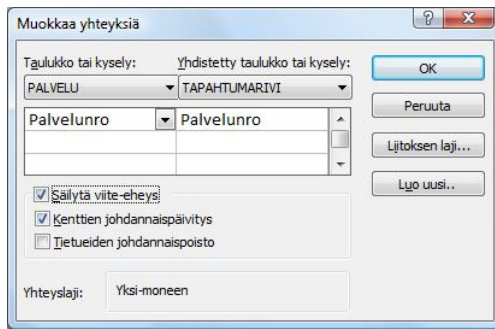


Kuva 4. Tietokannan taulukot ja yhteydet

Asiakas-taulukkoon kirjataan asiakkaiden tiedot, Yritys-taulukkoon yritysten tiedot ja Palvelu-taulukkoon palvelujen tiedot. Jokaisessa taulukossa on yksilöivänä tietona, eli perusavaimena, juokseva numerosarja. Koska taulukoiden välillä on yhteyksiä, kohde-taulukoihin lisättiin viiteavainkentiksi lähdetaulukoiden perusavainkenttiä vastaavat kentät. Tapahtuma-taulukon avulla kirjataan yksityishenkilöiden terapiakäynnit ja yritysten tilaamat palvelut, kuten koulutukset ja luennot. Taulukko sisältää perusavaimena juoksevan numerosarjan, tapahtuman päivämäärän, joka on oletuksena kuluva päivä, sekä viiteavaimina Asiakas- ja Yritys-taulukoiden perusavaimet. Tapahtuman tiedot haetaan Tapahtumarivi-taulukon avulla, joka sisältää perusavaimena juoksevan numerosarjan, yksiköt sekä viiteavaimina Tapahtuma- ja Palvelu-taulukoiden perusavaimet.

Taulukoiden välisistä yhteyksistä esitellään esimerkkinä Tapahtumarivi-taulukko.

Tarkemmin tarkastellaan yhteyttä Tapahtumarivi- ja Palvelu-taulukoiden välillä (kuva 5).

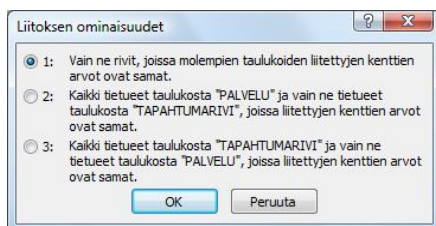


Kuva 5. Yhteys Tapahtumarivi- ja Palvelu-taulukoiden välillä

Palvelu-taulukkoon yhdistettiin Tapahtumarivi-taulukko, johon lisättiin viiteavainkentäksi Palvelu-taulukon perusavainkenttää vastaava kenttä. Yhteyden yhteyslaji on yksi-moneen, eli yhdellä palvelulla voi olla monta tapahtumariviä, mutta yhdellä tapahtumarivillä vain yksi palvelu.

Jos Palvelu-taulukosta poistetaan jokin palvelu, jota on käytetty Tapahtumarivi-taulukossa, tietue johon tapahtumarivi viittaa katoaa. Tällaista tapahtumariviä kutsutaan ”orvoksi”. Viite-ehyden säilyttämisellä estetään orvot ja pidetään viittaukset synkronoituina. Access hylkää kaikki päivitykset, jotka muuttavat tai poistavat viittauksen kohteen. Mikäli palvelun perusavainta täytyy muuttaa, kenttien johdannaispäivityksellä varmistetaan kaikkien niiden kenttien automaattinen päivitys, jotka viittaavat perusavaimen. (Microsoft Office Online 2010b.)

Kun kahden taulukon välille on määritetty yhteys ja luodaan näitä taulukoita käyttävä kysely, Access valitsee automaattisesti oletusvastinekentät yhteydessä määritettyjen kenttien perusteella. Vastineiden etsimistä ja yhdistämistä kutsutaan liitokseksi. Liitoksen laji sisältää vaihtoehdot liitoksen ominaisuuden valintaan (kuva 6). Liitoksen lajilla ilmoitetaan, mitkä tietueet kyselyn tulokseen sisällytetään. Liitoksien lajiksi valittiin sisäliitos, joka sisällyttää kyselyihin vain ne rivit, joiden kummastakin taulukosta liitetty kentät ovat samat. (Microsoft Office Online 2010b.)



Kuva 6. Liitoksen ominaisuudet



### 3.2.2 Suorituskyvyn parantaminen

Tietokannan suorituskykyä voidaan parantaa monin eri tavoin. Hyvin suunnitellulla tietokannalla mahdollistetaan nopea tiedonhaku ja päivitys. Taulukon kentät, joilla lajitellaan, liitetään tai joille määrätään ehtoja, voidaan indeksoida. Indeksillä tarkoitetaan ominaisuutta, jolla nopeutetaan avainarvoihin perustuvan taulukon tietojen etsimistä ja lajittelemista, sekä voidaan varmistaa taulukon rivien arvojen yksitulkintaisuus. Taulukon perusavain on aina automaattisesti indeksoitu. Indeksoinnilla voidaan nopeuttaa kyselyjä, mutta samalla myös hidastaa tietorivin lisäämistä ja jopa aiheuttaa lukkiutumisongelmia. Kannattaa siis harkita tarkoin, missä indeksointi on järkevää. (Microsoft Office Online 2010c.)

Tietokantatiedostot kasvavat nopeasti käytön aikana, ja se saattaa heikentää tietokannan suorituskykyä. Kasvuun vaikuttavat tietojen lisääminen ja päivittäminen, sekä Accessin luomat väliaikaiset ja piilotetut objektit eri tehtäviä varten. Joskus objektit saattavat jäädä tietokantaan tai eivät vapauta objektin viemää levytilaa automaattisesti muuhun käyttöön. On myös mahdollista, että tietokantatiedosto vahingoittuu. Tietokantatiedostoihin liittyvät ongelmat estetään ja korjataan käyttämällä Accessin Järjestä ja korjaa tietokanta uudelleen -toimintoa. Tietojen järjestämisellä pienennetään tietokantatiedoston kokoa poistamalla tiedoston viemä käyttämätön tila. (Microsoft Office Online 2010d.)

Kyselyjen suorituskykyä parannetaan järjestämällä tietokanta uudelleen sekä indeksimalla lajitteluun käytettävät kentät. Kyselyissä käytetään vain kyselyssä tarvittavia kenttiä. Mikäli kyselyn ehtojen määrittämiseen tarvitaan kenttiä, joiden tietoja ei näytetä kyselyssä, kentistä poistetaan Näytä-valintaruudun valinta. Alikyselyissä vältetään laskettujen kenttien käyttämistä, sillä lausekkeet hidastavat ylemmän tason kyselyn suorittamista. (Microsoft Office Online 2010c.)

Lomakkeiden tehokkuutta voidaan parantaa välttämällä päällekkäisiä ohjausobjekteja, välttämällä lajittelua useaan taulukkoon kohdistuvissa kyselyissä ja sulkemalla ne lomakkeet, joita ei käytetä. Mikäli lomaketta käytetään ensisijaisesti uusien tietueiden syöttämiseen, asetetaan Tietojen syöttäminen -ominaisuuden arvoksi Kyllä. Lomakkeen sisältäessä kuvia ja objekteja, käytetään säästeliäästi bittikarttoja ja muita grafiikkaobjekteja. Toimintasarjoja sisältävien komentopainikkeiden sijasta käytetään makroja tai hyperlinkkejä sisältäviä komentopainikkeita. Alilomakkeiden tehokkuutta

parannetaan määrittelemällä ne perustumaan kyselyihin. Päälomakkeeseen linkitetyn aliraportin kenttien indeksointi lisää lomakkeen tehokkuutta. Jos alilomakkeen tietueet eivät ole muokattavissa, asetetaan alilomakkeen Muokkaaminen sallittu-, Lisääminen sallittu- ja Poistaminen sallittu -ominaisuuksien arvoksi Ei. (Microsoft Office Online 2010c.)

Raporttien tulostamista nopeutetaan välttämällä päällekkäisiä ohjausobjekteja sekä lausekkeiden mukaan lajittelemista ja ryhmittelemistä. Kentät, joiden mukaan lajitellaan, indeksoidaan ja sisällytetään raportin pohjana olevaan kyselyyn, tai käytetään aliraporttia. (Microsoft Office Online 2010c.)

Access sisältää tietokannan suorituskyvyn optimoimiseen apuohjelman Suorituskyvyn analysoiminen, jonka avulla voidaan analysoida kaikki tietokannan tietokantaobjektit. Analysoinnin tuloksena saadaan suorituskykyä heikentäviin tapahtumiin analyysi toimenpide-ehdotuksineen.

## 4 TIETOKANTASOVELLUS

Tässä osiossa tutustutaan tarkemmin tietokantasovelluksen toteutukseen. Tapaustutkimus on jaoteltu kolmeen pääosaan: sovelluksen suunnitteluun ja toteutukseen, tietojen suojaamiseen jakelua varten sekä testaamiseen. Aluksi tarkastellaan sovelluksen suunnittelua ja toteutusta.

### 4.1 Sovelluksen suunnittelu ja toteutus

Työn tavoitteena oli tehdä yksinkertainen ja selkeä sovellus, niin rakenteeltaan, ulkoasultaan kuin käytettävyydeltäänkin. Wiio määrittelee käyttäjäystävällisen ohjelman tai systeemin ymmärrettäväksi, vaivattomaksi, kattavaksi sekä esteettisesti miellyttäväksi. Ymmärrettävällä sovelluksella käyttäjän on helppo päätellä, miten hän pääsee haluamaansa lopputulokseen ja mitä sovelluksella voi tehdä. Vaivattomalla sovelluksella käyttäjä suoriutuu tehtävistä mahdollisimman yksinkertaisella tavalla. Kattava sovellus tarjoaa käyttäjälle kaikki ne toiminnot ja tiedot, joita tarvitaan suoriutumaan niistä tilanteista tai tarpeista, joihin sovellus on tarkoitettu. Esteettisesti miellyttävällä sovelluksella viestitetään laatua ja osaamista. (Wiio, 2004, 29 - 31.)

Kun tietokannan käytön tavoitteena on käyttäjäystävällisyys, tulee tietojen selaamisen, lisäämisen ja poistamisen tapahtua vaivattomasti. Lisättäessä tietokantaan käyttöä helpottavia työkaluja kuten kyselyjä, lomakkeita, raportteja, makroja ja moduuleita, tietokanta muuttuu tietokantasovellukseksi (Lambert 2008, 289).

Kyselyjen avulla tietokannan taulukoista voidaan hakea tietoa määrittelemällä erilaisia hakuehtoja. Yhteyksien avulla tiedonhaku voidaan kohdistaa useampaan taulukkoon. Kyselyjen tuloksien pohjalta voidaan luoda lomakkeita, raportteja ja uusia kyselyjä. Kyselyjä voidaan myös muokata SQL-kyselykielellä. (Hyppönen, Ojala & Joutsu 2007, 294.)

Lomake on käyttöliittymä tietokantaan. Lomake on järjestetty ja muotoiltu näkymä, joka voi perustua taulukkoon tai kyselyyn (Lambert 2008, 86). Lomakkeen avulla taulukon tietoja voidaan käsitellä tietue kerrallaan tai lisätä ja muuttaa taulukon tietoja. Apuna tiedon lisäämisessä voidaan käyttää luettelo- ja yhdistelmäruutuja, valintaruutuja ja -nappeja tai vaihtopainikkeita. Lomake voidaan linkittää useampaan taulukkoon alilomakkeen avulla tai käyttämällä lomakkeen pohjana kyselyä, joka kokoaa tiedot useasta taulukosta. (Hyppönen, Ojala & Joutsu 2007, 293.)

Raporteilla tietokannan sisältämiä tietoja voidaan tulostaa joko paperille tai näytölle. Raportti voi sisältää tietoja useista taulukoista ja kyselyistä. Tietoja voidaan ryhmitellä ja niistä voidaan laskea yhteenvetoja. Raporttien ulkoasua voidaan muokata lisäämällä niille kuvia, ylä- ja alatunnisteet sekä otsikoita ja otsakkeita. (Lambert 2008, 287.)

Makrot ovat yksinkertaisia ohjelmia, joiden avulla automatisoidaan tehtäviä sekä lisätään toimintasarjoja lomakkeisiin, raportteihin ja niiden ohjausobjekteihin, kuten komentopainikkeisiin (Keinonen 2008, 134). Makrot voidaan luoda joko erillisenä tai upotettuna makrona. Upotettu makro tallennetaan lomakkeen, raportin ja ohjausobjektin tapahtumaominaisuuksiin. Upotettu makro on turvallinen, sillä siltä on estetty automaattisesti mahdollisten riskien sisältävien toimintojen suorittaminen. Makron muodostamisessa toiminto valitaan valmiista luettelosta ja tämän jälkeen toiminnolle annetaan tarvittavat tiedot eli argumentit. (Microsoft Office Online 2010e.)

Moduulit ovat Microsoft Visual Basic for Applications (VBA) -ohjelmia. VBA-ohjelmointikieltä voidaan käyttää sellaisten toimintojen suorittamiseen, joita ei voida toteuttaa makroilla. (Lambert 2008, 30.)

Access 2007 sisältää siirtymisruudun, jonka avulla käynnistetään ja hallitaan tietokannan objekteja. Siirtymisruutu helpottaa ja nopeuttaa tietokannan käyttöä ja sitä voidaan muokata niin, että käyttäjälle näytetään vain tarvittavat objektit. Ohjelman sisältämän valintanauhan avulla luodaan ja muokataan tietokantaobjekteja. Tietokantasovelluksen objektien rakennetta muokataan ohjelman rakenne- ja asettelunäkymissä. Ohjelma sisältää myös vakio-ohjeen. (Microsoft Office Online 2010f.)

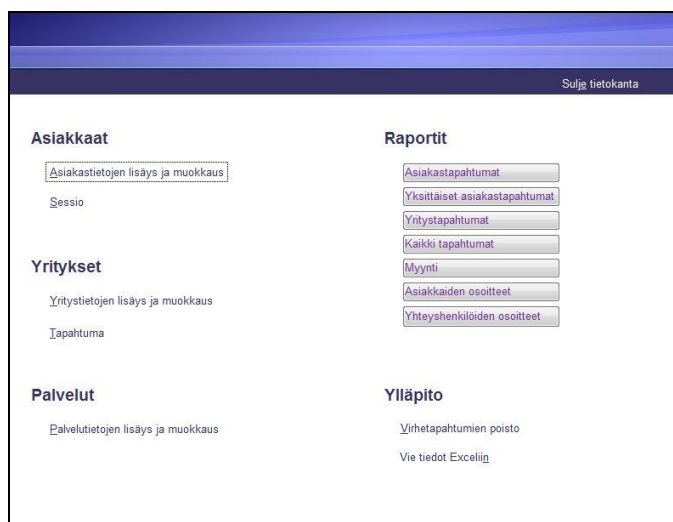
Microsoft Office Access 2007 Runtime on ohjelma, jonka avulla Access 2007 -tietokantasovelluksia voidaan käyttää tietokoneissa, joihin ei ole asennettu Access 2007 -ohjelmaa. Runtime-ohjelmassa tietokantasovellus avautuu suorituksenaikaiseen tilaan, jossa siirtymis- ja rakennetoimintojen käyttö on rajoitettua. Puuttuvia toimintoja ovat siirtymisruutu, valintanauha, rakenne- ja asettelunäkymät sekä Accessin vakio-ohje. Siirtymisruutu korvataan luomalla sovellukseen valikkonäytön kaltainen lomake. Sovellukseen voidaan luoda mukautettu valintanauha ja liittää se lomakkeeseen tai raporttiin. Jos Access 2007 -tietokantasovelluksen pakkaamisessa ja käyttöönotossa käytetään Access 2007 Developer Extensions -laajennusta, voidaan puuttuvat vakio-ohjeet korvata mukautetulla ohjetiedostolla. (Microsoft Office Online 2010f.)

Ulkoasun suunnittelussa apuna käytettiin opintomateriaaleja sekä Valtionneuvoston kanslian julkaisua Käyttöliittymän suunnitteluopas. Toimintojen suunnittelu ja toteutus olivat työn laajin osuus ja niissä apuna käytettiin pääasiassa Microsoftin Access online -sivustoa, Steve Lambertin kirjaa Access 2007 Tehokas hallinta sekä Kari Keinosen e-kirjaa Microsoft Access - Edistynyt käyttö. Lomakkeiden ja raporttien visuaalisen ilmeen luomisessa käytettiin Accessin valmiita malleja, joita hyödynnettiin pienin korjauksin.

Seuraavaksi kuvaan toteutuksen ratkaisuihin. Kuvauksessa käydään läpi sovelluksen suorituksenaikaisessa tilassa käyttäjälle näkyvät osat. Lähemmässä tarkastelussa on sovelluksen Asiakkaat-osio, jonka avulla kuvaan yksityiskohtaisesti sovelluksen toiminnot ja kuinka ne on toteutettu. Kuvauksen sisältämät henkilöt, palvelut ja palvelujen hinnat ovat kuvitteellisia.

### 4.1.1 Kotisivu

Sovelluksen käytön helpottamiseksi tietokannalle luotiin käynnistyslomake eli kotisivu, joka ohjaa käyttäjää käytettävissä olevien ominaisuuksien suhteen (kuva 7). Lomakkeen avulla siirrytään sovelluksen muihin osiin ja se on avoinna, kunnes tietokantasovellus suljetaan. Sovelluksen muut lomakkeet avautuvat ponnahtusikkunoina Kotisivun päälle ja raportit avautuvat välilehtenä Tulostuksen esikatselu -tilaan.



Kuva 7. Kotisivu

Kotisivu on jaettu viiteen osioon: Asiakkaat, Yritykset, Palvelut, Raportit ja Ylläpito. Osion otsikon erottaa lihavoidusta tekstistä. Osiot on järjestetty niin, että sovelluksen päivittäiseen käyttöön liittyvät toiminnot on koottu sovelluksen vasemmalle puolelle, ja harvemmin käytetyt toiminnot oikealle puolelle.

Osioiden alle on koottu kuhunkin osioon liittyvät toiminnot painikkeina. Painikkeet ovat linkkejä, joilla siirrytään haluttuun toimintoon. Linkin erottaa otsikosta joko painikkeesta tai viemällä hiiren kohdistin linkin päälle, jolloin se muuttuu hyperlinkkikikäksi. Jotta käyttäjän olisi helpompi erottaa lomake- ja muut toiminnot raporteista, vain raporteissa on painikemuotoilut. Muista toiminnoista painikemuotoilut on poistettu ja niihin on lisätty pikanäppäinkomennot.

Näppäinyhdistelmällä Alt-näppäin ja alleviivattu kirjain päästään siirtymään halutulle lomakkeelle tai sulkemaan tietokantasovellus. Pikanäppäinkomennot on suunniteltu niin, että ne toimivat samalla tavoin läpi koko sovelluksen. Taulukossa 2 esitetään sovelluksen pikanäppäinkomennot.

Taulukko 2. Pikanäppäinkomennot

Komento	Toiminto
ALT+A	Asiakastietojen lisäys ja muokkaus
ALT+E	Avoimena olevan lomakkeen tai tietokantasovelluksen sulkeminen
ALT+H	Historiatiedot
ALT+I	Yleiset tiedot
ALT+L	Laskutustiedot
ALT+M	Sähköpostin lähetys
ALT+N	Tietojen vienti Exceeliin
ALT+P	Palvelutietojen lisäys ja muokkaus
ALT+R	Siirtyminen asiakas-, yritys- tai palvelutietoihin
ALT+S	Asiakastapahtuman, session, syöttö
ALT+T	Yritystapahtuman syöttö
ALT+U	Tietueen tallennus ja uuden tietueen lisäys
ALT+V	Virhetapahtumien poisto
ALT+Y	Yritystietojen lisäys ja muokkaus

#### 4.1.2 Asiakkaat

Asiakkaat-osiossa lisätään ja päivitetään asiakastietoja sekä lisätään asiakkaalle tapahtuma, sessio. Asiakastietojen lisäys ja muokkaus -linkki avaa Asiakastiedot-

lomakkeen (kuva 8), joka oletuksena avautuu uuden asiakkaan lisäystilaan. Tämä on toteutettu makrolla, joka lomaketta muistiin ladattaessa siirtyy tietueeseen Uusi ja sen ohjausobjektiin Asiakasno. Ohjausobjektilla tarkoitetaan lomakkeen objektia, kuten otsikkoa, muokkausruutua, valintapainiketta tai yhdistelmäruutua, joka joko näyttää tietoja tai sallii tietojen syöttämisen. Kaikki tietokannan sisältämät makrot on toteutettu upotettuina makroina ja niihin on lisätty toiminto, joka mahdollisen virheen yhteydessä sulkee tietokannan. (Lambert 2008, 287.)

Kuva 8. Asiakastiedot-lomake

Lomakkeelta on poistettu tietuevalitsimet sekä siirtymispainikkeet, jotka muuten näkyisivät lomakkeen alaosassa. Tietueesta toiseen siirrytään valitsemalla Siirry-pudotusvalikosta oikea asiakas. Valitun asiakkaan tiedot päivittyvät lomakkeelle makron avulla, joka näyttää kaikki tietueet valitulla nimellä tallennetusta tietorivistä ja siirtyy sen tietorivin ensimmäiseen tietueeseen.

Asiakastiedot-lomake perustuu Asiakas-taulukkoon tehtyyn kyselyyn, joka yhdistää asiakkaan etu- ja sukunimet Tallennettu nimellä -tietueeksi ja lajittelee asiakkaat nousevaan järjestykseen. Lomake sisältää kaksi välilehteä: Yleiset ja Historia. Yleiset -välilehdellä voidaan syöttää ja päivittää tietoja, Historia -välilehden tietoja voidaan ainoastaan tarkastella.

Lomakkeen oikeassa yläkulmassa näkyy teksti Uusi asiakas. Kun uuden asiakkaan suku- ja etunimitiedot on syötetty, Uusi asiakas -tekstin tilalle päivittyy asiakasnumero ja sen vasemmalle puolelle asiakkaan nimitiedot. Nämä toiminnot on toteutettu lausekkeilla, jotka päivittävät tiedot sitä mukaan kun niitä syötetään lomakkeelle.

Yleiset-välilehdellä syntymäaika syötetään muodossa DDMMYYYY, ilman pisteitä, sovellus lisää pisteet automaattisesti. Puhelinnumero täytetään yrityksen merkintätavan mukaisesti. Postinumero-kenttään voidaan syöttää ainoastaan viisinumeroinen luku. Postitoimipaikka-kenttä muotoilee syötetyn tiedon automaattisesti isoin kirjaimin. Tallennuspvm-kenttä saa kuluvaan päivän päivämäärän. Kenttä ei päivity jo olemassa olevan asiakkaan tietoja selailtaessa tai päivitettäessä, mutta sen voi tarvittaessa muuttaa. Nämä toiminnot on toteutettu jo Asiakas-taulukon luontivaiheessa, jossa taulukolle annettiin ominaisuuksia ja syöttörajoitteita. Lomake siis perii ominaisuuksia siitä taulukosta, johon se perustuu. Lomakkeen muokkausruutujen nimet vastaavat lähde-taulukon kenttien nimiä ja muokkausruutujen otsikot vastaavat kenttien Otsikko-ominaisuutta. Taulukon Kentän koko -ominaisuus määrittää muokkausruudun leveyden. Näitä ominaisuuksia voidaan kuitenkin vielä muokata lomakkeella. (Lambert 2008, 108.)

Huomautukset-kenttä on tarkoitettu lyhyeen kommentointiin. Potilasmuistiot ja muut tiedostot liitetään tietoihin Liitteet-kentän kautta. Kenttää kaksoisnapsauttamalla avautuu Liitteet-ikkuna, jonka avulla haetaan oikea tiedosto liitettäväksi. Liitteitä voi olla useita ja eri tiedostomuodoissa. Tietokantaan liitettävät tiedostot voivat olla kooltaan maksimissaan 256 megatavua ja tietoja voidaan liittää enintään kaksi gigatavua. Kun liitteet on tuotu tietokantaan, niiden muokkaaminen ja hallinta tapahtuvat saman ikkunan kautta. Päivittäminen ei päivitä alkuperäistä tiedostoa, ainoastaan tietokantaan tuodun tiedoston. Mikäli alkuperäinen tiedosto halutaan päivittää, tehdään alkuperäiseen tiedostoon tarvittavat muutokset, liitetään tiedosto uudestaan tietokantaan ja tietokannassa oleva tiedosto korvataan päivitetyllä tiedostolla. (Microsoft Office Online 2010g.)

Historia-välilehti on toteutettu alilomakkeena. Lomake perustuu kyselyyn, joka hakee Asiakas-taulukosta asiakasnumeron, Tapahtuma-taulukosta tapahtuman päivämäärän, Palvelu-taulukosta palvelun nimen ja yksikköhinnan, Tapahtumarivi-taulukosta yksiköiden määrän sekä laskee yksikköhinnan ja yksiköiden tulon. Alilomakkeen oletus-



näkymänä on taulukkonäkymä. Lomakkeella ei sallita tietojen syöttämistä, lisäämistä, poistamista tai muokkaamista. Välilehdellä asiakkaan nimi ja asiakasnumero näkyvät lomakkeen yläosassa ja näin käyttäjä tietää kenen historiatietoja parhaillaan tarkastellaan (kuva 9).

Pvm	Palvelun nimi	Yksiköt	Yksikköhinta	Yhteensä
20.10.2010	Terapia	2	62,00 €	124,00 €
	Summa	2		124,00 €

Kuva 9. Historia-välilehti

Asiakkaalle voidaan lähettää sähköpostia napsauttamalla Email, jolloin makro avaa oletussähköpostiohjelman uuden viestin. Asiakkaan sähköpostiosoite on valmiina Vastaanottaja-kentässä ja kursori on siirtynyt Aihe-kenttään. Viestin lähettämisen jälkeen palataan takaisin Asiakastiedot-lomakkeelle.

Asiakastietojen syötön jälkeen asiakastietojen syöttöä voidaan jatkaa napsauttamalla Tallenna ja uusi, jolloin juuri syötetyt tiedot tallentuvat tietokantaan ja siirrytään uuteen tietueeseen. Asiakastietojen lisäys, muokkaus tai tarkastelu lopetetaan napsauttamalla Sulje, jolloin lomake sulkeutuu tallentaen mahdolliset muutokset ja sovellus palaa kotisivulle.

Asiakkaalle lisätään tapahtumatiedot Sessio-lomakkeen kautta (kuva 10). Lomakkeelle päästään napsauttamalla Sessiota joko kotisivulla tai Asiakastiedot-lomakkeella. Jos tapahtumien syöttöön siirrytään Asiakastiedot-lomakkeelta, napsautuksen jälkeen so-

vellus tallentaa lomakkeelle syötetyt tiedot, sulkee lomakkeen ja avaa Sessio-lomakkeen.

The screenshot shows a web application window titled "Sessio". The main content area has a header "Sessio: Uusi" and "Asiakas". Below the header are three buttons: "Lisää asiakas", "Tallenna ja uusi", and "Sulje". The form contains a dropdown menu for "Asiakas" and a text input field for "Tapahtumapvm" with the value "4.1.2011". Below this is a table with the following columns: "Palvelu", "Yksiköt", "Palvelun nimi", "Hinta", "Yhteensä", "ALV", and "Netto". The table has a row with a "\*" in the first column and "Summa" in the second column. At the bottom of the form are two buttons: "Käteismaksu" and "Laskutus".

Kuva 10. Sessio-lomake

Lomake avautuu automaattisesti uuden tapahtuman lisäystilaan. Lomake perustuu Asiakas- ja Tapahtuma-tilakoihin ja sisältää alilomakkeen. Alilomake perustuu kyselyyn, joka sisältää Tapahtumarivi-tilakosta tapahtuman rivinumeron, tapahtuman numeron, palvelunumeron sekä yksiköt. Lisäksi kysely hakee Palvelu-tilakosta palvelunumeron perusteella palvelun nimen ja yksikköhinnan. Tämän jälkeen kysely laskee yksiköiden ja yksikköhinnan tulon, laskee arvonlisäveron osuuden ja näyttää nettohinnan.

Asiakas valitaan Asiakas-pudotusvalikosta. Mikäli asiakkaan tietoja ei löydy pudotusvalikosta, ei asiakkaan tietoja vielä ole syötetty tietokantaan. Uusi asiakas lisätään napsauttamalla Lisää asiakas, jolloin Sessio-lomake sulkeutuu ja Asiakastiedot-lomake avautuu. Takaisin tapahtuman syöttöön päästään Asiakastiedot-lomakkeelta napsauttamalla Sessio.

Lomakkeen yläosassa näkyvät tekstit Sessio: Uusi ja Asiakas. Nämä tiedot päivittyvät kun lomaketta täytetään. Kun asiakas on valittu lomakkeelle, Uusi saa arvokseen tapahtuman numeron ja Asiakas saa arvoksi asiakkaan sukunimen. Asiakkaan valinnan jälkeen siirrytään Tapahtumapvm-kenttään, joka saa automaattisesti kuluvan päivän päivämäärän.

Tapahtuman tiedot syötetään alilomakkeen avulla. Alilomakkeella kentästä toiseen siirrytään sarkainnäppäimen avulla. Oikea palvelu valitaan Palvelu-pudotusvalikosta, jossa tiedot on lajiteltu laskevaan järjestykseen. Kun palvelu on valittu, palvelun nimi-tieto ja yksikköhinta päivittyvät niille varattuihin kenttiin. Palvelulle syötetään yksiköt, jolloin myös loput rivin kentät päivittyvät. Yhteensä-kentässä näkyy kokonais-summa, ALV-kentässä arvonlisäveron osuus ja Netto-kentässä veroton osuus. Kun sarkaimella siirrytään uuden rivin alkuun, saadaan Summa-riville kyseisen tapahtuman yhteenveto. Palveluiden syöttöä jatketaan, kunnes kaikki tapahtuman palvelut on syötetty. Tämän jälkeen voidaan joko tulostaa lasku, lisätä uusi tapahtuma tai sulkea Sessio-lomake.

Sovellukseen on lisätty kaksi maksutapaa: käteismaksu ja laskutus. Kun valittua maksutapaa napsautetaan, Sessio-lomake sulkeutuu ja lasku avautuu Tulostuksen esikatselu -tilaan. Käteis-laskun ja laskutuslaskun perustiedot ovat samat. Laskussa näkyvät laskun numero, asiakasnumero, asiakkaan nimi, laskun päivämäärä sekä erittely palveluista. Laskutuslaskuun on lisätty saajan tilinumero, juokseva viitenumero ja laskun eräpäivä. Laskut voidaan tulostaa joko tietokoneeseen asennetulle tulostuslaitteelle tai PDF-tiedostona. Tulostuksen esikatselu -tilassa laskun reunuksia ja sivun asetuksia voidaan tarvittaessa muokata. Laskun tulostuksen jälkeen Tulostuksen esikatselu -tila suljetaan, jolloin sovellus palaa kotisivulle.

Laskut on toteutettu raporteina. Molempia maksutapoja varten on luotu ensin kysely ja raportit on luotu tästä kyselystä. Kysely hakee tapahtuman tiedot Tapahtumataulukosta, asiakkaan tiedot Asiakas-taulukosta, tapahtumarivitiedot Tapahtumarivi (laajennettu) -kyselystä ja lisää eräpäivän viiden päivän päähän tapahtumasta sekä juoksevan viitenumeron. Mahdollisia virhetapahtumia varten on lisätty Tapahtumalomake, jolla tapahtumia voidaan selaila ja virheelliset tapahtumat poistaa.

#### 4.1.3 Yritykset ja Palvelu

Yritykset-osion toiminnot ovat samat kuin Asiakkaat-osion. Yritystietoja voidaan lisätä ja muokata, ja yritykselle voidaan syöttää tapahtumia. Yrityksille syötetään palvelutapahtumat Tapahtuma-lomakkeen kautta. Yrityksiä ei laskuteta sovelluksen kautta, joten maksutapoja ei ole lisätty lomakkeelle. Muutoin lomakkeiden toiminnot vastaavat Asiakkaat-osion lomakkeiden toimintoja.

Palvelu-osio sisältää Palvelutiedot-lomakkeen (kuva 11), jolla lisätään ja päivitetään palvelutietoja. Palvelun tietoihin syötetään palvelun nimi, palvelun kokonaishinta sekä arvonlisäveroprosentti.

Yleiset	
Palvelunro	1
Palvelun nimi	Terapia
Yksikköhinta	62,00 €
ALV%	23

Kuva 11. Palvelutiedot-lomake

#### 4.1.4 Raportit

Sovelluksesta saa tulostettua asiakkaisiin ja tapahtumiin liittyviä raportteja. Raportit avautuvat Tulostuksen esikatselutilaan, josta ne voidaan tulostaa tulostimelle tai PDF-tiedostona. Raportit perustuvat kyselyihin. Valintakyselyllä voidaan noutaa tietoja yhdestä tai useammasta taulukosta. Sitä voidaan käyttää myös tietojen ryhmittelyyn sekä kokonaisarvojen laskemiseen. Päivämäärärajoituksissa, palvelutiedoissa ja asiakastiedoissa on käytetty parametrikyselyjä, jotka pyytävät käyttäjältä kyselyissä käytettävät esitiedot. (Lambert 2008, 160.)

Asiakastapahtumat-raportissa parametrien arvoiksi annetaan jakson aloitus- ja lopetuspäivät sekä palvelun nimi. Raportti listaa syötetyltä aikaväliltä asiakkaat aakkosjärjestyksessä, asiakkaan käyntikerrat yhteensä, asiakkaan käynneistä kertyneet eurot sekä asiakasmäärän ja käyntikerrat yhteensä. Yritystapahtumat-raportti on toiminnoiltaan samanlainen. Kaikki tapahtumat -raportti listaa sekä yksityis- että yritysasiakkaiden tapahtumatiedot tietyltä aikaväliltä. Myynti-raportilla voidaan tarkastella kertyneitä euroja ALV-erittelyineen. Yksittäiset asiakastapahtumat -raportissa listataan kaikki tietyn asiakkaan tapahtumat ja näytetään asiakkaaseen liittyvien liitteiden määrä. Parametrin arvoksi annetaan asiakkaan nimi. Sovelluksesta voidaan lisäksi tulostaa asiakkaiden ja yhteyshenkilöiden osoitteistot.

#### 4.1.5 Ylläpito

Ylläpito-osiossa voidaan selailta tapahtumia ja poistaa virhetapahtumia sekä viedä tietokannan taulukot Excelliin. Tapahtumat-lomake (kuva 12) perustuu Tapahtumarivikyselyyn.

Tapahtumanro	Tapahtumapvm	Tapahtumarivinro	Palvelun nimi	Yksiköt	Yksikköhinta
5	4.1.2011	9	Terapia	2	62,00 €
4	20.10.2010	8	Terapia	2	62,00 €
3	17.10.2010	7	Terapia	2	62,00 €
2	17.10.2010	6	Koulutus	2	150,00 €
2	17.10.2010	5	Koulutus	1	150,00 €
2	17.10.2010	4	Konsultointi	2	98,00 €
2	17.10.2010	3	Konsultointi	1	98,00 €
* Uusi		Uusi			

Kuva 12. Tapahtumat-lomake

Lomake on toteutettu jatkolomakkeena, jonka yläosassa näkyvät yksittäisen tapahtumarivin tiedot ja alaosassa tapahtumarivitiedot taulukkomuodossa laskevassa muodossa. Jatkolomakkeella helpotetaan tietojen selailua. Taulukko-osassa virheellinen tapahtumarivi aktivoidaan ja se poistetaan napsauttamalla lomakeosan Poista-painiketta.

Tietokannan taulukot voidaan viedä Excelliin Tietojen vienti -lomakkeella. Tätä toimintoa voidaan käyttää esimerkiksi yksittäisten taulukoiden varmuuskopioinnissa, tietojen selailuun taulukkomuodossa, laskennallisiin yhteenvetoihin tai tietojen siirrossa toiseen tietokantaohjelmaan. Viennin yhteydessä taulukosta muodostetaan Excel-tiedosto. Jotta tätä toimintoa voi hyödyntää, tulee tietokoneessa olla asennettuna Microsoft Office Excel 2007. Vanhemmat Excel-versiot vaativat Microsoft Office Compatibility Pack -yhteensopivuuspaketin.

#### 4.2 Tietojen suojaaminen ja jakaminen

Tietokannan suojaamisen tietoturvan taso riippuu siitä, mitä tietoja se sisältää, kuinka monta käyttäjää sillä on ja mihin se on tallennettu. Suojaamisen tavoitteena on suojata tietokanta ja sen sisältämät tiedot niin, ettei suojaus aseta tarpeettomia rajoituksia

käyttäjälle. Tietokannan tiedot pyritään suojaamaan vahingossa tapahtuvalta tai tarkoitukselliselta vioittumiselta. Lisäksi pyritään hankaloittamaan luvottomien käyttäjien pääsyä yksityiseen tietoon. Sovellustasolla tietokannan tietoturva huomioitiin tietojen suojaamisen osalta tietokannan eheydellä, käytettävyydellä sekä tietokannan turvaamisella jakelua varten. (Lambert 2008, 273 - 274.)

Tietokantaan lisättiin salasana, jonka avulla estetään luvattomia käyttäjiä avaamasta tietokantaa. Kun tietokanta on salattu salasanalla, tietoja ei ole mahdollista lukea muiden työkalujen avulla ja käyttäjän on kirjoitettava salasana, ennen kuin hän voi käyttää tietokantaa. Henkilötietoja sisältävissä tietokannoissa suositellaan käyttämään vahvaa salasanaa, joka koostuu isoista ja pienistä kirjaimista, numeroista ja erikoismerkeistä ja se sisältää vähintään kahdeksan merkkiä. Yhden käyttäjän tietokannalle yksinkertainen salanasuojaus on kaikkein sopivin vaihtoehto (Lambert 2008, 275). On tärkeää muistaa tietokannan salasana, sillä salasanan unohtuessa sitä ei pystytä palauttamaan. Mikäli salasana kirjoitetaan ylös, tulee se säilyttää turvallisessa paikassa, erillään niistä tiedoista, joita se suojaa. (Microsoft Office Online 2010h.)

Jakelumenetelmäksi valittu suorituksenaikainen tila rajoittaa siirtymis- ja rakennetointojen käyttöä. Jos suorituksenaikainen tietokantasovellus avataan tietokoneessa, johon on asennettu Access 2007 -ohjelman täysversio, pystytään se avaamaan tavallisen tietokantasovelluksena. Tämä tarkoittaa, että kaikki Accessin toiminnot ovat käytettävissä ja käyttäjä voi muuttaa sovelluksen rakennetta tai tehdä toimintoja, jotka ovat ei-toivottuja. (Microsoft Office Online 2010f.)

Mikäli sovellus myöhemmin otetaan käyttöön Access 2007 -täysversiossa, käyttäjävälillisesti ajatellen sen ominaisuuksien ja ulkoasun tulisi pysyä samankaltaisina. Käyttäjän ympäristöä ohjattiin asettamalla joitakin käynnistysvalintoja, esimerkiksi estämällä siirtymisruudun alustava näyttö. Estämällä myös Accessin erikoisnäppäinten käyttö, käyttäjä ei pysty näyttämään siirtymisruutua lainkaan. Pitkien valikoiden ja oletuspikavalikoiden estämisellä käyttäjältä evättiin pääsy työkaluihin, joilla voitaisiin tehdä ei-toivottuja muutoksia tietokantaan. (Lambert 2008, 264.)

Tietokannan suorituskyvyn parantamiseksi tietokantaan lisättiin automaattinen Järjestä ja korjaa tietokanta suljettaessa -tietokanta-asetus. Tätä automaattista asetusta voidaan käyttää, kun tietokantatiedostolla on vain yksi käyttäjä. (Microsoft Office Online 2010d.)

Tietokanta suojattiin jakelua varten tallentamalla se accde-tiedostona. Tallentaminen tässä tiedostomuodossa kääntää kaikki moduulit, poistaa kaiken muokattavissa olevan lähdekoodin ja tiivistää tietokannan. Loppukäyttäjä pystyy tutkimaan lomakkeita ja raportteja, päivittämään tietoja sekä suorittamaan kyselyitä, makroja ja VBA-koodia. Käyttäjä ei voi tuoda tai viedä lomakkeita, raportteja tai moduuleja eikä tutkia, muokata tai muuttaa niitä rakennenäkymässä. Käyttäjä ei myöskään voi muokata VBA-koodia. Näiden lisäksi käyttäjä ei voi lisätä, poistaa tai muuttaa viittauksia muihin objekteihin tai tietokantoihin. Tietokantaa ei voi muuntaa takaisin accde-muodosta accdb-muotoon. (Lambert 2008, 281.)

Asennuspaketti toteutettiin Access 2007 Developer Extensions -laajennuksella, jonka ohjatun pakkausratkaisutoiminnon avulla tietokannan accde-tiedostosta luotiin Windows Installer -pakkaus. Pakkaukseen lisättiin suomenkielinen Microsoft Office Access 2007 Runtime, joka asennetaan automaattisesti tietokantasovelluksen asennuksen yhteydessä. Runtime tukee Windows Vista -käyttöjärjestelmää sekä Windows XP -käyttöjärjestelmää, jossa on vähintään Service Pack 2 -päivitys. Runtime asennuksessa käyttäjälle myönnetään oikeus ohjelmiston henkilökohtaiseen käyttöön. Pakkauksen avulla määriteltiin tietokantasovelluksen asennuskansio ja pikakuvakkeen kohde. Lisäksi tietokantasovelluksen tiedot lisättiin Ohjauspaneelin Lisää tai poista sovellus -luetteloon. Pakkaukseen voidaan sisällyttää myös sovelluksen ohjetiedosto ja muita tiedostoja. (Microsoft Office Online 2010f.)

Asennuksen jälkeen sovelluksen varmuuskopiointi toteutetaan manuaalisesti. Tietokantasovellustiedosto kopioidaan ja liitetään erilliselle tallennusmedialle, jota säilytetään eri paikassa kuin sovelluksen sisältämää tietokonetta. Mikäli alkuperäinen sovellus menetetään, sovelluksen käyttöä voidaan jatkaa varmuuskopion avulla.

### 4.3 Testaaminen

Testaaminen on osa projektin laadunvarmistusta. Testaamisen tavoitteena on varmistaa, että sovellus toimii oikein ja määritysten mukaisesti. Testaamisen tulee olla suunnitelmallista ja systemaattista. Testaamisen suunnitteluun ja toteutukseen on varattava riittävästi aikaa. Testaamisen tarkoituksena on löytää mahdolliset virheet, puutteet tai epä johdonmukaisuudet, jolloin ne voidaan korjata ennen käyttöönottoa. Testauksen kohteena sovelluksen lisäksi ovat sovelluksen käyttöohje ja käsikirja. (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009.)

Tietokantasovelluksen suunnittelu ja toteutus aloitettiin huhtikuussa 2010. Tätä edelsi tietokannan toiminnan ja sovelluksen käyttökelpoisuuden testaus luonnosversion avulla. Luonnosversio sisälsi asiakkuudenhallintatietokannan tarkennetuilla taulukoilla sekä mallikyselyillä, -lomakkeilla ja -raporteilla ja se oli toteutettu Microsoft Office Access 2007 -työkalulla. Tämä testaus tehtiin yhdessä opinnäytetyön ohjaajan kanssa. Luonnosversiota voidaan kutsua myös protoksi, jonka tavoitteena on arvioida ja testata määrityksiä. Proton tavoitteena on myös selvittää, että valitut välineet ja muut tekniikat toimivat odotetusti ja että sovellus voidaan niillä toteuttaa. (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009.)

Tämän jälkeen toimeksiantajalta saatiin tarkennuksia käyttöympäristöön, laskutukseen, raportointiin ja sovelluksen terminologiaan liittyen. Tarkennuksien jälkeen työtä jatkettiin testaamalla luonnosversiota suorituksenajaisessa tilassa. Ensin rakennettiin kaksi testiympäristöä, joista toisessa oli käyttöjärjestelmänä Windows Vista ja toisessa Windows XP. Tämän jälkeen tehtiin asennuspaketti, joka sisälsi sovelluksen ja Runtime. Asennuspaketti saatiin toimivaksi pienten alkuvaikeuksien jälkeen, haasteita tuottivat muun muassa kieli- ja asennuskansiovalinnat. Asennuspaketin toimivuutta testattiin molemmissa ympäristöissä ja sovellus saatiin toimimaan suorituksenajaisessa tilassa. Testiympäristöjä muutettiin niin, että käyttöjärjestelmiin lisättiin Microsoftin Office-ohjelmistopakettit; Vistaan Office 2007 ja XP:hen Office 2003. Sovellusta testattiin ensin ilman Accessia ja tämän jälkeen Accessin kanssa. Jatkossa testaukset tehtiin näiden kahden ympäristön erilaisilla yhdistelmillä.

Hovin, Hervosen ja Koistisen mukaan testaus voidaan jakaa viiteen eri tasoon: yksikkö-, integrointi-, järjestelmä-, vastaanotto- ja hyväksymistestiin. Yksikkötestauksessa toteuttaja testaa sovellusta. Integraatiotestauksessa toteuttaja testaa eri osien toimivuutta yhdessä ja samalla varmistetaan eri osien rajapintojen toimivuus. Järjestelmätestauksessa käyttäjä testaa kokonaisuuden toimintoineen sekä suorituskyvyn. Suurissa projekteissa tehdään tietotekniikan ammattilaisten suorittama vastaanottotestaus, jonka tarkoituksena on testata onko järjestelmä testattavissa. Hyväksymistestauksessa käyttäjä testaa, että sovellus toimii niin kuin on sovittu ja voidaanko se ottaa käyttöön. (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009.)

Sovelluksen toteutusvaiheessa toimintoja testattiin useaan otteeseen. Toimintoja testattiin säännöllisesti myös suorituksenajaisessa tilassa. Sovelluksen ensimmäinen



versio esiteltiin opinnäytetyön ohjaajalle kesäkuussa 2010. Ensimmäinen versio oli ulkoasultaan lopullisen version näköinen, mutta ei sisältänyt vielä kaikkia suunniteltuja toimintoja. Sovelluksella pystyi syöttämään ja muokkaamaan asiakas-, yritys- ja palvelutietoja, syöttämään asiakkaille ja yrityksille tapahtumia, seuraamaan historia-tietoja sekä tulostamaan muutaman esimerkkiraportin. Sovelluksesta saatiin myös tulostettua asiakkaalle yksinkertainen käteislasku, mutta muuten laskutustoiminnot olivat vielä suunnitteluasteella. Versio oli ns. demoproto, jonka avulla annettiin käsitys käyttöliittymästä ja toiminnallisuudesta. (Hovi, Hervonen & Koistinen 2009.)

Työ sovelluksen kehityksen kanssa jatkui. Sovellukseen lisättiin raportteja ja muokattiin niiden ulkoasu yhtenäiseksi. Sovelluksen ylläpito-osioon lisättiin toiminto virhetapahtumien poistoon. Sovellus lähetettiin toimeksiantajalle testattavaksi elokuussa 2010. Sovellus sisälsi kuvitteellisia asiakkaita ja tapahtumia testauksen helpottamiseksi. Sovelluksen mukana lähetettiin sovelluksen asennus-, testaus- ja poisto-ohje. Ohjeissa kerrottiin sovelluksen puutteet ja kuinka sitä tullaan vielä kehittämään. Toimeksiantajalta pyydettiin kommentteja liittyen asennuksen ja käyttöönoton sujumiseen, ohjeen käyttökelpoisuuteen sekä sovelluksen toimintoihin ja käyttökelpoisuuteen.

Toimeksiantajalta saadun palautteen perusteella asennusohjeet olivat erittäin selkeät ja asennus oli helppoa. Testausohje oli erittäin helppotajuinen ja toimiva sekä esimerkit hyviä. Sovellus oli helppokäyttöinen ja selkeä, ja vastasi hyvin tarkoitustaan. Laskutusmahdollisuus oli mukava lisä ja siihen saatiin tarkennuksia eräpäivän ja viitenumeroinnin sekä laskun muotoilun osalta. Sovelluksen sisältämät esimerkkiraportit olivat käyttökelpoisia. Tässä vaiheessa myös selvisi, että toimeksiantajan käyttöympäristö saattaisi pian muuttua. Tämä tulisi siis huomioida lopullisessa toteutuksessa. (Toimeksiantaja, 22.8.2010.)

Toimeksiantajan kommenttien perusteella tehtiin lisäykset laskuun ja toteutettiin toimeksiantajan toivoma raportti. Sovellukseen lisättiin myös toiminto tietojen siirtoon Excel-taulukkolaskentaohjelmaan. Lopullinen sovellus valmistui syyskuussa 2010. Sovelluksen suorituskyky analysoitiin Accessin apuohjelmalla. Analysoiminen ei löytänyt parannusehdotuksia taulukoihin, kyselyihin tai raportteihin. Sovellukselle ehdotettiin sen tallentamista MDE-tiedostona ja Asiakastiedot- sekä Yritystiedot-lomakkeille ohjausobjektien määrän vähentämistä. Lomakkeiden ohjausobjektien

määrän vähentämistä yritettiin korjata apuohjelman korjaustoiminnolla, jolloin tietokantaan ilmestyi uusi taulukko. Nämä toimenpide-ehdotukset ohitettiin.

Asennuspaketin ja sovelluksen toimivuutta testattiin useaan otteeseen erilaisissa Windows-ympäristöissä ja lopullisen version viimeisessä testauksessa ei ilmennyt toiminnallisia häiriöitä. Lopullinen asennuspaketti toteutettiin niin, että se toimisi sekä toimeksiantajan nykyisessä ympäristössä että mahdollisessa tulevassa ympäristössä. Käyttöönottaessa sovellus Microsoft Office Access 2007 Runtimen avulla, sen jälkikäteen päivittäminen tai korjaaminen on lähes mahdotonta. Korjauksia ja muutoksia voidaan tehdä ainoastaan alkuperäiseen Access-versioon. Tämän jälkeen siitä tehdään uusi asennuspaketti puhtaalla tietokannalla.

Sovelluksen viimeisen suoritusenaikaisen tilan testauksen yhteydessä kirjoitettiin sovelluksen käyttöohje, joka sisälsi ohjeet sovelluksen asennukseen, käyttöön ja ylläpitoon. Ylläpito-osio sisälsi varmuuskopiointiohjeen, ohjeen tietokannan siirtoon toiseen tietokoneeseen sekä tietojen arkistointiohjeen. Tämän jälkeen sovellus lähetettiin toimeksiantajalle hyväksymistestaukseen.

Toimeksiantajalta saatujen kommenttien perusteella ohje oli kattava, se seurasi työn etenemistä ja sen mukaan pystyi työskentelemään. Ohjeesta löytyi käyttöliittymien ja eri raporttien kuvaukset. Ohjeessa oli myös kerrottu, kuinka toimitaan poikkeustilanteissa ja mikä on niiden merkitys toiminnalle. Sovelluksessa oli helppo navigoida, ja se oli helppokäyttöinen. Sovellus oli tehokas, eli toiminnot voitiin suorittaa lyhyessä ajassa. Sovellus vastasi sille asetettuja vaatimuksia ja tarjosi sille määritellyt palvelut. (Toimeksiantaja, 11.10.2010.)

Hyväksymistestauksen jälkeen ilmeni vielä virhe alv:n laskentakaavassa. Tämä oli jäänyt huomioimatta aiemmissä testauksissa sekä testausohjeissa. Virhe korjattiin ja lopullinen työ luovutettiin toimeksiantajalle lokakuussa 2010. Tietokanta dokumentoitiin kirjallisesti Accessin omaa tietokantatyökalua hyödyntäen.

## 5 YHTEENVETO

Opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella vaatimusmäärittelyjä vastaava asiakastietokantasovellus, toteuttaa se Microsoft Office Access 2007 -ohjelmalla ja ottaa tietokan-

tasovellus käyttöön ympäristössä, jossa ei ole Access 2007 -ohjelmaa asennettuna, Microsoft Office Access 2007 Runtime -ohjelman avulla.

Sovelluksen toimintojen suunnittelu ja toteutus olivat työn haastavin ja laajin osuus. Tietokannan huolellisella suunnittelulla edesautettiin sovelluksen kehitystä ja rakentamista. Käyttöliittymän suunnitteluprosessissa lähtökohtana olivat sovelluksen käyttäjän tarpeet ja hänen tapansa käyttää sovellusta. Suunnittelutyössä pääsi parhaiten alkuun hahmottamalla paperille sovelluksen aloitussivun ja sen toiminnot. Tämän jälkeen suunnittelua voitiin jatkaa piirtämällä tarvittavat lomakkeet ja raportit. Lomake- ja raporttisuunnittelussa tulee ottaa huomioon, mitkä tiedot ovat tarpeellisia, kuinka ne ryhmitellään ja miten ne parhaiten tietokannasta saadaan. Vähitellen näistä piirroksista muotoutuu lomakkeille ja raporteille sekä niille mahdollisesti perustana oleville kyselyille tarvittavat tietosisällöt ja toiminnot. Samalla muotoutuu myös järjestelmän toimintalogiikka ja ulkoasu.

Osa toiminnoista oli helppo toteuttaa, mutta aina eivät suunnitellut toiminnot toimineet tarkoituksenmukaisesti ja tällöin toiminnon suunnittelu oli aloitettava alusta. Haasteita sovelluksen toimintojen suunnitteluun ja toteutukseen asetti myös valittu jakelumenetelmä. Se, mikä toimi alkuperäisessä ohjelmassa, ei välttämättä toiminut suorituksenaikaisessa tilassa. Ongelmia esiintyi myös lomakkeiden ja raporttien ulkoasussa. Sovelluksen säännöllinen testaaminen, sekä alkuperäisessä että suorituksenaikaisessa tilassa, hidasti prosessia melkoisesti. Näin kuitenkin välttyttiin virheiltä, joiden selvittäminen myöhemmin olisi ollut paljon työläämpää tai jopa mahdotonta.

Pikanäppäinkomentojen suunnittelussa on tärkeää huomioida, että niiden tarkoituksena on nopeuttaa sovelluksen käyttöä ja että ne toimivat samoin läpi koko sovelluksen. Alkuun saattaa tuntua hankalalta muistaa kaikki komennot, mutta käytön myötä ne tallentuvat käyttäjän muistiin ja niiden käyttö automatisoituu. Jos pikanäppäinkomennon toiminto vaihtelee sovelluksessa, virheellisen toiminnon yhteydessä käyttäjä joutuu korjaamaan toiminnon, ja tällöin komennon lisääminen on ollut turhaa.

Työn edetessä sovelluksen toiminnot tarkentuivat. Koska sovelluksen tärkein tehtävä oli asiakkaisiin liittyvien tietojen tallentaminen ja ylläpito, suunnitellut laskutustoiminnot päätettiin jättää toteuttamatta. Sovellusta voisikin kehittää laskutuksen ja reskontran osalta sekä lisätä siihen ajanvaraustoiminto. Lopullinen tietokantasovellus on

yleiskäyttöinen ja sitä voi sellaisenaan käyttää asiakkuuksien hallintaan myös muissa pienissä yrityksissä.

Tietokantasovelluksen käyttöönotto valitulla jakelumenetelmällä on loppukäyttäjälle kustannustehokasta. Toteutettaessa asennuspaketti Access 2007 Developer Extension -laajennuksella, sovellus ja sen käyttöön tarvittava ohjelma voidaan jakaa samassa asennuspaketissa. Käyttäjälle tämä on kaikkein yksinkertaisin ja vaivattomin tapa asentaa sovellus.

Käyttö suorituksenaikaisessa tilassa, jossa rakennetoimintojen käyttö on rajoitettua, on sovelluksen kannalta melko turvallista. Toimintojen rajoittaminen vaikuttaa kuitenkin myös sovelluksen päivittämiseen ja korjaamiseen. Mahdolliset muutokset tehdään alkuperäiseen sovellukseen ja tämän jälkeen se otetaan käyttöön uuden asennuspaketin avulla. Mikäli käytössä on Access 2007:n täysversio sekä alkuperäinen sovellus, käyttönotetun sovelluksen tiedot voidaan siirtää alkuperäiseen korjattuun sovellukseen ennen jakelua. Tietokannan sisältämät tiedot ja sovelluksen sijainti saattavat tässä tapauksessa asettaa haasteita tietoturvallisuuteen. Mielestäni jakelu tällä menetelmällä sopiikin parhaiten yritysten sisäiseen tietokantatiedostojen jakeluun, jolloin tietokannan kehittäjä ja alkuperäinen sovellus ovat nopeasti tavoitettavissa. Suurin hyöty Access-tietokannoista saadaan hankkimalla Accessin täysversio.

Sovellukselta toivottiin yksinkertaisuutta ja selkeyttä niin rakenteeltaan, ulkoasultaan kuin käytettävyydeltäänkin. Sovelluksen käyttöönoton ja ylläpidon toivottiin sujuvan vaivattomasti. Mielestäni nämä kriteerit täytyivät hyvin. Myös toimeksiantajan palautteen perusteella sovellus oli onnistunut ja täytti sille asetetut vaatimukset. Onnistuneeseen lopputulokseen vaikuttivat oleellisesti toimeksiantajan arvokkaat kommentit ja kehittämis ehdotukset sekä hyvin sujunut yhteistyö. Opinnäytetyön tuloksena toimeksiantaja sai vaatimusmäärittelyjä vastaavan tietokantasovelluksen käyttöönotettavaksi omassa käyttöympäristössään, huomioituna myös tulevaisuuden käyttöympäristö.

Opinnäytetyöprosessissa opinnäytetyön aiheen rajaamisella on suuri merkitys työn toteutukseen ja lopputulokseen. Aihe oli laajuudessaan vaativa ja aikaa sen toteutukseen kului enemmän kuin olin suunnitellut. Accessin aiemmat versiot olivat minulle entuudestaan tuttuja, mutta tämä versio sisälsi paljon uudistuksia ja samalla myös paljon uuden opettelua. Ohjeita ja oppaita toteutuksen avuksi löytyi kiitettävästi, haastavaa

olikin löytää omaan sovellukseen sopivat ohjeet ja vinkit. Opinnäytetyön aihe oli mielenkiintoinen ja tarpeeksi haastava, ja nämä tekijät lisäsivät motivaatiota työn loppuunsaattamiseksi. Opinnäytetyöprosessissa sain arvokasta kokemusta tietokantasovelluksen suunnittelusta ja toteutuksesta sekä ohjelmistoprojektin läpiviennistä.

## LÄHTEET

Hernandez, M. 2000. Tietokannat - suunnittelu käytännössä. Helsinki: Oy Edita Ab.

Hovi, A. & Hervonen, H. & Koistinen, H. 2009. Tietovarastot ja Business Intelligence (verkkokirja). Jyväskylä: Docendo Finland Oy. Saatavissa:

[http://www.nelliportaali.fi/V/BHE59KLKI7M95NFGUXJVF8SAY3LMGKLQ2DPT63MHK3J6NUVMCA-11346?func=file&file\\_name=home](http://www.nelliportaali.fi/V/BHE59KLKI7M95NFGUXJVF8SAY3LMGKLQ2DPT63MHK3J6NUVMCA-11346?func=file&file_name=home) [viitattu 26.10.2010].

Hovi, A. & Huotari J. & Lahdenmäki, T. 2005. Tietokantojen suunnittelu & indeksointi. Jyväskylä: Docendo Finland Oy.

Hyppönen, A. & Ojala, A. & Joutsu, J. 2007. Tietokoneen käyttötaito 1. Jyväskylä: WSOYpro: Docendo.

Keinonen, K. 2008. Microsoft Access - Edistynyt käyttö (verkkokirja). Turku: Orna-net.

Lambert, S. 2008. Access 2007 Tehokas hallinta. Helsinki: Readme.fi.

Microsoft Office Online 2010a. Tietokannan suunnittelun perusteet. Saatavissa:

<http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/tietokannan-suunnittelun-perusteet-HA001224247.aspx?mode=print> [viitattu 18.4.2010].

Microsoft Office Online 2010b. Taulukoiden yhteyksien opas. Saatavissa:

<http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/taulukoiden-yhteyksien-opas-HA010120534.aspx?CTT=1> [viitattu 6.12.2010].

Microsoft Office Online 2010c. Access-tietokannan suorituskyvyn parantaminen. Saatavissa:

<http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/access-tietokannan-suorituskyvyn-parantaminen-HP005187453.aspx?CTT=1> [viitattu 29.11.2010].

Microsoft Office Online 2010d. Tietokantatiedostoihin liittyvien ongelmien estäminen ja korjaaminen Järjestä ja korjaa -toiminnolla. Saatavissa:

<http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/tietokantatiedostoihin-liittyvien->

ongelmien-estaminen-ja-korjaaminen-jarjesta-ja-korjaa-toiminnolla-HA010341740.aspx?CTT=1 [viitattu 29.11.2010].

Microsoft Office Online 2010e. Access 2007:n makrojen perusteet. Saatavissa: <http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/access-2007-n-makrojen-perusteet-HA001214202.aspx> [viitattu 20.11.2010].

Microsoft Office Online 2010f. Access 2007 -sovelluksen ottaminen käyttöön. Saatavissa: <http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/access-2007-sovelluksen-ottaminen-kayttoon-HA010218864.aspx> [viitattu 25.10.2010].

Microsoft Office Online 2010g. Tiedostojen liittäminen tietokannan tietueisiin. Saatavissa: <http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/tiedostojen-liittaminen-tietokannan-tietueisiin-HA001213852.aspx?CTT=1> [viitattu 14.12.2010].

Microsoft Office Online 2010h. Access 2007 -tietokannan suojaaminen. Saatavissa: <http://office.microsoft.com/fi-fi/access-help/access-2007-tietokannan-suojaaminen-HA001230187.aspx> [viitattu 24.10.2010].

Toimeksiantaja. Sähköpostit 22.8.2010 ja 11.10.2010.

Sisäasiainministeriö. Yksityinen terveydenhuolto: Toimintakertomus. Saatavissa: <http://www.intermin.fi/intermin/lomakehakemisto.nsf/formsbbfinlh/F2B21D91CA190171C2257274002B2F7C> [viitattu 20.11.2010].

Valtionneuvoston kanslia. Käyttöliittymäsuunnittelun tyyliopas. Saatavissa: <http://www.vnk.fi/julkaisukansio/2005/r01-kayttoliittymasuunnittelun-tyyliopas/pdf/132202.pdf> [viitattu 1.9.2010].

Wiio, A. 2004. Käyttäjystävällisen sovelluksen suunnittelu. Helsinki: Edita Publishing Oy.