

SAIMAAN AMMATTIKORKEAKOULU
Tekniikka Lappeenranta
Tietotekniikka
Viestintä

Pasi Lindqvist

PALLON RENGAS OY:N VARASTONHALLINTA- SOVELLUS

Opinnäytetyö 2010

TIIVISTELMÄ

Pasi Lindqvist

Varastohallintasovellus, 33 sivua

Saimaan ammattikorkeakoulu, Lappeenranta

Tekniikka, Tietotekniikka

Viestintä

Ohjaajat: lehtori Yrjö Utti, Saimaan AMK, toimitusjohtaja Petri Lahtinen, Pallon Rengas Oy

Tämä projekti on valmistanut Lappeenrannassa sijaitsevalle rengasalan yritykselle ohjelman, jonka avulla voidaan nopeasti ja vaivattomasti hallita yrityksen vaihto-omaisuutta henkilö- ja pakettiautojen renkaiden osalta. Tämä sovellus keskittyy hallitsemaan yrityksen rengasvarastoa.

Varastohallintasovellus on tuotettu käyttäen Microsoft Visual Studio 2008 -ohjelmistoa ja ohjelmassa esiintyvä ohjelmointikieli on C#. Sovelluksen tarkoituksena on toimia itsenäisenä ohjelmana yrityksen toimitiloissa sijaitsevalla tietokoneella. Sovellus on tuotettu asiakasyrityksen toiveiden mukaisesti, tavoitteena erityisesti käytön yksinkertaisuus ja nopeus.

Sovellus käyttää MySQL-tietokantaa varastohallinnan tietojen käsittelyssä ja tallentamisessa.

Avainsanat

MySQL, C#, varastohallintasovellus

ABSTRACT

Pasi Lindqvist

Windows form application for warehouse data, 33 pages

Saimaa University of Applied Sciences Lappeenranta

Unit of Technology, Information Technology

Communications orientation

Bachelor's thesis 2010

Instructors: lecturer Mr Yrjö Utti, Saimaa University of Applied Sciences, Mr Petri Lahtinen, Pallon Rengas Oy

The purpose of this project was to design and develop a Windows form application for a tire storage. The customer for this project is Pallon Rengas Oy, a company working in tire field, located in Lappeenranta. The goal was to create a fast and an easy to use application to keep track of warehouse data for car tires.

The software was produced with using Microsoft Visual Studio 2008 program and C#-programming language. The software is designed to work as a standalone program and is independent of other softwares. The software uses MySQL database to store the tire data.

Keywords: MySQL, C#, Windows form application

SISÄLTÖ

TIIVISTELMÄ ABSTRACT

TERMIT JA LYHENTEET	5
1 JOHDANTO	6
2 YLEISKUVAUS	7
2.1 Asiakas	7
2.2 Kehitys- ja käyttöympäristö	7
2.3 Sovelluksen toiminta	9
2.4 Sovelluksen käyttäjät	10
2.5 Yleiset rajoitteet sovellukselle	10
3 KÄYTETYT MENETELMÄT JA TEKNIIKAT	10
3.1 Suunnitteluprosessi	10
3.1.1 Esitutkimus	11
3.1.2 Määrittely	11
3.1.3 Suunnittelu	12
3.1.4 Toteutus	12
3.1.5 Testaus	12
3.1.6 Käyttöönotto	12
3.1.7 Ylläpito	13
3.2 Työvälineet	13
3.2.1 C#-ohjelmointikieli	13
3.2.2 MySQL-tietokantaohjelmisto	14
3.2.3 Visual Studio 2008 -kehitystyökalu	14
3.2.4 MS Office -työkalupaketti	15
3.2.5 phpMyAdmin-ohjelma	15
3.3 Testaus	15
4 TIEDOT JA TIETOKANNAT	16
4.1 Tietosisältö	16
4.1.1 Rengas-taulu	17
4.1.2 Ajoneuvotyyppi-taulu	18
4.1.3 Rengastyyppi-taulu	19
4.1.4 Merkki-taulu	19
4.1.5 Myynti-taulu	20
4.2 Käyttöintensiiviteetti	21
4.3 Kapasiteettivaatimukset	21
4.4 Tiedostot ja asetustiedostot	21
5 SOVELLUKSEN ESITTELY	22
5.1 Etusivu	22
5.2 Lisäys-toiminto	23
5.3 Haku-toiminto	25
5.4 Poisto-toiminto	27
5.5 Myynti-toiminto	28
5.6 Raportti-toiminto	29
6 YHTEENVETO	31
LÄHTEET	32

TERMIT JA LYHENTEET

Avoin lähdekoodi	Maksuton ja vapaasti muokattavissa oleva ohjelmakoodi
ComboBox	Sovelluksen näytössä esiintyvä yhdistelmälaatikko
Counter	(Laskuri) Tietokannassa esiintyvän kentän tyyppi, käytetään yleisesti ID-kentän tunnistetietona
C#	oliopohjainen ohjelmointikieli
Date	(Päivämäärä) Tietokannassa esiintyvän kentän tunniste, päivämäärämuoto (vvvv-kk-pp)
DataGridView	Tietokantanäkymä sovelluksessa
DateTimePicker	Sovelluksen näytöllä oleva kalenteri toiminto
Integer	(Kokonaisluku) Tietokannassa esiintyvä kentän tunniste
Leveys	Ajoneuvon renkaisiin liittyvä kokomitta, renkaan ajopinnan leveys
MySQL	Tietokantaohjelma
Ohjelmointi	Sovelluksellen toimintaohjeiden kirjaamista ohjelmaan
Olio	(Object) Sovelluksen ohjelmointikielessä esiintyvä perusyksikkö
Primary key	Tietokannassa esiintyvä merkintä, pääavain
Profiili	Ajoneuvon rengaskotieto, renkaan kantavuusmitta
RadioButton	Sovelluksen näytössä esiintyvä toimintovalitsin
Relaatio	Tietokannassa esiintyvä taulujen valittujen tietokenttien välinen yhdistävä tekijä
SQL	(Structured Query Language) Sovelluksessa käytetty kyselykieli
TextBox	Sovelluksen näytöllä esiintyvä tekstikenttä
Tuuma	Ajoneuvon vannekoko
Viite-eheys	Tietokannassa esiintyvä relaation tyyppin nimike
Varchar	Tietokannassa esiintyvän kentän tunniste, tekstinvaraukseen käytetty kenttä tyyppi, tilanvaraus tarpeen mukaan
.exe	Yleisin suoritettavien ohjelmien tiedostopääte
.sql	Tiedostopääte, joka on phpMyAdmin-ohjelmalla tehty tietokanta puristus

1 JOHDANTO

Opinnäytetyön aiheena on tuottaa varastohallintasovellus Pallon Rengas Oy:lle. Yritys on lappeenrantalainen rengasalan yritys ja projektin yhteyshenkilönä toimii yrityksen toimitusjohtaja Petri Lahtinen. Työn tarkoitus on uudistaa yrityksen aiemmin käyttämä tapa hoitaa varastokirjanpitoa.

Varastohallintasovelluksen tarkoituksena on helpottaa ja nopeuttaa yrityksen toimintaa selkeyttämällä varastokirjanpitoa. Yrityksellä ei ole entuudestaan käytössä varastojärjestelmää, jossa ajankohtainen varastokirjanpito olisi tallessa. Tällä hetkellä yrityksen varastossa olevat rengasmallit ja -koot ovat lähinnä henkilöstön muistin varassa. Sovelluksen tarkoituksena onkin poistaa tällainen ”muistinvaraisuus-tekijä” ja luoda yritykselle helppokäyttöinen varastohallintasovellus, jonka avulla voidaan seurata ajan tasalla olevia varastosaldoja.

Työ suoritetaan käyttämällä Microsoft Visual Studio 2008 -ohjelmaa sekä C#-ohjelmointikieltä. Sovelluksessa käytetään MySQL-tietokantaa. Varastohallintasovelluksen käytettävyyden kannalta päädyttiin itse tehtyyn sovellukseen, jotta saadaan aikaan mahdollisimman yksinkertainen ja käytettävyydeltään selkeä ohjelma, jota myös vähemmän tietotekniikkaa tuntevan on mahdollista käyttää. Projektin käynnistymisen jälkeen käytiin yhdessä asiakkaan kanssa läpi yrityksen tarpeet sovelluksessa tarvittaviin tietoihin liittyen ja sovellus suunniteltiin lähtökohtaisesti asiakasyrityksen toiveita vastaavaksi.

2 YLEISKUVAUS

Tässä luvussa käsitellään projektin kannalta tärkeitä ja yleiskuvauksellisia asioita. Luvussa kerrotaan myös taustoja asiakkaasta, sovelluksen käyttöympäristöstä sekä toiminnasta.

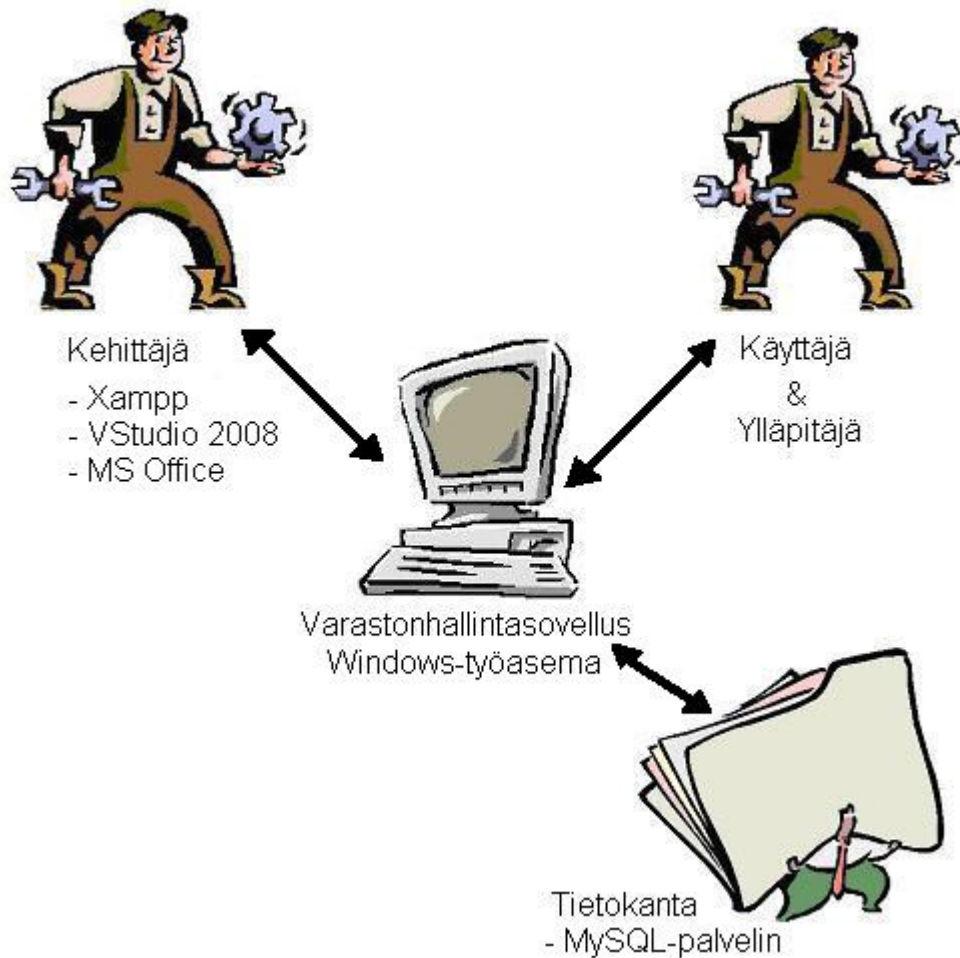
2.1 Asiakas

Projektiin asiakkaana toimii Pallon Rengas Oy. Pallon Rengas on Lappeenrannassa toimiva rengasalan yritys, joka on toiminut alalla jo vuodesta 1982 lähtien. Petri Lahtinen, yrityksen nykyinen omistaja, osti yrityksen vuonna 1991 ja on siitä lähtien toiminut yrityksen toimitusjohtajana sekä toisena työntekijänä.

Yrityksessä työskentelee toimitusjohtajan lisäksi yksi vakituinen työntekijä. Lisäksi alan sesonkiluonteisuudesta johtuen keväisin ja syksyisin palkataan yleensä yhdestä kahteen sesonkiapulaista. Yrityksen toimenkuvaan kuuluu renkaiden vaihdon lisäksi myös moottoreiden öljynvaihdot.

2.2 Kehitys- ja käyttöympäristö

Varastonhallintasovellus on tehty käytettäväksi yrityksen omistuksessa olevalla kannettavalla tietokoneella. Sovellus tarvitsee toimiakseen MySQL-palvelimen, johon saadaan luotua sovelluksen tarvitsema tietokanta. Tarkoituksena on, että yrityksen henkilöstö päivittää sovelluksen tietokantaa omatoimisesti muun työssä ohella. Kuva 2.1, s. 8.



Kuva 2.1 Pallon Rengas Oy:n varastohallintasovelluksen kehitys- ja käyttöympäristö

Projektin aikana kehittäjän käyttämät työkalut olivat seuraavat: Visual Studio 2008, MS Office -työkalupaketti ja Xampp. Xampp mahdollistaa MySQL-palvelimen käytön ilman MySQL-palvelimen asennusta sekä phpMyAdmin-ohjelman käyttämisen.

Varastohallintasovellus toimii itsenäisenä sovelluksena Windows-työasemalla. Sovellus ei vaadi toimiakseen erityisiä päivityksiä eikä ohjelmistoasennuksia MySQL-palvelinta lukuun ottamatta. Käyttäjät ja ylläpitäjät eivät siis tarvitse erillisiä ohjelmia tai yhteyksiä sovelluksen käyttämiseen, sillä sovellus toimii itse sekä niin sanottuna palvelimena että käyttöliittymänä. Tietokantana varastohallintasovelluksessa käytetään MySQL-tietokantaa.

2.3 Sovelluksen toiminta

Ohjelmisto koostuu useista toimintosivuista, jotka ovat järjestelmän käytön kannalta oleellisia toimintoja yrityksen varastohallintaan liittyen. Ohjelmasta löytyvät muun muassa seuraavat toiminnot: renkaiden lisäys tietokantaan, renkaiden poisto tietokannasta, renkaiden haku tietokannasta, renkaiden myynti sekä raportointi, esimerkiksi yrityksen lakisääteistä kirjanpitoa varten.

Lisäys-toiminnolla tarkoitetaan uusien rengastietojen lisäystä tietokantaan. Sen avulla on mahdollista päivittää ohjelmassa jo ennestään löytyvien renkaiden saldoa; esimerkiksi silloin, kun yritykselle saapuu uusi erä varastossa jo ennestään olevia renkaita.

Poisto-toiminnolla tarkoitetaan tietokannasta poistettavia rengastietoja. Niitä voivat olla esimerkiksi myynnistä poistuvat renkaat tai varastossa olevat yksittäiskappaleet. Poisto-toimintoa käytetään satunnaisesti, mutta on pakollinen sovelluksen ja tietokannantietojen ajan tasalla pitämisen kannalta.

Haku-toiminto on tarkoitettu tietokannasta löytyvien tietojen hakemiseen. Toiminnon avulla voidaan esimerkiksi myyntitilanteessa varmistaa, onko tiettyjä renkaita varastossa ja kuinka paljon.

Myynti-toimintoa käytetään renkaiden varastosaldon vähentämiseen ja myyntitietojen tallentamiseen raportointia varten, kun renkaita on myyty asiakkaalle.

Raportti-toiminto on tarkoitettu myynnin ja varastosaldon seurantaan. Toiminnon avulla saadaan ohjelmasta ajettua ulos esimerkiksi kirjanpitoon tai rengastyypikohtaiseen myynnin seurantaan soveltuvia raportteja. Tulostettavat raportit ovat nimeltään myyntiraportti ja varastosaldoraportti.

2.4 Sovelluksen käyttäjät

Ohjelmisto on suunniteltu ainoastaan Pallon Rengas Oy:n työntekijöiden käyttöön. Heidän vastuullaan on jatkossa myös sovelluksen tietokannan ylläpitäminen.

2.5 Yleiset rajoitteet sovellukselle

Järjestelmän on oltava riittävän yksinkertainen ja helppo käyttää, jotta käyttäjältä ei erikseen vaadita laajaa tietoteknistä osaamista. Ohjelmiston tulee myös toimia yrityksen, käyttöominaisuuksiltaan perustasoa olevalla, kannettavalla tietokoneella ongelmitta. Ohjelmistosta tehdään paikallisesti toimiva, joten käyttö yrityksen toimitilojen ulkopuolelta tai toiselta koneelta ei onnistu. Ainakaan tässä vaiheessa Internet-verkkoa ei käytetä.

3 KÄYTETYT MENETELMÄT JA TEKNIIKAT

Tässä luvussa kuvataan ja esitellään projektin aikana käytettyjä tekniikoita ja käydään läpi ohjelman toteutuksessa käytettyjä ohjelmia.

3.1 Suunnitteluprosessi

Projekti aloitettiin keräämällä ideoita, joita voitaisiin hyödyntää yrityksen liiketoiminnan edistämistarkoituksessa. Ideoinnin tuloksena päädyttiin kehittämään täysin uusi rengasvarastoa ylläpitävä ohjelma. Projekti hyödyttää sekä tekijäänsä että asiakasyritystä valmistuttuaan. Projektin esivalmisteluina tehtiin muun muassa esitutkimus sekä toiminnallinen määrittely, joista kerrotaan seuraavissa luvuissa tarkemmin. Suunnitteluvaiheen aikana myös valittiin käytettävät ohjelmointivälineet sekä ohjelmointikieli.

3.1.1 Esitutkimus

Projekti aloitettiin tekemällä esitutkimus varastonhallintasovellukselle yrityksen käyttöön. Esitutkimuksessa käytiin läpi yrityksen järjestelmälle asettamat tarpeet ja vaatimukset. Samalla selvitettiin ohjelman käytön tuomat mahdollisuudet ja riskit sekä riskien ennaltaehkäisymenetelmät ja -toimenpiteet.

3.1.2 Määrittely

Esitutkimuksen jälkeen keskityttiin toiminnalliseen määrittelyyn. Toiminnallisessa määrittelyssä käytiin läpi muun muassa projektin tavoite, tarkoitus, yleiskäyttöisyys, tiedot ja toiminnot, ulkoiset liittymät, ominaisuudet sekä suunnittelurajoitteet.

Määrittelyssä käsiteltiin yrityksen käyttöön suunniteltua Windows-työpöytäsovellusta, jonka avulla yritys voi ylläpitää omistuksessaan olevaa rengasvarastoa sekä seurata renkaiden myyntiä. Yrityksellä ei ole entuudestaan varsinaista varastonhallintajärjestelmää, joten sovelluksen suunnittelussa lähdettiin hakemaan yrityksen tarpeita vastaavaa sovellusta. Asiakkaan toiveita järjestelmälle olivat yksinkertaisuus ja helppokäyttöisyys. Järjestelmän tulisi tallentaa yrityksen omistuksessa olevien, henkilö- ja pakettiautojen, renkaiden tiedot. Seuraavat rengastiedot haluttiin tallennettavaksi tietokantaa:

- Ajoneuvotyyppi; onko kyseessä henkilöauton vai pakettiauton renkaat.
- Rengastyyppi; kesärenkas, talvirenkas vai kitkarenkas.
- Merkki; renkaan merkki.
- Malli; renkaan malli, yksilöivämpi tieto kuin merkki.
- Leveys; renkaan kokomerkintä leveydelle.
- Profiili; renkaan kokomerkintä korkeudelle.
- Tuuma; renkaan kokomerkintä vanteen tuumakoolle.
- Määrä; varastosta löytyvä määrä renkaalle.
- Hinta; ohjelman jatkokehityksen kannalta oleellinen kenttä sovelluksessa.

3.1.3 Suunnittelu

Projektin alun vaatimien dokumenttien jälkeen aloitettiin ohjelman varsinainen suunnittelu. Käyttöliittymä muodostui suurelta osin haluttavien tietojen ja toimintojen pohjalta. Jotta sovelluksesta saataisiin selkeä ja helppokäyttöinen, oli toiminnot jaettava selkeästi erilleen toisistaan sekä kullekin toiminnolle annettava ainoastaan oleelliset tiedot käsiteltäväksi.

3.1.4 Toteutus

Toteutus tapahtui suunnitelman ja määrittelyn pohjalta, käyttäen valittuja työkaluja. Jo ennen projektin varsinaista aloitusta käytettävät ohjelmat oli valittu ja käyttöympäristö oli tullut tutuksi. Toteutuksessa muodostettiin sovelluksen käyttöliittymä, tietokanta ja tehtiin ohjelman toimintaan vaikuttava ohjelmointityö.

3.1.5 Testaus

Testaus varastonhallintasovellukselle järjestettiin, kun ohjelmisto oli saanut toiminnot ja tietokannan oletustietoineen. Testauksen suorittajana toimivat asiakasyrityksen henkilökunta ja testauksen ohjasi sovelluksen ohjelmoija. Testauksen tarkoituksena oli löytää ohjelmassa olevat virheet ja väärän tiedon sallimat syöttökohdat. Testauksessa löydetty virheet oli näin ollen mahdollista huomioida ja korjata ennen sovelluksen lopullista luovuttamista asiakas yritykselle.

3.1.6 Käyttöönotto

Ohjelmiston käyttöönotto on asiakasyrityksen päätettävissä ja ehtona tälle on ainakin testauksen suorittaminen hyväksytysti. Ennen virallista käyttöönottoa testaukseen käytettävä tietokanta tullaan tyhjentämään, mikäli asiakasyritys ei ole käyttänyt oikeaa tietoa testausta suorittaessaan.

3.1.7 Ylläpito

Varastonhallintasovelluksen ylläpidettävyydestä tehdään alun käytännön opastuksen lisäksi kirjallinen ohjeistus asiakasyritykselle, jonka jälkeen sovelluksen ylläpito ja käyttö on asiakkaan vastuulla. Sovellukselle ei varsinaisesti tarvitse tehdä erityisiä ylläpitotoimenpiteitä, ohjelman tarkoituksen mukainen käyttö riittää. Tietokannasta voidaan ottaa varmuuskopiointi tarvittavin väliajoin, jolloin pienennetään riskiä esimerkiksi mahdolliseen tietokoneen hajoamiseen liittyvään sovelluksen käyttökatkokseen ja tietojen häviämiseen.

3.2 Työvälineet

Varastonhallintasovelluksen suunnitteluympäristönä käytettiin Visual Studio 2008 -ohjelmistoa, jolla saatiin helposti luotua yksinkertainen ja toimiva käyttöliittymä varastonhallintasovellukselle. Ohjelmointi suoritettiin myös Visual Studio 2008 -ohjelman avulla käyttäen C#-ohjelmointikieltä. Seuraavissa luvuissa kerrotaan ohjelmista ja ohjelmointikielestä tarkemmin.

3.2.1 C#-ohjelmointikieli

Varastonhallintasovelluksen kehityksessä käytettiin C#-ohjelmointikieltä (C sharp). C# (kuva 3.1) perustuu C++-kieleen ja se sisältää Java-kielen piirteitä. C#-syntaksi on erittäin käyttökyyinen, vaikkakin se on yksinkertainen ja helppo oppia. C#-syntaksi on yleisesti tuttu kaikille, joilla on vähänkään kokemusta muista ohjelmointikielistä, kuten C, C++ tai Java. (MSDN C#)

```

namespace testi
{
    class Teksti
    {
        static void Main(string[] args)
        {
            Console.WriteLine("Hei maailma");
            Console.ReadLine();
        }
    }
}

```

Kuva 3.1 Esimerkkilause C#-ohjelmointikielellä

Edellä olevassa kuvassa esitellään luokka Teksti. Ohjelman suorituksessa kirjoitetaan rivi "Hei maailma" -tekstillä ja seuraavalla rivillä kyseinen teksti luetetaan. Ohjelmaa ajettaessa konsolissa näkyisi teksti "Hei maailma".

3.2.2 MySQL-tietokantaohjelmisto

MySQL on maailman suosituin avoimeen lähdekoodiin perustuva tietokantaohjelmisto, jota on ladattu yli 100 miljoonaa kopiota ohjelman historian aikana. MySQL:stä on tullut suosituin vaihtoehto erityisesti sen nopeuden, luotettavuuden ja helppokäyttöisyyden ansiosta. MySQL on alun perin löydetty ja perustettu Ruotsissa, kahden ruotsalaisen, David Axmark ja Allan Larsson, ja yhden suomalaisen, Michael "Monty" Widenius, toimesta. (MySQL)

Varastonhallintasovelluksessa MySQL-tietokanta toimii varastotiedon tallennuspaikkana. Ohjelman yksinkertaisuus ja ilmainen lähdekoodi toimivat ratkaisevana tekijänä tämän varastonhallintasovelluksen tietokantapalvelimen valintakriteereissä.

3.2.3 Visual Studio 2008 -kehitystyökalu

Varastonhallintasovelluksen toteutus tapahtui käyttäen apuna Visual Studio 2008 -ohjelmaa. Visual Studio on helppo ja yksinkertainen käyttää sekä ohjel-

man käytön oppii nopeasti. Se oli myös projektin jäsenille entuudestaan tuttu ja käytännössä ainoa vaihtoehto sovelluksen kehittämiseksi.

3.2.4 MS Office -työkalupaketti

Microsoft Office -työkalupakettia käytettiin projektin aikana useasti muokkaamaan ja kuvaamaan ohjelman kehityksen ja toteutuksen vaiheita. Muun muassa Word ja Excel olivat osa tätä projektia. Ohjelmien yleisen tunnettavuuden vuoksi nämä eivät vaatine tarkempia esittelyjä.

3.2.5 phpMyAdmin-ohjelma

phpMyAdmin-ohjelman avulla saadaan MySQL-tietokantapalvelimelle helppokäyttöinen ja yksinkertainen graafinen käyttöliittymä. Tämän ohjelman avulla voidaan välttyä SQL-kyselykielen käyttäminen konsolista käsin.

3.3 Testaus

Sovelluksen valmistuksen aikana suoritettiin ohjelmistotestausta, samoin ohjelmistoa testataan myös sen valmistuttua. Käytännössä suoritettu ohjelmistotestaus olikin yksi tärkeä osa projektia, sillä edellytyksenä sovelluksen käyttöönottoon asiakkaan puolelta oli ohjelman toiminnallisuuden testaus sekä asiakkaan hyväksyntä.

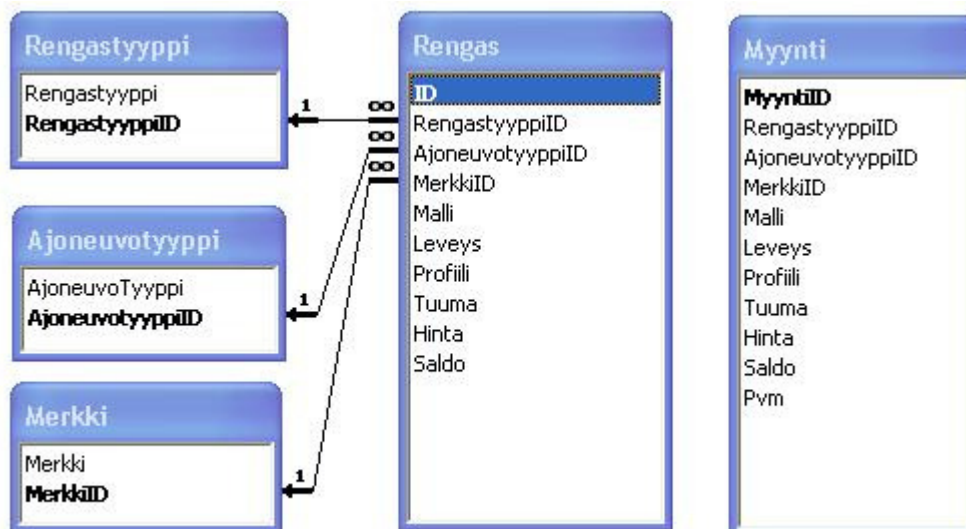
Sovellukselle tehtiin projektin kuluessa kaksi varsinaista testausta asiakkaan toimesta ja sovellusta testattiin jokaisen toiminnon käytännön toimivuuden toteuttamiseksi. Sovelluksen testauksessa käytettiin yrityksen oikeaa dataa. Testaus tehtiin kaikkiaan noin sadan testitapauksen avulla, liittyen niin tietojen tallentamiseen, hakemiseen kuin poistamiseenkin tietokannasta. Oikean tiedon käyttämisellä testauksessa voidaan ne jättää tietokantaan, eikä tietokannan tyhjentä tai vaihtamista uuteen tarvitse tällöin suorittaa.

4 TIEDOT JA TIETOKANNAT

Tässä luvussa kuvataan sovellukselle oleelliset tiedot ja sovelluksen sisältämät, tietokannasta löytyvät taulut. Tietokannassa ovat rengas-, ajoneuvotyyppi-, rengastyypin- ja merkki- taulut. Myyntitaulu on myyntitietojen tallennusta varten.

4.1 Tietosisältö

Sovelluksen sisältö haetaan MySQL-tietokannasta. Tietokannassa sijaitsevat kaikki rengaskohtaiset tiedot neljässä taulussa. Rengas-taulusta lähtevät riippuvuudet kuvaavat tietokannassa olevia relaatioita. Kuvassa 4.1 havaitaan relaatiot Rengastyypin-, Ajoneuvotyyppi- ja Merkki- taulujen sekä Rengas-taulun välillä. Taulujen välillä on niin kutsuttu yhden suhde moneen relaatio, joka tarkoittaa, että Rengas-taulussa tallennetaan pelkästään ID-numero, jonka avulla esimerkiksi renkaan merkin nimi haetaan Merkki-taulusta.



Kuva 4.1 Tietokannan taulut ja taulujen väliset relaatiot

Jokaisessa yllä olevassa taulussa on avainkenttä lihavoituna. Taulujen välisten relaatioiden merkintätapa on tietokantaohjelmien automaattisesti tekemä. Yhden suhde moneen tarkoittaa tässä tietokannassa esimerkiksi sitä, että yhdellä renkaalla voi olla vain yksi merkki, mutta yhdellä merkillä voi olla useampia renkaita.

Taulukossa 4.1 on esitelty tämän sovelluksen tietokannassa esiintyvien kenttien tietotyypit ja selitykset kyseisille tyypeille.

Taulukko 4.1 Tietokannan merkintöjä

Merkintä	Selite
PRIMARY KEY	Pääavain
COUNTER	Laskuri, automaattisesti nouseva luku
DATE	Päivämäärä (vvvv-kk-pp)
INTEGER	Luonnollinen luku
VARCHAR	Sisältää tekstiä, tilanvaraus mukautuu tarpeen mukaan

Tietokannassa esiintyvissä tauluissa on oltava pääavain (primary key). Pääavain yksilöi tietokannan taulun jokaisen rivin. Pääavaimessa pitää olla uniikki arvo. Yleisesti käytetään laskuri-tyyppistä kenttää pääavaimen yhteydessä, jolloin käyttäjän ei tarvitse huolehtia uniikin arvon lisäämisestä tietokannan tauluihin.

Seuraavissa aliluvuissa on kuvattu sovelluksessa esiintyvien tietokannan taulujen ominaisuudet tarkemmin. Tietokannan taulujen tärkeimpiä ominaisuuksia ovat kentän nimi, tietotyyppi, merkkien määrä ja selite. Lisäksi taulujen väliset riippuvuudet ovat tietokannan ominaisuuksia.

4.1.1 Rengas-taulu

Seuraavassa taulukossa 4.2 on lueteltu Rengas-tauluun kuuluvat tiedot ja niiden tietotyypit. Taulussa sijaitsevat kentät vaativat syötteen, joka estää tyhjen kenttien tallentamisen tietokantaan. Poikkeuksena on Hinta-kenttä, joka ei vaadi syötettä. Avaintiedon järjestelmä muodostaa automaattisesti. AjoneuvotyyppiID, RengastyyppiID ja MerkkiID ovat tietokannan muihin tauluihin liittäviä kenttiä.

Taulukko 4.2 Rengas-tilin tiedot

Tieto	Tyyppi	Selite
ID	Counter	Yksilöi tilin rivit, Pääavain
AjoneuvotyyppiID	Integer	Viiteavain ajoneuvotyyppitauluun
RengastyyppiID	Integer	Viiteavain Rengastyyppitauluun
MerkkiID	Integer	Viiteavain Merkki-tiluun
Malli	Varchar(25)	Renkaan yksilöivämpi mallitunnus
Leveys	Varchar(25)	Renkaan leveyden ilmaiseva yksikkö
Profiili	Varchar(25)	Renkaan profiilikoon ilmaiseva yksikkö
Tuuma	Varchar(25)	Renkaan tuumakoon ilmaiseva yksikkö
Saldo	Varchar(25)	Renkaiden varastossa oleva määrä
Hinta	Varchar(25)	Renkaiden yksikkö tai sarja hinta, ei pakollinen kenttä

Rengas-tilussa sijaitsee sovelluksen tallentamana yrityksen omistuksessa olevien renkaiden oleelliset tiedot. Riippuvuuksien avulla haetaan Rengas-tilussa sijaitseville Integer-tyyppisille tietueille selitykset toisista tiluista. Näin saadaan säästettyä tietokannan vaatiman tilan tarvetta yksittäisten tilujen osalta.

4.1.2 Ajoneuvotyyppi-tilu

Ajoneuvotyyppi-tilusta (ks. taulukko 4.3) löytyvät tiedot renkaan sopivuudesta joko henkilöautoon tai pakettiautoon. Yrityksellä ei ole kuorma-auton eikä traktorin renkaita myytävänä, joten kyseiseen tiluun tulevat ainoastaan henkilö- ja pakettiauton tiedot. Moottoripyörän ja mopojen renkaita yrityksellä on poikkeustapauksissa, erillisestä tilauksesta, jonka vuoksi tämän tyyppiset renkaat eivät liity varastonhallintaan niin oleellisesti, että niitä kannattaisi ottaa mukaan sovellukseen. AjoneuvotyyppiID-kenttä on riippuvuussuhteessa Rengas-tilussa vastaavaan kenttään ja vie Rengas-tilulle tuloksena Ajoneuvotyyppi-kentän sisältämän tekstin.

Taulukko 4.3 Ajoneuvotyyppi-tilin tiedot

Tieto	Tyyppi	Selite
AjoneuvotyyppiID	Counter	Yksilöi tilin rivit, Pääavain
Ajoneuvotyyppi	Varchar(25)	Ajoneuvon sopivuuden yksilöivä kenttä

Ajoneuvotyyppi-taulu ei vaadi ylläpidollisia toimenpiteitä toteutuksensa jälkeen, koska ajoneuvotyypit, henkilöauto ja pakettiauto, syötetään toteutuksen yhteydessä valmiiksi Ajoneuvotyyppi-kenttään. Mikäli myöhemmin kuitenkin tulee uusia ajoneuvotyyppisiä, niin muutokset on tehtävä manuaalisesti tietokannassa sijaitseviin tauluihin.

4.1.3 Rengastyyppi-taulu

Rengastyyppi-taulussa (taulukko 4.4) sijaitsevat tiedot ovat renkaiden vuodenaikaan sopivuutta ilmaisevia tietoja. Yrityksellä on kolmen erityyppin rengasvaihtoehtoja renkaan koosta ja ajoneuvotyyppistä riippuen. Rengastyyppi-kentässä löytyy siis tietona joko kesärenkas, kitkarenkas tai talvirenkas. RengastyyppiID-kenttä toimii liitoksena Rengas-taulussa sijaitsevaan vastaavaan kenttään ja vie Rengastyyppi-kentän tiedot Rengas-taululle.

Taulukko 4.4 Rengastyyppi-taulun tiedot

Tieto	Tyyppi	Selite
RengastyyppiID	Counter	Yksilöi taulukon rivit, Pääavain
Rengastyyppi	Varchar(25)	Vuodenaikaan yksilöivä rengastieto

Rengastyyppi-taulu ei vaadi ylläpitoa, koska Rengastyyppi-tiedot, kesärenkas, kitkarenkas ja talvirenkas, syötetään tietokantaan toteutuksessa. Uusia rengastyyppisiä ei tarvitse tietokantaa lähivuosina lisätä, sillä niitä tulee markkinoille harvakseltaan. Mikäli myöhemmin kuitenkin uusia rengastyyppisiä markkinoille tulisi, niin muutokset on tehtävä tietokannassa sijaitseviin tauluihin manuaalisesti.

4.1.4 Merkki-taulu

Merkki-taulusta (ks. taulukko 4.5) löytyvät tiedot yrityksessä myytävien renkaiden merkeistä. MerkkiID-kenttä toimii tässäkin taulussa riippuvuutena Rengas-taulun kanssa ja vie Merkki-kentän sisältämän tiedon Rengas-taululle.

Taulukko 4.5 Merkki-tilun tiedot

Tieto	Tyyppi	Selite
MerkkiID	Counter	Yksilöi taulukon rivit, Pääavain
Merkki	Varchar(25)	Rengasmerkki

Merkki-tiluun voidaan lisätä rengasmerkkejä sovelluksessa olevan Lisää merkki -painikkeen avulla. Lisäämällä uuden merkin tiluun MerkkiID-kenttä on automaattisesti kasvava, jolloin ainoana syötettävänä tietona on rengasmerkki. Tunnetuimpia rengasmerkkejä ovat muun muassa, Nokia, Michelin, Kumho ja Continental.

4.1.5 Myynti-tilu

Myynti-tilu on jo esiteltyä Rengas-tilua vastaava tilu, johon on lisätty Päivämäärä kenttä seuraamaan myyntipäivämäärää. ID-kenttä on esitelty tilulle sopivalla nimellä. Kuten taulukosta 4.6 voidaan huomata, tilun tiedot vastaavat Rengas-tilua.

Taulukko 4.6 Myynti-tilun tiedot

Tieto	Tyyppi	Selite
MyyntiID	Counter	Yksilöi taulukon rivit, Pääavain
Merkki	Varchar(25)	Rengasmerkki
AjoneuvotyyppiID	Integer	Viiteavain ajoneuvotyyppitiluuun
RengastyyppiID	Integer	Viiteavain Rengastyyppitiluuun
MerkkiID	Integer	Viiteavain Merkkitiluuun
Malli	Varchar(25)	Renkaan yksilöivämpi mallitunnus
Leveys	Varchar(25)	Renkaan leveyden ilmaiseva yksikkö
Profiili	Varchar(25)	Renkaan profiilikoon ilmaiseva yksikkö
Tuuma	Varchar(25)	Renkaan tuumakoon ilmaiseva yksikkö
Kpl	Varchar(25)	Renkaiden myynti määrä
Hinta	Varchar(25)	Renkaiden sarjan myyntihinta, ei pakollinen kenttä
Pvm	Date	Myyntipäivämäärä

Yllä olevan taulukon avulla muodostetaan sovelluksella tulostettavia raportteja. Muun muassa myyntiraportti pohjautuu Myynti-tilun tietoihin. Myyntiraportissa tulostuvia kenttiä ovat muun muassa Merkki, Malli, kokotiedot (Leveys, Profiili ja Tuuma), Kpl sekä Pvm.

4.2 Käyttöintensiteetti

Varastonhallintasovellusta tullaan käyttämään ainoastaan yhdellä tietokoneella ja käyttäjänä toimii ainoastaan yksi henkilö kerrallaan. Sovelluksen käyttöintensiteetti on erittäin vähäistä, eikä raskautesta tarvita. Arviolta tapahtumia on päivässä noin 10, viikossa noin 50, kuukaudessa noin 200 ja vuodessa yli 2000. Nykytietämyksen mukaan yritys ei ole suunnitellut kasvattavansa volyymejä radikaalisti.

4.3 Kapasiteettivaatimukset

Varsinaisia kapasiteettivaatimuksia ei ole. Varastonhallintasovellus sekä sovelluksen käyttämä tietokanta tarvitsevat tilaa, mutta tilan tarve on niin vähäinen, etteivät kapasiteettivaatimukset aiheuta ongelmia yrityksen tietokoneella.

4.4 Tiedostot ja asetustiedostot

Varastonhallintasovellus siirretään yrityksen tietokoneelle, kun sovellus on valmis testattavaksi. Kun sovellus on läpäissyt testauksen hyväksytysti, päivitetään tietokantaa niin, että sen sisältämä tieto vastaa yrityksen omistuksessa olevien renkaiden tietoihin. Ohjelma tarvitsee MySQL-palvelimen toimiakseen. MySQL-palvelimen asennustiedostot löytyvät Internetistä MySQL:n kotisivuilta. MySQL on avoimen lähdekoodin tietokantapalvelin ja näin ollen maksuttomasti saatavilla.

Ohjelmasta valmistuu Windows-työpöytäsovellus, joka mahdollistaa ohjelmasta pakatun .exe (execute) -tiedoston siirron asiakasyrityksen tietokoneelle. Tietokannasta voidaan tehdä myös erillinen tiedosto, esimerkiksi tietokannan varmuuskopiointia tai siirtämistä varten phpMyAdmin-sovelluksen avulla. phpMyAdmin-ohjelmalla voidaan tehdä niin kutsuttu tietokantapakkaus, jossa saadaan tietokannan oleellisimmat tiedot ja taulut yhdeksi tiedostoksi. Tiedostopääte oletuksena on .sql (structured query language), jota voidaan myös muuttaa tarpeen vaatiessa.

5 SOVELLUKSEN ESITTELY

Tässä luvussa käydään läpi varastohallintasovelluksen oleelliset toiminnot ja tehtävät. Varastohallintasovelluksen on tarkoitus toimia itsenäisenä ohjelmalla Windows-käyttöjärjestelmän omaavassa tietokoneessa. Varastohallintasovellus toimii kuin mikä tahansa muu Windows työpöytäsovellus. Sovelluksen käyttäminen on helppoa ja nopeaa.

5.1 Etusivu

Varastohallintasovelluksen etusivu (kuva 5.1, s.23.) aukeaa ensimmäisenä aina, kun sovellus käynnistetään. Etusivulla näytetään sovelluksessa olevat toiminnot omina painikkeinaan. Etusivulla olevien toimintojen mukaiset sivut aukeavat uudeksi ikkunaksi, kun kyseistä painiketta on painettu. Varastohallintasovelluksessa on seuraavanlaiset toiminnot: rengastietojen lisääminen, rengastietojen haku, rengastietojen poisto, renkaiden myynti sekä raportointi.



Kuva 5.1 Varastohallintasovelluksen etusivu

Etusivun valintapainikkeiden avulla navigoidaan ohjelman sisällä toimintojen sallimissa rajoissa. Päivämäärän nopeaan tarkastamiseen etusivulle on lisätty päivämäärän näyttävä Datetimepicker-valikko, joka on Visual Studiosta löytyvä ominaisuus.

5.2 Lisäys-toiminto

Sovellukseen on mahdollista luoda täysin uusia rengastietoja Lisäys-sivulta. (kuva 5.2, s.24.) Rengastiedot ovat pakollisia syötetietoja, joilla tietokanta pystyy käsittelemään ja yksilöimään syötettävät tiedot. Jo olemassa olevia renkaita pystytään myös lisäämään tämän valikon kautta. Sovelluksessa ei ole varsinaisesti päivitystoimintoa vaan renkaiden määrän päivittämiseen käytetään myös Lisäys-toimintoa.

Renkaiden lisäys tietokantaan

Rengastyyppi

Kesärenkas

Kitkarenkas

Talvirenkas

Ajoneuvotyyppi

Henkilöauto

Pakettiauto

Merkki

Malli

Leveys Profiili Tuuma

Hinta € / kpl Varastosaldo

Kuva 5.2 Lisäys-näkymä

Rengastyyppi ja ajoneuvotyyppi -valikot tehtiin "radio button" -tyyliseksi, koska kyseinen tyyli antaa useasta vaihtoehdosta valita vain yhden kohdan. Näin estetään vahingot, joissa rengastyyppinä tai ajoneuvotyyppinä olisi useampi valinta valittuna. Merkki-tiedot löytyvät tietokannan erilliseltä taululta. Mikäli lisättävänä on sellainen merkki, joka ei vielä ole tietokannassa, voidaan uusi merkki lisätä viereisellä Lisää merkki -painikkeella. Malli, leveys, profiili, tuuma, hinta ja varastosaldo ovat perustyyppisiä tekstikenttiä, joihin voidaan kirjoittaa haluttu tieto. Ainoa kenttä, jonka syöte ei ole pakollinen, on hinta.



Kuva 5.3 Lisää merkki -näkyvä

Lisää merkki -näkyvässä (kuva 5.3) voidaan lisätä tietokannassa sijaitsevalle Merkki-työkalulle uusi tietue. Näkyvän Teksti-kenttään kirjoitetaan uuden lisättävän merkin nimi ja tallennetaan tietokantaan Tallenna-painikkeella. Suljettaessa Lisää merkki -näkyvä päivittyy uuden merkin nimi Lisäys-näkyvässä sijaitsevaan Merkki-valintapainikkeen listaukseen.

5.3 Haku-toiminto

Haku-näkyvässä (ks. kuva 5.4, s.26.) voidaan selata tietokannassa jo sijaitsevien renkaiden tietoja. Haku-näkyvän avautuessa listauksessa näkyvät kaikki tietokannassa olevat renkaat ja hakua rajaamalla saadaan näkyvään pelkästään haluttujen renkaiden tiedot.

Haku

Renkaiden haku tietokannasta

Rengastyypit

Kesärengas
 Kitkarengas
 Talvirengas

Ajoneuvotyyppi

Henkilöauto
 Pakettiauto

Merkki

Malli

Leveys

Profiili

Tuuma

	Malli	Leveys	Profiili	Tuuma	Hinta	Saldo
▶	Nre	155	80	13		40

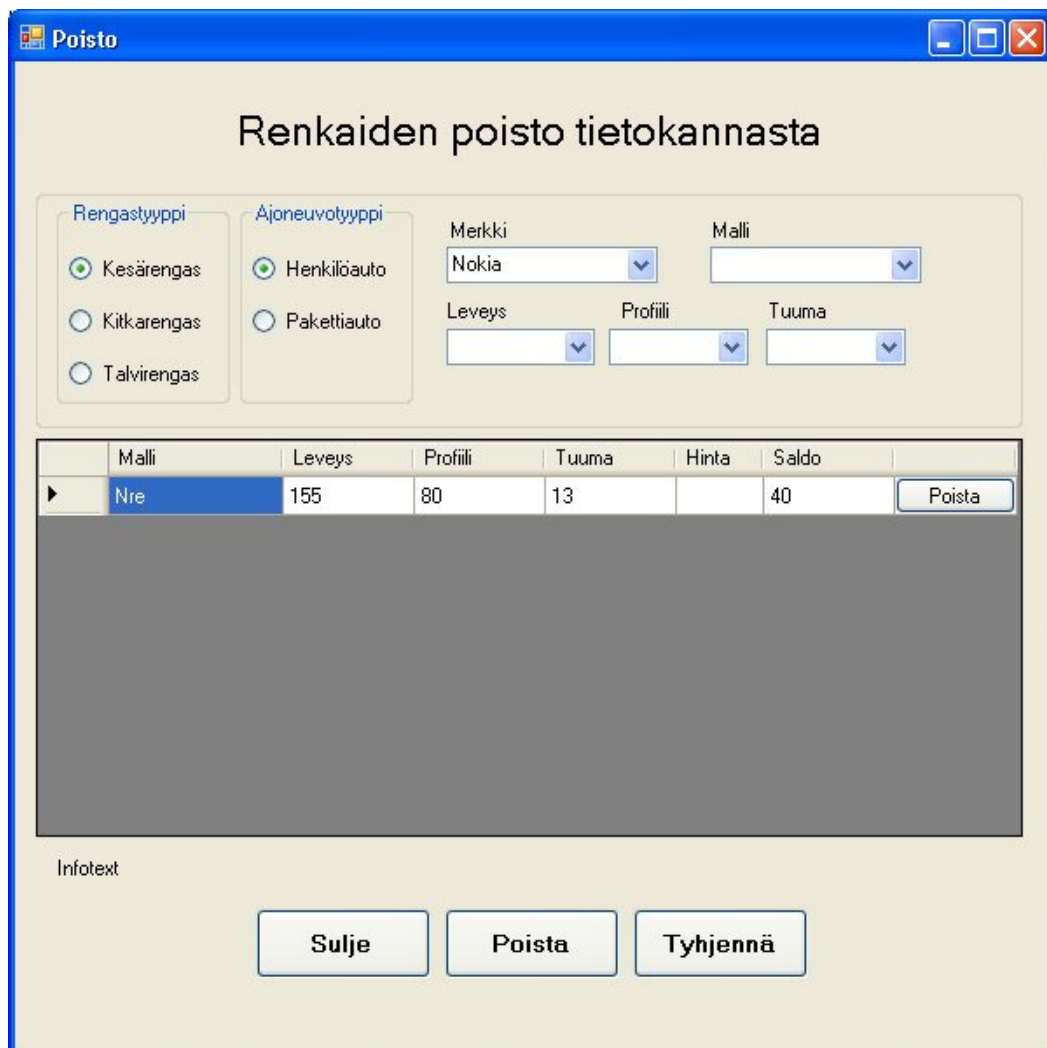
Infotext

Kuva 5.4 Haku-näkymä

Yllä olevassa kuvassa hakuja rajattiin näytettävien renkaiden osalta seuraavasti: rengastyypiksi valittiin kesärengas, ajoneuvotyyppiksi henkilöauto ja merkiksi Nokia. Tämä haku tulostaa näytettäväksi tiedot niistä renkaista, jotka sopivat kyseiseen hakutulokseen. Haku on tehty SQL-kyselykielellä ja se toimii ilman, että käyttäjän tarvitsee tuntea SQL-kyselykielen toimintaa.

5.4 Poisto-toiminto

Poisto-näkymä (kuva 5.5) on periaatteiltaan samanlainen kuin Haku-näkymäkin, muutamia poikkeamia niissä tosin on. Poisto-näkymässä ei ole tekstikenttiä, vaan kaikki valinnat tulevat suoraan tietokannassa olevien tietojen perusteella; tämä on poikkeama Haku-näkymään verrattuna. Näin saadaan poistettua riskit vääränlaisten tai tyhjiin kriteerien syöttämisestä.



The screenshot shows a window titled "Poisto" with the main heading "Renkaiden poisto tietokannasta". It features several filter sections: "Rengastyyppi" with radio buttons for "Kesärenkas", "Kitkarenkas", and "Talvirenkas"; "Ajoneuvotyyppi" with radio buttons for "Henkilöauto" and "Pakettiauto"; and three dropdown menus for "Merkki" (set to "Nokia"), "Malli", "Leveys", "Profilii", and "Tuuma". Below these is a table with columns: Malli, Leveys, Profilli, Tuuma, Hinta, Saldo, and a "Poista" button. The first row is selected, showing "Nre" in the "Malli" column, "155" in "Leveys", "80" in "Profilii", "13" in "Tuuma", and "40" in "Saldo". At the bottom, there are three buttons: "Sulje", "Poista", and "Tyhjennä".

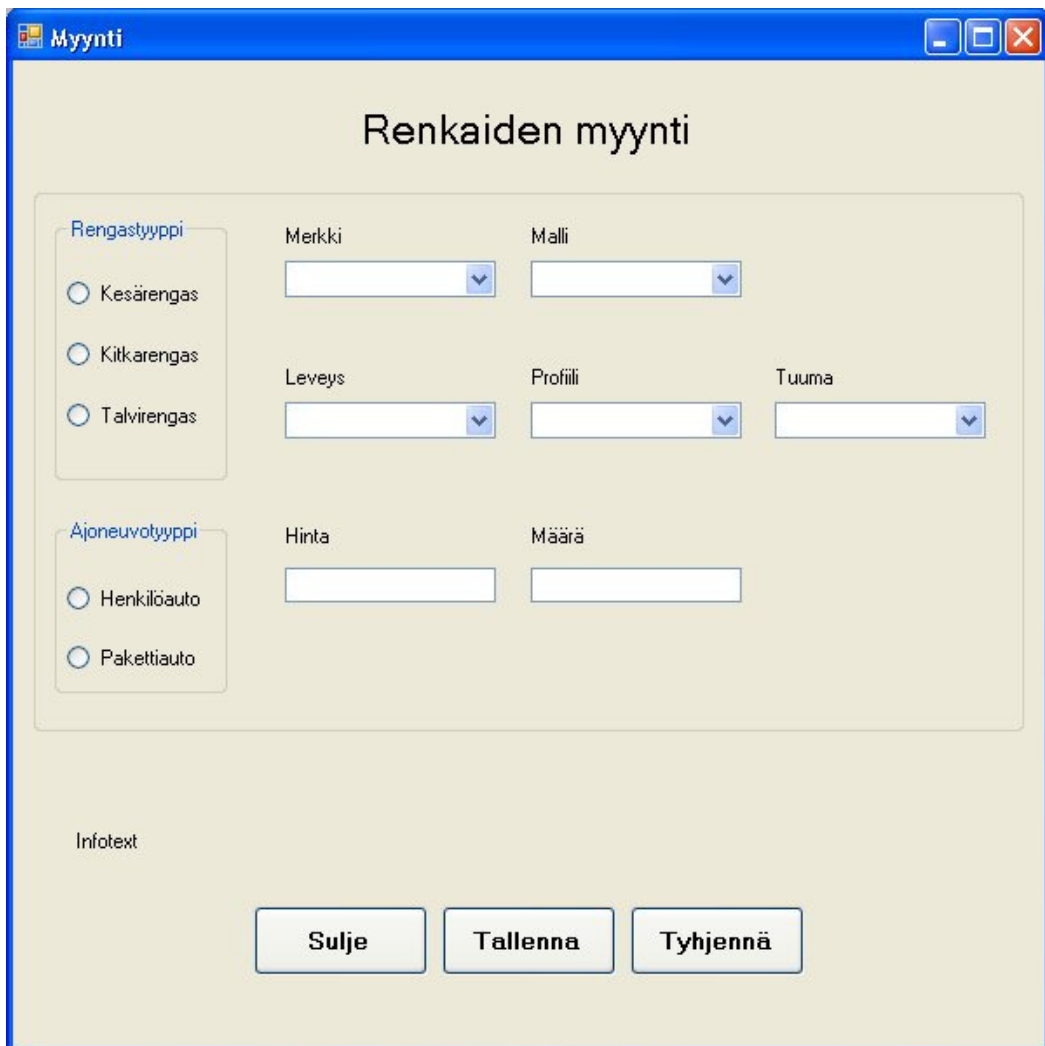
Malli	Leveys	Profilii	Tuuma	Hinta	Saldo	Poista
Nre	155	80	13		40	Poista

Kuva 5.5 Poisto-näkymä

Poisto-näkymässä on erikseen Poista-painike jokaiselle tietokannan riville. Näin vähennetään riskiä väärin tietojen poistamisesta. Poisto ei onnistu vain painiketta painamalla, vaan tietokannasta poistaminen vaatii vahvistamisen, jonka ohjelma pyytää automaattisesti, kun käyttäjä on painanut Poista-painiketta.

5.5 Myynti-toiminto

Myynti-näkymän (kuva 5.6) avulla voidaan seurata yrityksen rengasmyyntiä. Syöttämällä myytyjen renkaiden tiedot asiakaskohtaisesti päästään seuraamaan renkaiden vaihtuvuutta paremmin. Tietojen syöttäminen tapahtuu alasve-tovalikoiden, valintapainikkeiden ja tekstikenttien muodossa. Tietojen syöttämi-sen jälkeen, myyjän painaessa Tallenna-painiketta, ohjelma aloittaa oman toi-mintansa.



The screenshot shows a window titled "Myynti" with a subtitle "Renkaiden myynti". The form contains several input fields and radio buttons:

- Rengastyyppi:** Radio buttons for "Kesärenkas", "Kitkarenkas", and "Talvirenkas".
- Merkki:** A dropdown menu.
- Malli:** A dropdown menu.
- Leveys:** A dropdown menu.
- Profiili:** A dropdown menu.
- Tuuma:** A dropdown menu.
- Ajoneuvotyyppi:** Radio buttons for "Henkilöauto" and "Pakettiauto".
- Hinta:** A text input field.
- Määrä:** A text input field.

At the bottom, there is an "Infotext" label and three buttons: "Sulje", "Tallenna", and "Tyhjennä".

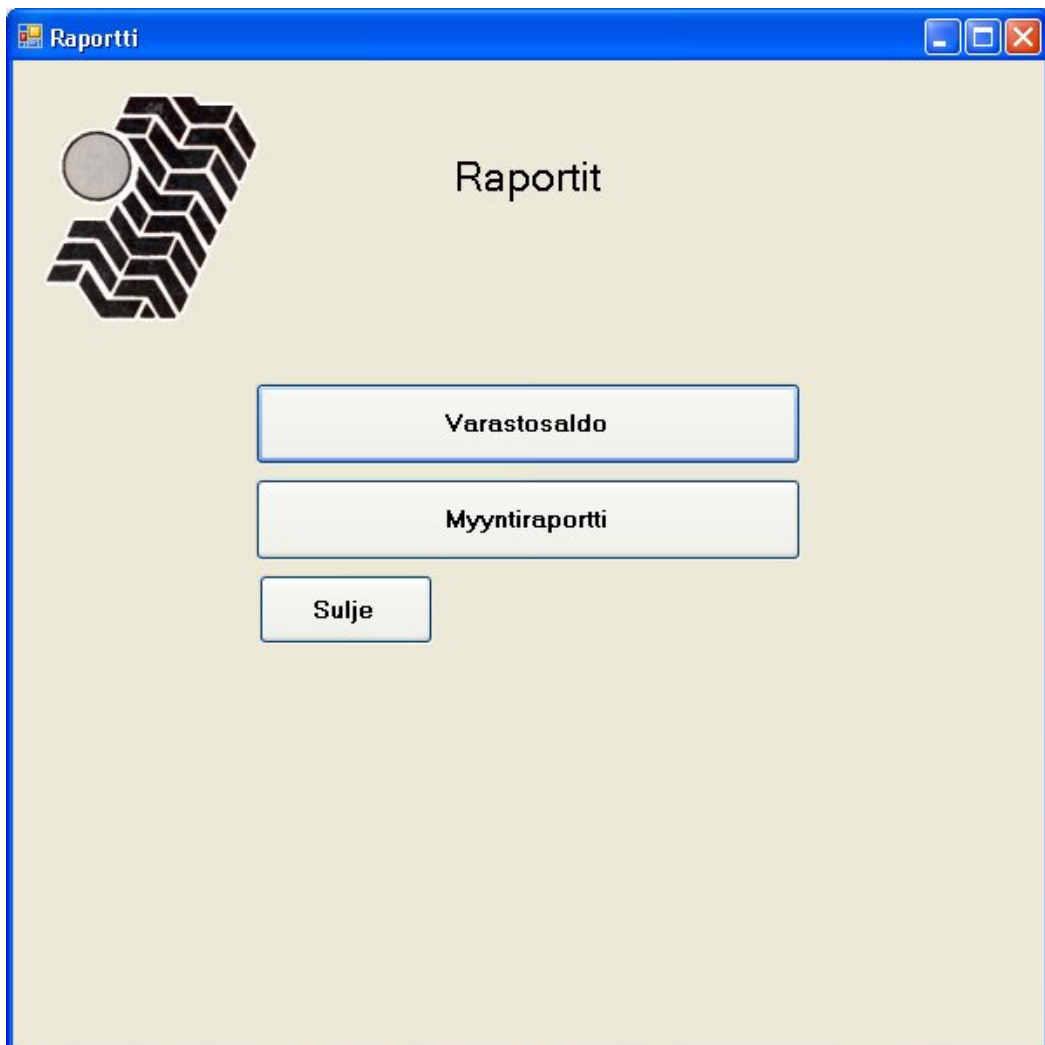
Kuva 5.6 Myynti-näkymä

Ohjelma tarkastaa tietokannasta Myynti-näkymään syötetyn renkaan tietojen perusteella, että onko kyseistä rengasta varastossa riittävä määrä. Mikäli varas-

tosaldo on positiivinen vielä renkaan myyntitapahtuman jälkeen, vähennetään renkaan määrä tietokannassa olevasta saldosta ja tallennetaan renkaan tiedot Myynti-tiluun. Myynti-tilu on Rengas-tilun vastine lisättyä ohjelman tallentamalla myyntipäivämäärällä. Näin ohjelma seuraa raporttien ajoa varten myyntitapahtumia.

5.6 Raportti-toiminto

Raportti-näkymästä (kuva 5.7) löytyvät vaihtoehtoiset raportit. Varastohallinta-sovelluksen avulla voidaan seurata yrityksen omistuksessa olevia renkaita Varastosaldo-nimisen raporttitoiminnon avulla sekä yrityksen myyntitapahtumia Myyntiraportti-nimisen toiminnon avulla.



Kuva 5.7 Raportti-näkymä

Raportit muodostuvat Myynti- ja Rengas-taulujen tietojen perusteella. Varastosaldo-raportista voidaan nähdä renkaiden oleelliset tiedot, joita ovat renkaan merkki, malli, koko sekä renkaiden määrä. Tämä voidaan havaita taulukosta 5.1.

Taulukko 5.1 Varastosaldo-raportti

<u>Merkki</u>	<u>Malli</u>	<u>Kokotiedot</u>	<u>Varastosaldo</u>
Michelin	Ivalo	185/65-14	20
Nokia	NRe	155/80-13	40

Varastosaldo-raporttiin verraten Myynti-raportissa nähdään yllä olevien tietojen lisäksi myös myyntipäivämäärä.

6 YHTEENVETO

Projektin avulla saatiin asiakasyritykselle sen toiveita vastaava varastonhallinta-sovellus. Sovellus on helppokäyttöinen ja itsenäinen ohjelma, kuten tavoitteena oli. Tässä vaiheessa projektia sovellus on yrityksen testauksessa ja heti kun sovellus on suoriutunut testauksesta hyväksytysti, sovitaan toimenpiteistä liittyen sen käyttöönottoon.

Projektin aikana on tullut hyödyllistä tietoa muun muassa aikataulutuksen miettimisestä sekä käyttöliittymän suunnittelusta, toteutuksesta ja käyttöönotosta. Käyttöliittymä sai projektin aikana muun muassa kolme erilaista ilmettä, ennen kuin sen lopullinen muoto kehittyi. Kaikkiaan C#-ohjelmointikielen ja SQL-kyselykielen käyttäminen oli helppoa, molempien ollessa sovelluksenkehittäjälle hieman tuttuja jo entuudestaan.

LÄHTEET

C#.

[http://msdn.microsoft.com/library/z1zx9t92\(VS.100\).aspx](http://msdn.microsoft.com/library/z1zx9t92(VS.100).aspx) (Luettu 18.05.2010)

C# opas.

<http://www.functionx.com/csharp/index.htm> (Luettu 22.10.2009)

DataGridView.

<http://www.c-sharpcorner.com/UploadFile/raj1979/DataGridView09052008041419AM/DataGridView.aspx> (Luettu 22.10.2009)

MOGHADAMPOUR, GHODRAT. 2009. C#-ohjelmointi. DOCENTO

MySQL. <http://www.mysql.com/about/> (Luettu 10.05.2010)

SQL tutoriaaleja. <http://www.w3schools.com/sql/default.asp> (Luettu 31.05.2010)

Visual C# Developer Center.

<http://msdn.microsoft.com/en-us/vcsharp/default.aspx> (Luettu 12.04.2010)

Kuvaluettelo

- Kuva 2.1 Pallon Rengas Oy:n varastohallintasovelluksen kehitys- ja käyttöympäristö, s. 8
- Kuva 3.1 Esimerkkilause C#-ohjelmointikielellä, s. 14
- Kuva 4.1 Tietokannan taulut ja taulujen väliset relaatiot, s. 16
- Kuva 5.1 Varastohallintasovelluksen etusivu, s. 23
- Kuva 5.2 Lisäys-näkymä, s. 24
- Kuva 5.3 Lisää merkki -näkymä, s. 25
- Kuva 5.4 Haku-näkymä, s. 26
- Kuva 5.5 Poisto-näkymä, s. 27
- Kuva 5.6 Myynti-näkymä, s. 28
- Kuva 5.7 Raportti-näkymä, s. 29

Taulukkoluetelo

- Taulukko 4.1 Tietokannan merkintöjä, s. 17
- Taulukko 4.2 Rengas-tilun tiedot, s. 18
- Taulukko 4.3 Ajoneuvotyyppi-tilun tiedot, s. 18
- Taulukko 4.4 Rengastyyppi-tilun tiedot, s. 19
- Taulukko 4.5 Merkki-tilun tiedot, s. 20
- Taulukko 4.6 Myynti-tilun tiedot, s. 20
- Taulukko 5.1 Varastosaldo-raportti, s. 30