



Otso Väisänen

**YII-OHJELMOINTIKEHYSPOHJAINEN YRITYSVERKKOSIVU
SISÄLLÖNHALLINNALLA JA KAKSOISKÄYTTÖLIITTYMÄLLÄ**

**YII-OHJELMOINTIKEHYSPOHJAINEN YRITYSVERKKOSIVU
SISÄLLÖNHALLINNALLA JA KAKSOISKÄYTTÖLIITTYMÄLLÄ**

Otso Väisänen
Opinnäytetyö
Syksy 2012
Tietotekniikan koulutusohjelma
Langattomien laitteiden suuntautumisohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Tietotekniikan koulutusohjelma, langattomien laitteiden suuntautumisvaihtoehto

Tekijä: Otso Väisänen

Opinnäytetyön nimi: Yii-ohjelmointikehyspohjainen yritysverkkosivu sisällönhallinnalla ja kaksoiskäyttöliittymällä

Työn ohjaaja: Juha Alakärppä

Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Syksy 2012 Sivumäärä: 51 + 3 liitettä

Opinnäytetyössä suunniteltiin ja toteutettiin verkkosivu yritykselle käyttäen PHP-pohjaista ohjelmistokehystä. Projektin tilaajana oli haukiputaalainen ICT-yritys Nuventur Oy, joka tarvitsi uudet näyttävämmät ja monipuolisemmat web-sivut. Opinnäytetyön päätavoitteena on toteuttaa yritysverkkosivu, joka on ammattimainen, graafisesti näyttävä, sisällöltään muokattava ja helppokäyttöinen. Verkkosivun tulee olla tietokantapohjainen ja selainkäyttöliittymästä hallittava sekä sisältää erillisen mobiilikäyttöliittymän.

Lisätavoitteina oli valita työhön soveltuvin ohjelmointikehys, opetella sen käyttäminen ja toteuttaa yritysverkkosivu sen ympärille. Ohjelmointikehityksen valinta rajattiin kahteen vaihtoehtoon, Yiihin ja Zendiin. Tämän ohella tuli toteuttaa samaa tietokantaa käyttävä mobiilikäyttöliittymä käyttäen HTML5- ja CSS3-kuvauskieliä. Mobiilisivusta tuli löytyä helposti yrityksen yhteystiedot, ajankohtaiset tapahtumat ja ilmoitukset.

Opinnäytetyössä sovellettiin kevennettyä ohjelmistokehityksen vesiputousprosessimallia, joka sisälsi vaatimusmäärittely-, suunnittelu-, toteutus-, testaus- ja käyttöönottovaiheet. Opinnäytetyö sisälsi varsinaisen ohjelmallisen selvitystyön ja toteutuksen lisäksi sivuston julkaisemiseen käytettävän palvelinjärjestelmän suunnittelun ja rakentamisen.

Opinnäytetyö valmistui ajallaan ja erinomaisin tuloksin, sillä verkkosivu toteutti kaikki sille asetetut tavoitteet sekä osittain ylittikin ne. Ohjelmointikehityksen valinta osoittautui oikeaksi, koska selvitystyössä valittu Yii oli oppimiskynnykseltään hyvin matala ja sillä saatiin tehtyä minimaalisilla esitiedoilla ja rajallisilla resursseilla nopeasti ominaisuuksiltaan kattava, tietoturvallinen ja suorituskykyinen yritysverkkosivu. Myös mobiilikäyttöliittymästä saatiin toteutettua näyttävä ja useille eri näyttöresoluutioille automaattisesti optimoituva. Tilaaja pystyy opinnäytetyössä toteutetun verkkosivun avulla parantamaan näkyvyyttään ja markkinointipotentiaaliaan merkittävästi.

Asiasanat:

web-sivu, Yii, Zend, HTML5, CSS3, mobiilikäyttöliittymä

ABSTRACT

Oulu University of Applied Sciences
Information Technology and Telecommunications, Wireless Devices

Author: Otso Väisänen

Title of thesis: Yii framework based corporate website with content management and double interfaces

Supervisor: Juha Alakärppä

Term and year when the thesis was submitted: Autumn 2012

Pages: 51 + 3 appendices

The purpose of this thesis was to implement a corporate website for Nuventur Oy which needed a better and more dynamic website to improve their visibility, professionalism and marketing. The website was created using a PHP based web application framework with the latest markup and style sheet languages such as HTML5 and CSS3. The main goal was to design and implement a dynamic graphically impressive, easy to use and database based website. The site had to include the content management functionality directly from the web browser.

The thesis involved selecting the best applicable web application framework for this task and implementation of a mobile device optimized interface. Software development followed a simplified waterfall model which included requirement specification, design, construction, testing and deployment. Planning of the server system intended to house the website was also included in the thesis.

The thesis was completed on time and with excellent results since the website met all set goals and exceeded them partially. The selection of the web application framework turned out to be correct because the chosen Yii framework was really easy to learn. With Yii it was possible to rapidly make a corporate level website with comprehensive features, required data security and fast performance. The mobile interface achieved a clear and dynamic design with automatic scaling for different screening resolutions. The customer can now significantly improve visibility among clients and amplify marketing potential.

Keywords:

website, Yii, Zend, HTML5, CSS3, mobile interface

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
ABSTRACT	4
SISÄLLYS	5
TERMIT JA LYHENTEET	7
1 JOHDANTO	11
2 VAATIMUSMÄÄRITTELY JA SUUNNITTELU	13
2.1 Ympäristö	13
2.2 Käyttäjät	13
2.3 Käyttötapaukset	14
2.4 Ohjelmaliittymät	15
2.5 Laitteisto- ja tietoliikenneliittymät	16
2.6 Tietoturvallisuus	17
2.7 Tietokanta	18
2.8 Käytön intensiteetti ja kapasiteettivaatimukset	18
2.9 Ohjelmistovaatimukset	19
2.10 Muut vaatimukset	21
2.11 Käyttöliittymät	23
3 OHJELMOINTIKEHYKSEN VALINTA	24
3.1 Ohjelmointikehys lyhyesti	24
3.2 Zend	26
3.2.1 Vahvuudet	26
3.2.2 Heikkoudet	27
3.3 Yii	28
3.3.1 Vahvuudet	28
3.3.2 Heikkoudet	29
3.4 Päätöksen tekeminen	30
4 TOTEUTUS	32
4.1 Palvelimen valmistelu	32
4.2 Yii-ohjelman luonti ja asetusten muokkaus	33
4.3 Ulkoasun luominen ja sovittaminen Yiihin	35
4.4 CRUDien luonti tietokannan käyttöä varten	36

4.5 Käyttäjätietojen vaihtaminen tietokantaan	38
4.6 Vakiotoimintojen laajentaminen	39
4.7 Mobiilikäyttöliittymän toteuttaminen	40
5 TESTAUS JA KÄYTTÖÖNOTTO	43
5.1 Yksikkötestaus	43
5.2 Integrointi- ja järjestelmätestaus	43
5.3 Hyväksymistestaus ja käyttöönotto	46
6 POHDINTA	47
LÄHTEET	50
LIITTEET	
Liite 1 Käyttötapaukset	
Liite 2 Käyttöliittymähahmotelmat	
Liite 3 Esimerkki	

TERMIT JA LYHENTEET

Avoin lähdekoodi	Avoimen lähdekoodin periaatteella tuotettu ohjelmisto tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden käyttää, muokata sitä omiin tarpeisiinsa ja jakaa ohjelmistoa edelleen.
BSD-lisenssi	Yksi käytetyimmistä avoimen lähdekoodin vapaista lisenssityypeistä. Lisenssi sallii koodin muokkaamisen ja uudelleenkäytön myös omisteisissa tuotteissa, eikä vaadi lähdekoodin julkaisemista ohjelmaa levitettäessä.
CRUD	Ohjelmoinnin termi massamuistin tiedon käsittelyn perustoiminnoille eli luomiselle, lukemiselle, muuttamiselle ja tuhoamiselle (Create, Read, Update and Delete).
CSS	Cascading Style Sheets on web-sivustoissa käytetty tyylikieli, jonka avulla määritellään HTML-, XHTML- ja XML-dokumenttien ulkoasu ja esitystapa. Uusin versio tyylikielestä on CSS3.
DMZ	Demilitarized Zone eli demilitarisoitu alue tarkoittaa fyysistä tai loogista aliverkkoa, joka erottaa tietyn osan verkosta turvattomampaan alueeseen, esimerkiksi Internetiin.
Ethernet	Yleisin käytössä oleva pakettipohjainen lähiverkkotekniikka.
HTML	Web-sivuissa käytettävä kuvauskieli (Hypertext Markup Language), jolla määritellään sivujen rakenne. Uusin versio HTML5, joka ei ole vielä täysin standardoitu.
InnoDB	Oletustietokantamoottori MySQL-tietokantapalvelimessa. Tukee muun muassa varmistettuja transaktioita ja viite-eheyksiä.

Malli (Model)	Kuvaa MVC-arkkitehtuurissa sovelluksen tiedonkäsittelyn eli tallentamisen, ylläpidon ja käsittelyn. Suorittaa toiminnot ja tarjoilee ohjaimelle sen tarvitsemaa dataa halutussa muodossa.
MVC-arkkitehtuuri	Model, View and Controller on ohjelmistoarkkitehtuuri, jossa ohjelma jaetaan kolmeen osaan: malliin, näkymään ja ohjaimen. Useimmat PHP-pohjaiset ohjelmistokehykset perustuvat MVC:n käyttöön.
MySQL	Vapaaseen lähdekoodin perustuva relaatiotietokantaohjelmisto. Vapaan lähdekoodin tietokantaohjelmistoista käytetyin.
Nginx	Nginx (lausutaan "Engine-X") on vapaaseen lähdekoodiin perustuva WWW-, välitys- ja sähköpostipalvelinohjelmisto. Suurimpana erona tunnetumpaan Apache-WWW-palvelinohjelmistoon sen toiminta on tapahtumapohjainen, kun taas Apache on prosessipohjaisuuteen perustuva.
Näkymä (View)	Määrittää MVC-arkkitehtuurissa sovelluksen käyttöliittymän eli käyttäjälle näkyvät osat, käyttöliittymäkomponentit ja mallista saatujen tietojen esittämisen.
Ohjain (Controller)	Toimii MVC-arkkitehtuurissa sovelluksen toimintalogiikan käsittelijänä, joka ohjaa käyttäjältä tulevat käskyt mallille ja mallilta tulevat tiedot näkymään.
Ohjelmistokehys	Sovellus, joka muodostaa rungon sen päälle rakennettavalle ohjelmalle. Se tarjoaa ohjelmoijalle valmiita toimintoja ja kirjastoja web-sivujen rakentamiseen oliiohjelmoinnin sääntöjen mukaan, joiden käyttö nopeuttaa ohjelmistokehitystä.

PHP	Hypertext Preprocessor on ohjelmointikieli, jota käytetään erityisesti WWW-palvelinympäristöissä. PHP on välikielen kautta tulkittava olio-ohjelmointikieli, jonka suorittaminen tapahtuu palvelimessa.
Sisällönhallintajärjestelmä	Sisällönhallintajärjestelmä, julkaisujärjestelmä tai CMS (Content Management System) on ohjelmisto, jossa verkkopalvelun tietoja pyritään hallitsemaan kokonaisuutena ja joka koostuu integroiduista ohjelmaosista.
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol on Internet-liikennöinnissä käytettävien protokollien yhdistelmä. IP-protokolla vastaa laitteiden osoitteistamisesta ja pakettien reitittämisestä. TCP-protokolla vastaa päätelaitteiden välisestä tiedonsiirtoyhteydestä, pakettien järjestämisestä ja hukuneiden pakettien uudelleenlähettämisestä.
Tietokantapalvelin	Tietokantapohjaisen tiedon hallintaan käytetty ohjelmisto. Esimerkkinä vapaan lähdekoodin MySQL-tietokantapalvelin.
VPN	Virtual Private Network eli virtuaalinen erillisverkko on menetelmä, jossa kaksi tai useampi aliverkko voidaan yhdistää julkisen verkon yli muodostaen näennäisesti yksityisen verkon.
WWW-palvelin	Tietokone tai ohjelmisto, joka jakaa dokumentteja HTTP-protokollalla asiakasohjelmille tietoverkossa. Esimerkkinä vapaan lähdekoodin Apache- ja Nginx-WWW-palvelinohjelmisto.

- Yii Suhteellisen nuori vapaan lähdekoodin PHP-ohjelmointikieleen pohjautuva ohjelmointikehys. Etuina se on hyvin suorituskykyinen ja oppimiskynnykseltään alhainen.
- Zend Yiin tapaan vapaan lähdekoodin PHP-ohjelmointikieleen pohjautuva ohjelmointikehys, joka on ollut olemassa jo pidemmän aikaa. Sen tunnettuja etuja ovat laaja saatavilla oleva dokumentaatio ja suuri käyttäjäkunta.

1 JOHDANTO

Ammattikorkeakouluopintojen ohessa ollessani töissä jo kolmatta vuotta järjestelmäasiantuntijana Haukiputaalaisessa Nuventur Oy:ssa aloimme yhdessä yrityksen edustajan kanssa ideoida opinnäytetyön aihetta. Nuventur on vuonna 2007 perustettu Oulun seudulla toimiva ja Haukiputaalla toimistoa pitävä ICT-alan yritys, joka tuottaa tietotekniikkapalveluja, laitetoimituksia ja konsultointia pääsääntöisesti yrittäjille sekä pienille ja keskisuurille yrityksille.

Yrityksen suurin huolenaihe toiminnan kannalta sillä hetkellä olivat heikot web-sivut, jotka eivät antaneet riittävän ammattimaista kuvaa tietotekniikka-alan yrityksestä. Sivut olivat myös haastavat ylläpitää, koska ne olivat rakenteeltaan staattiset ja koodiltaan epäsiistit. Näin päädyttiinkin ajatukseen toteuttaa täysin uudet sivut opinnäytetyönä. Uusien sivujen tulisi parantaa yrityksen näkyvyyttä ja imagoa, helpottaa markkinointia ja tiedotusta tarjoamalla ajankohtaisten ilmoitusten julkaisualustan sekä madalta asiakkaiden yhteydenottokynnystä teke-mällä yhteydenotosta helpompaa. Yrityksellä oli myös halu siirtää sivujen ylläpi-to omiin konesalitiiloihin vuokratun web-hotellin sijaan, joten palvelinlaitteiston ja ohjelmiston kokeellinen asentaminen ja käyttöönotto haluttiin sisällyttää opin-näytetyöhön.

Sivuston runkona oli aluksi vaihtoehtona käyttää jotain olemassa olevaa vapaan lähdekoodin sisällönhallintajärjestelmää, esimerkiksi Joomlaa tai Wordpressiä, joka tarjoaisi sivuston rungon ja valmiin ympäristön sen muokkaamiseen sekä mahdollistaisi erillisten toiminnallisuutta ja ulkoasua lisäävien moduulien asen-tamisen. Sisällönhallintajärjestelmän käyttöä ei kuitenkaan valittu oppimis- ja tavoitesyistä, koska opinnäytetyössä haluttiin saada kokemusta haastavammas-ta tavasta tehdä räätälöityjä web-sivuja. Näin päädyttiin ohjelmistokehyksen käyttöön, joka vaatii sisällönhallintajärjestelmää huomattavasti enemmän ohjel-mointitaitoa ja perehtyneisyyttä, mutta samalla mahdollistaa lähes rajoitukset-tomat räätälöintimahdollisuudet. Ohjelmistokehyksen valinta jätettiin opinnäyte-työssä tehtäväksi evaluointitehtäväksi.

Opinnäytetyön ohjaajan kanssa tuli esille ajatus lisätä työn haastavuutta lisäämällä sivustokokonaisuuden tavoitteeseen erillinen mobiilikäyttöliittymä, jolle sivusto ohjaa automaattisesti, jos sivuston käyttäjä saapuu sivulle matkapuhelimella. Vaikka työn kokonaisuus osin poikkesi perinteisestä langattoman tietotekniikan opinnäytetyön aiheesta ja huolimatta heikosta kokemuksestani web-sivujen suunnittelussa päätin ottaa haasteen vastaan palvelinkokonaisuuden valmistelusta, sivujen suunnittelusta, niiden toteutuksesta ja testaamisesta.

Opinnäytetyön päätavoite oli toteuttaa yritykselle moderni ja sisällöltään helposti muokattava web-sivu, joka sisältää erillisen mobiiliselaimille optimoidun käyttöliittymän. Tärkeimmät halutut painopistealueet toteutuksessa olivat toiminnallisuus, graafinen ulkoasu ja käyttäjäystävällisyys. Välitavoitteina olivat käytettävien teknologioiden valinta, sivuston määrittelydokumentaation kirjoittaminen, sivuston varsinainen rakentaminen toteutusvaiheessa sekä lopullinen integraatiotestaus.

Tilaaajan sivustolle asettamia tavoitteita olivat graafisesti näyttävä ja persoonallinen ulkoasu, sisällön tietokantapohjaisuus sekä vapaan lähdekoodin komponenttien hyödyntäminen. Sivustolle tuli toteuttaa kirjautuminen, jonka kautta salituilla käyttäjillä on mahdollista lisätä ja muokata sivuston sisältöä rajoituksin. Tärkein toteutettava suoraan sivustolta mahdollistettava ominaisuus oli työkalu ajankohtaisten uutisten, tarjousten ja ilmoitusten julkaisemiseen ja hallintaan.

Sivusto tuli toteuttaa moderneilla web-kehityksessä käytettävillä kielillä, kuten PHP5, HTML5 sekä CSS3. Sivustolla tuli olla myös tietoturvallinen yhteydenotolomake, josta pystytään lähettämään yritykselle tarjous- ja tukipyyntöjä, tilauksia sekä palautetta. Sivustoa ylläpitävien rajoitettujen käyttäjätilien lisäksi tuli olla erillinen järjestelmänvalvojatili, jolla voidaan hallita käyttäjätilejä rajoituksetta.

2 VAATIMUSMÄÄRITTELY JA SUUNNITTELU

Työn aloitusvaiheessa ennen käytettävien teknologioiden valintaa toteutettiin vaatimusmäärittely, joka määrittelee järjestelmältä vaadittavat tärkeimmät ominaisuudet. Samalla toteutettiin sivuston alustava toiminnallinen suunnittelu. Suunnitteluvaiheessa myös tarkennettiin aloitusvaiheessa annettuja vaatimuksia.

2.1 Ympäristö

Web-sivustoa käytetään työasemissa ja mobiilipäätteissä WWW-selaimella. Selain on yhteydessä WWW-palvelimeen Internet-yhteyden avulla. Sivusto sijaitsee palvelimella, jolle on asennettu virtuaalisointiohjelmisto ja sen päälle virtuaalikoneena Ubuntu Linux. Palvelinohjelmistoina käytetään vapaan lähdekoodin WWW- ja tietokantapalvelinsovelluksia. WWW-palvelin ja tietokantapalvelin sijaitsevat samassa virtuaalipalvelimessa. Tarkempi kuvaus järjestelmän osista on esitetty luvussa 2.4.

2.2 Käyttäjät

Sivustolla on kolme käyttäjäryhmää: sivuston julkiset selaajat, sivuston sisällönhaltijat (yrityksen myyjä ja markkinointihenkilö) sekä ylläpitäjä, joka hallinnoi sisällön lisäksi käyttäjätilejä.

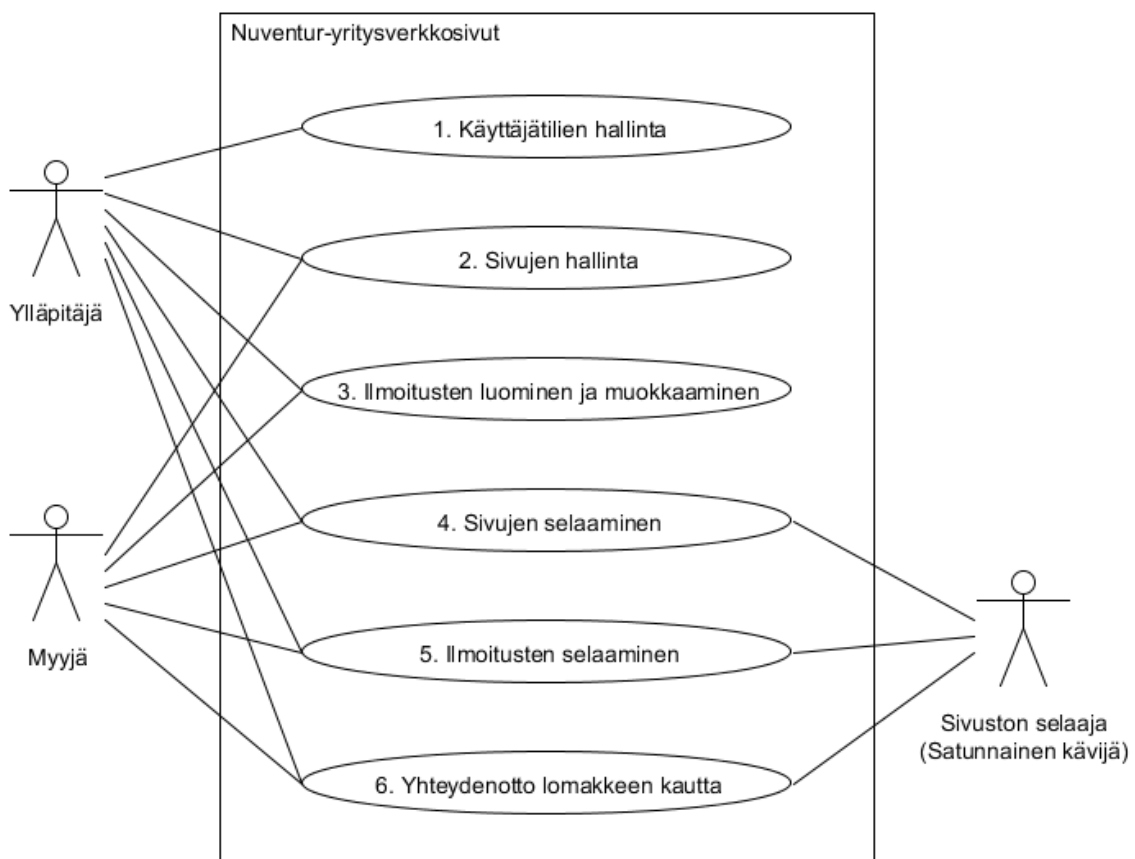
Sivuston selaaja hakee tietoa yrityksestä ja sen palveluista, lukee ajankohtaisia uutisia ja tarjouksia sekä halutessaan tekee yhteydenoton yritykseen. Sisällönhaltija lisää uutisia ja tarjouksia sivustolle ja tarvittaessa muokkaa sivuston sisältöä. Ylläpitäjä voi muokata sivuston sisältöä ja käyttäjätilejä rajoituksettomasti.

2.3 Käyttötapaukset

Sivuston toimintaan liittyviä pääkäyttötapauksia on kuusi:

1. Käyttäjätilien hallinta, jonka toteuttajana on ylläpitäjä
2. Sivujen hallinta, jonka toteuttajina ovat ylläpitäjä ja myyjä
3. Ilmoitusten luominen ja muokkaaminen, joita voivat suorittaa ylläpitäjä ja myyjä
4. Sivujen selaaminen, jota voivat tehdä kaikki käyttäjät
5. Ilmoitusten selaaminen, jota voivat tehdä kaikki käyttäjät
6. Yhteydenotto lomakkeen kautta, jota voivat tehdä kaikki käyttäjät.

Käyttötapaukset on esitetty UML-kaaviona kuvassa 1. Käyttötapauksen tarkemmat kuvaukset yksitellen ovat liitteessä 1.

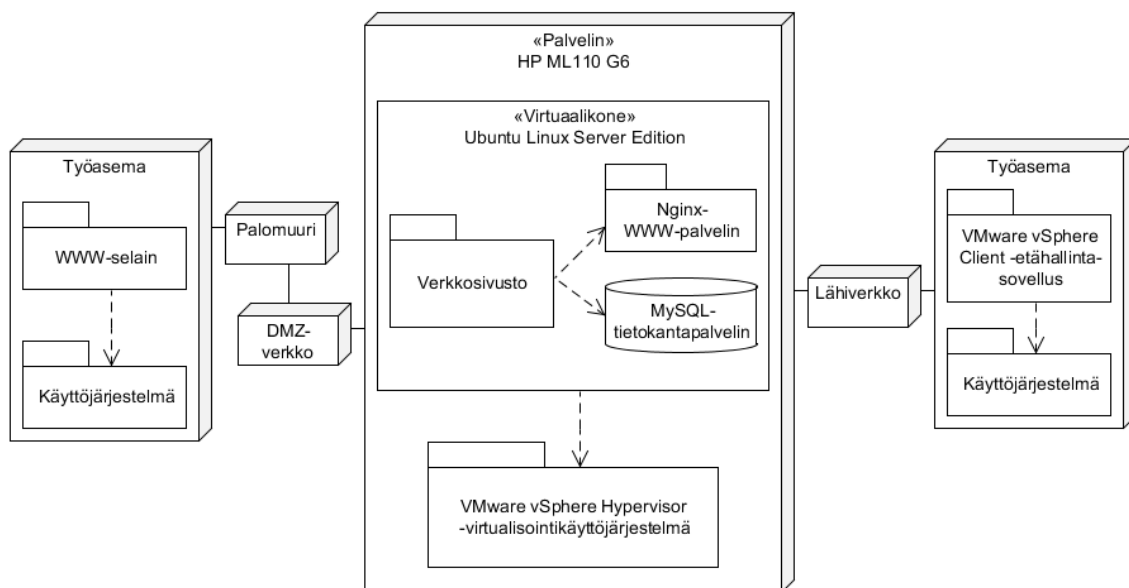


KUVA 1. Käyttötapaukset UML-kaaviona

2.4 Ohjelmaliittymät

Sivuston alustana toimii palvelin, jonka käyttöjärjestelmänä on VMware vSphere Hypervisor -virtualisointialusta. VMware vSphere on VMwaren virtualisointikäyttöjärjestelmä, joka tunnettiin vanhemmissa versioissa nimellä ESXi. Toinen potentiaalinen vaihtoehto ilmaisista virtualisointikäyttöjärjestelmistä oli Microsoftin Hyper-V Server. Valinnassa päädyttiin kuitenkin VMwaren tuotteeseen, koska se sisältää ilmaisversiona enemmän ominaisuuksia ja vähemmän rajoituksia kuin Microsoftin vastaava. Kokemus on osoittanut, että VMware vSphere Hypervisorissa on Hyper-V Serveriin verrattuna muun muassa hieman kattavampi serverikoneen komponenttituki sekä konfigurointiominaisuuksiltaan monipuolisempi etähallintatyökalu.

Tällä virtualisointialustalla toimii virtuaalikoneena Ubuntu Linux Server Edition -käyttöjärjestelmä (toteutushetkellä uusin vakaa versio 10.04.4 LTS). Ubuntu-käyttöjärjestelmään asennetaan uusin vakaa Nginx-WWW-palvelinohjelmisto sekä MySQL-tietokantapalvelin. Lisäksi järjestelmään asennetaan uusin PHP-ajoympäristö sekä kaikki ajankohtaiset tietoturvapäivitykset. Järjestelmäarkkitehtuuri on esitetty UML-kaaviona kuvassa 2.



KUVA 2. Järjestelmäarkkitehtuuri

Nginx valitaan perinteisesti käytettävän Apachen sijaan, jotta saadaan käyttökokemusta kilpailevasta vapaan lähdekoodin web-palvelinohjelmistosta. Sivuston lähettämät sähköpostit asetetaan lähtemään Googlen Gmail-tilin kautta, jolloin palvelimella ei tarvita erillistä sähköpostipalvelinta.

2.5 Laitteisto- ja tietoliikenneliittymät

Toimittajalta saatiin sivuston käyttöön HP ProLiant ML115 G5 -torniserveri, joka on esitetty kuvassa 3. Palvelin on varustettu neljäytimisellä AMD Opteron -prosessorilla, 8 Gt:n muistilla ja kahdella 250 Gt:n kiintolevyllä. Järjestelmä käyttää tietoliikenneyhteyksiin perinteistä TCP/IP-tietoliikenneprotokollaa Ethernet-verkossa.



KUVA 3. HP ProLiant ML115 G5 -palvelin

Palvelin sisältää kaksi erillistä verkkoadapteria, jotka on virtualisointialustassa ohjattu toimimaan toisistaan erillisinä. Toinen verkkokortista konfiguroidaan virtualisointialustassa toimimaan DMZ-verkossa suoraan Internetiin ja siten virtuaalikoneen verkkoliityntänä ulkomaailmaan. Toinen verkkokortista konfiguroidaan toimimaan lähiverkossa virtualisointialustan etäkäyttöliityntänä.

2.6 Tietoturvallisuus

Tietoturvallisuuden varmistamiseksi järjestelmässä on Internetin ja DMZ-verkon välillä palomuri, joka sallii ainoastaan liikenteen TCP-porttiin numero 80 eli HTTP-yhteydet. Näin suora yhteys palvelimen tietokantaan ja muihin palveluihin saadaan estettyä. Myös lähtevät yhteydet Internetiin päin estetään kaikista muista porteista paitsi HTTP-portista numero 80.

Tietokantapalvelimessa on konfiguroitu pääsyoikeudet ainoastaan Localhost-osoitteesta eli palvelimesta itsestään, koska tietokantapalvelimeen normaalilanteessa suorittaa kyselyitä ainoastaan samassa palvelimessa sijaitseva sivusto eikä ulkoiselle pääsymahdollisuudelle ole tarvetta. Tietokantaan tallennettavien henkilötietojen määrä pyritään pitämään mahdollisimman pienenä, jolloin mahdollisen tietoturvuudon vahingot saadaan minimoitua.

Salasanat tallennetaan tietokantaan koostealgoritmilla, jolloin salasanasta muodostetaan vakio pituinen ja yksisuuntainen koostemerkkijono. Näin salasanat eivät ole talletettuina selkokielisinä, eikä niitä voi koostemuodosta muuntaa takaisin selkokielisiksi, vaikka hyökkääjä pääsisikin tietokantaan käsiksi.

Tekstikenttien tulee olla suojattuja SQL-injektiohyökkäyksiä vastaan, joissa yritetään vapaatekstikenttiin SQL-kyselyitä kirjoittamalla hyökätä tietokantaan ja hakea tai muuttaa sen tietoja. Tämä suojaus tulee huomioida erityisesti tuotettujen sivujen syöttökentissä.

Koska sivuston lähettämät sähköpostit asetetaan lähtemään Googlen Gmail-tilin kautta, järjestelmään ei tarvitse asentaa omaa sähköpostipalvelinta ja näin säästytään sen tuomilta mahdollisilta tietoturvariskeiltä. Sähköpostin lähetyksessä Gmailin kautta käytetään tunnistautumista ja salausta tietoturvallisuuden parantamiseksi.

2.7 Tietokanta

Sivusto käyttää MySQL-tietokantapalvelinsovellusta tekstisisältöjen tallentamiseen ja säilömiseen. Työasemien WWW-selaimet eivät käsittele tietokantaa suoraan, vaan käsittely tapahtuu aina PHP-kielellä palvelimessa. Tietokantapalvelin on sivuston sisällön säilytyksen kannalta hyvin olennaisessa roolissa.

Palvelimeen luodaan tietokanta, jota ohjelmistokehys käyttää sivuston käyttäjien ja sisällön säilömiseen. Tietokannan taulut asetetaan toimimaan InnoDB-moottorilla, jolloin taulut voivat tarvittaessa asettaa sisältämäänsä viittauksia toisiinsa. Kuvassa 4 on esitetty tietokannassa olevien taulujen rakenne. Taulut eivät sisällä toisiinsa relaatioita ja ne on jaoteltu käyttäjä-, sivusisältö- ja blogitekstitauluihin.

user	
id	SMALLINT
name	VARCHAR(255)
username	VARCHAR(100)
password	VARCHAR(100)

pagecontent	
id	INT
name	VARCHAR(100)
header	TINYTEXT
content	MEDIUMTEXT
description	TEXT
category	VARCHAR(100)
lastedit	TIMESTAMP
editor	VARCHAR(255)
order	INT
visible	BOOLEAN

blog	
id	SMALLINT
header	TINYTEXT
content	TEXT
date	TIMESTAMP
image	VARCHAR(100)
daysavailable	SMALLINT

KUVA 4. Tietokannan taulut

2.8 Käytön intensiteetti ja kapasiteettivaatimukset

Sivuston arvioitu maksimaalinen kävijämäärä vuorokaudessa on noin 100. Tästä laskettuna keskimääräinen sivujen latausmäärä on korkeintaan 1 000 kappaletta vuorokaudessa, joka on suoraan suhteessa tietokannasta suoritettujen hakujen määrään.

Virtuaaliserveriympäristössä huomioitavaa on, että virtualisointialusta on optimoitu virtuaalikoneen käyttöjärjestelmälle, jotta varmistutaan virtuaalikoneen parhaasta mahdollisesta suorituskyvystä. Tässä tapauksessa Ubuntu Linux -virtuaalikoneen alustaksi sopiikin hyvin VWwaren vSphere Hypervisor, joka osaa tunnetusti jakaa isäntäkoneen suorituskykyä virtuaalikoneen Linux-ytimelle tehokkaasti. Koska sivuston staattisen sisältömateriaalin, eli pysyvien sivujen data tietokannassa, määrä pysyy pienenä, se ei aiheuta merkittäviä kapasiteettivaatimuksia tietokannalle.

2.9 Ohjelmistovaatimukset

Ohjelmistovaatimukset jaetaan yleisiin sekä käyttöliittymäkohtaisiin vaatimuksiin. Taulukossa 1 on esitetty sivuston yleiset ohjelmistovaatimukset.

TAULUKKO 1. Yleiset ohjelmistovaatimukset

TUNNISTE	ALKUPERÄ	KUVAUS	PRIORITETTI	VAKAUS
OV-0001	OTVA	Sivustossa ei käytetä kiinteitä kehyksiä (frames)	Olennainen	Vakaa
OV-0002	OTVA	Sivuston taustaväri ja yleisilme on sinisävyinen	Olennainen	Vakaa
OV-0003	OTVA	Sivustolla navigointi tapahtuu yläreunan valikkorivin kautta	Ei olennainen	Ei vakaa
OV-0004	OTVA	Sivustolla yleisesti käytettävä fontti on Verdana	Ei olennainen	Ei vakaa

Käyttöliittymäkohtaisia ohjelmistovaatimuksia on asetettu kolme: päänäkymälle, yhteydenotto- sekä mobiilikäyttöliittymälle. Taulukoissa 2–4 on esitetty käyttöliittymäkohtaiset vaatimukset.

TAULUKKO 2. Päänäkymäkäyttöliittymän vaatimukset

TUNNISTE	ALKUPERÄ	KUVAUS	PRIORITETTI	VAKAUS
OV-0005	OTVA	Sivuston päänäkymä (liite 2/1)	Oleellinen	Vakaa
OV-0006	OTVA	Sivuston logo/otsikko yläosassa	Oleellinen	Vakaa
OV-0007	OTVA	Sivuston päävalikko ylhäällä, otsikon alapuolella	Oleellinen	Vakaa
OV-0008	OTVA	Valikon alapuolella kaksi saraketta: vasemmalla sivupalkki ilmoituksille, oikealla avautuvien sivujen sarake	Ei oleellinen	Ei vakaa
OV-0009	OTVA	Sivun alaosassa osa yhteystiedoille ja tekijänoikeustiedolle	Ei oleellinen	Ei vakaa

TAULUKKO 3. Yhteydenottokäyttöliittymän vaatimukset

TUNNISTE	ALKUPERÄ	KUVAUS	PRIORITETTI	VAKAUS
OV-0010	OTVA	Yhteydenottosivu (liite 2/2)	Oleellinen	Vakaa
OV-0011	OTVA	Yhteydenottotyyppien valinta valintalaatikoilla	Oleellinen	Vakaa
OV-0012	OTVA	Tekstikenttinä nimi, yritys ja vapaateksti	Oleellinen	Vakaa
OV-0013	OTVA	Capcha tai laskutehtävä varmistamaan, että lähettäjä ei ole automaattinen botti	Ei oleellinen	Ei vakaa

TAULUKKO 4. Mobiilikäyttöliittymän vaatimukset

TUNNISTE	ALKUPERÄ	KUVAUS	PRIORITETTI	VAKAUS
OV-0014	OTVA	Mobiilisivu (liite 2/3)	Oleellinen	Vakaa
OV-0015	OTVA	Sivuston logo/otsikko yläosassa	Oleellinen	Vakaa
OV-0016	OTVA	Yrityksen tiedot otsikon alla	Oleellinen	Vakaa
OV-0017	OTVA	Ilmoitukset listattuna tietojen alla kronologisessa järjestyksessä, uusien ensin	Oleellinen	Ei vakaa

2.10 Muut vaatimukset

Tässä luvussa esitellään muita vaatimuksia, joita ohjelmistokehityksessä täytyy ottaa huomioon.

Luotettavuus

MV-0001: 10 000 hakutoimintoa täytyy tapahtua 99 %:n varmuudella virheettömästi.

MV-0002: Sivusto tulee olla saavutettavissa 99 % ajasta vuoden sisällä.

Suorituskyky

MV-0003: Etusivun tulee latautua käyttäjälle vähintään viidessä sekunnissa alhaisimmillaan 1 Mbit/s:n nopeudella varustetulla Internet-yhteydellä.

MV-0004: Ohjelma ei saa olla missään vaiheessa ”jumissa” tietokantaoperaatioihin liittyen yli viisi sekuntia.

MV-0005: Käyttäjälle ilmoitetaan tiedon talletus- ja hakutoimintoihin liittyen tuloksesta viimeistään viiden sekunnin kuluessa.

Käytettävyys

MV-0006: Tietokoneella käytettävä sivusto tulee suunnitella siten, että se on selattavissa sujuvasti näytön resoluution ollessa alimmillaan 1024 x 768 pikseliä.

MV-0007: Käyttöliittymät suunnitellaan käytettäväksi ilman ”lossia” (vaakasuunteinen vierityspalkki).

MV-0008: Sivuston kaikki olennainen navigaatio (linkit sivuille) tulee löytyä sivun yläosan valikosta tai vasemman reunan pystyvalikosta.

Käyttövaatimukset

MV-0009: Sivuston sisältöä voidaan selata ilman kirjautumista.

MV-0010: Sivuston sisällön muokkaaminen vaatii kirjautumisen sivulle.

MV-0011: Palvelimen etähallinta tulee mahdollistaa vain ylläpitohenkilöille.

Siirrettävyys

- MV-0012: Normaalisivuston tulee toimia seuraavilla selaimilla (toteutushetkellä uusimmat versiot): Microsoft Internet Explorer ja Google Chrome.
- MV-0013: Normaalisivuston tulee toimia ainakin Microsoft Windows 7- ja Apple Mac OS X -käyttöjärjestelmissä.
- MV-0014: Mobiilikäyttöliittymän ja automaattisen ohjauksen tulee toimia ainakin seuraavilla puhelinmalleilla: Nokia Lumia 900 (Windows Phone 7.5), Samsung Galaxy Xcover (Android 2.3.5) sekä Nokia E7 (Symbian Belle).
- MV-0015: Linux-virtuaalikoneen asennus on oltava siirrettävissä toiselle VMware-isäntäkoneelle.

Integraatiotestausvaatimukset

- MV-0016: Integraatiotestaus suoritetaan jokaisen toiminnallisen ominaisuuden toteutuksen ja järjestelmään lisäämisen jälkeen.
- MV-0017: Integraatiotestaus päättyy, kun kaikki vaaditut toiminnalliset ominaisuudet on toteutettu järjestelmään.

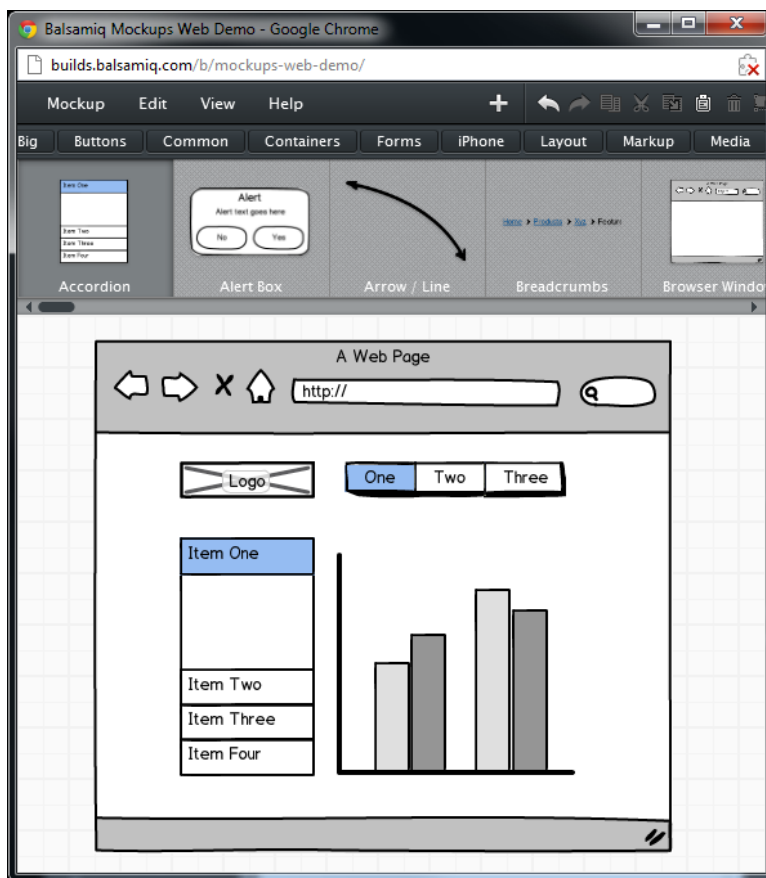
Hyväksymistestausvaatimukset

- MV-0018: Ohjelman hyväksymistestaus aloitetaan, kun kaikki toiminnalliset ominaisuudet on toteutettu järjestelmään.
- MV-0019: Hyväksymistestauksen aikana löydetyt ajonaikaiset virheet, jotka johtuvat kehitetystä ohjelmasta korjataan.
- MV-0020: Korjausten jälkeen hyväksymistestit suoritetaan uudelleen.
- MV-0021: Hyväksymistestaus päätetään, kun toiminnalliset vaatimukset on täytetty ja käyttäjäkokemus on halutulla tasolla (Vähintään 80 % valitusta testiryhmästä ovat tyytyväisiä sivustoon).

2.11 Käyttöliittymät

Sivuston käyttöliittymille luotiin hahmotelmat Balsamiq Mockups -ohjelmalla, josta käytettiin selaimella toimivaa kokeiluversiota. Sivun käyttöliittymät kuvaavat sivuston yleisrakenteen, yhteydenottolomakkeen sisällön sekä mobiilisivun rakenteen. Käyttöliittymähahmotelmat sivuston päärakenteen, yhteydenottolomakkeen ja mobiilisivun ulkoasusta löytyvät liitteestä 2.

Mockups-ohjelmaa käytettiin vain käyttöliittymien ulkoasun hahmotteluun, vaikka sen ominaisuudet ovat paljon laajemmat. Ohjelma sisältää paljon valmiita elementtejä kuvaamaan käyttöliittymän objekteja ja rakenneosia, ja sen käyttäminen on verrattuna käsin paperille hahmotteluun huomattavasti dynaamisempaa ja nopeampaa. Kuvakaappaus selaimessa toimivasta Balsamiq Mockups -ohjelmasta on kuvassa 5.



KUVA 5. Balsamiq Mockups -web-demo

3 OHJELMOINTIKEHYKSEN VALINTA

Sivuston rakentamiseen haluttiin käyttää jotain suhteellisen tunnettua ja luotettavaksi todettua ilmaisen lähdekoodin PHP-ohjelmointikehystä, joka soveltuisi suunnitellun yritysverkkosivun ytimeksi sekä tarjoaisi riittävästi työkaluja sivuston perustoiminnallisuuden toteuttamiseen. Koska aiempaa kokemusta tällaisen käytöstä ei ollut, täytyi valintaa varten tehdä tutkimusta ja vertailua.

Valintaa helpotettiin rajaamalla vaihtoehdot kahteen tunnettuun ohjelmointikehykseen, Yiihin ja Zendiin, jotka molemmat ovat ominaisuuksiltaan moderneja ja MVC-malliin perustuvia. Zend edustaa näistä kauemmin markkinoilla ollutta ohjelmointikehystä, jolla on suuri käyttäjäkunta. Yii on iältään nuorempi ja käyttäjäkunnaltaan vasta kasvussa. Valinta näiden kahden välillä tehtiin keräämällä näistä tietoa riittävän luotettavista lähteistä ja vertaamalla saatua tietoa työn lähtökohtiin ja vaatimuksiin. Ohjelmistokehyksistä ei voi suoraan tehdä absoluuttista päätelmää, mikä niistä on paras, vaan paremmuus riippuu paljon käyttötarkoituksesta ja ohjelmoijan tottumuksista.

3.1 Ohjelmointikehys lyhyesti

Ohjelmistojen jatkuvan kasvun takia ohjelmoinnin historiassa on alkuajoista lähtien ollut tarve luoda ja kehittää erilaisia ohjelmointiparadigmoja, jotka kuvaavat ohjelmointikielen taustalla olevaa tiettyä tapaa ajatella ja mallintaa ohjelmointitehtävän ratkaisua. Ne ovat syntyneet tarpeesta hallita ohjelmistojen kasvavaa monimutkaisuutta. Monimutkaisuutta on pyritty hallitsemaan modularisoimalla ja abstraktoimalla, joista ovat tuloksia sekä proseduraalinen ohjelmointi että oliiohjelmointi. Näistä erityisesti oliopohjainen ohjelmointi soveltuu suurienkin ohjelmistojen rakenteen toteuttamiseen, koska siinä looginen kokonaisuus voidaan jakaa useisiin toiminnallisiin olioihin ja niiden väliseen yhteistoimintaan. (7, s. 1–2; 14, s. 3.)

Usein saman sovellusalueen ohjelmat, kuten esimerkiksi PHP-pohjaiset web-ohjelmistot, jakavat arkkitehtuurisesti samoja ominaisuuksia, jotka ovat joko suoraan yhteneväisiä tai lähes toisiaan vastaavia. Uudelleenkäytettävyyden kannalta onkin järkevää erottaa nämä yhtenevät ominaisuudet erilliseksi osakseen. Ohjelmointikehykset pyrkivätkin olemaan kokoelma näitä toiminnallisuuksia, eli luokkia, komponentteja ja rajapintoja, jotka toteuttavat yhteisen arkkitehtuurin ja perustoiminnallisuuden. Ohjelmointikehykset perustuvat tästä syystä useimmiten oliopohjaisuuteen, joka mahdollistaa yleisimpien ohjelmist ominaisuuksien systemaattisen uudelleenkäytön. Näin ne tarjoavat ohjelmoijalle kyseisen sovellusalueen perusarkkitehtuurin ja toiminnallisuuden. (4; 7, s. 2.)

Ohjelmoija täydentää ohjelmointikehyksen runkoa omalla ohjelmakoodilla, joka liitetään ohjelmistokehykseen erilaisten liityntärajapintojen kautta. Näissä rajapinnoissa käytetään tekniikkana periytymistä, jossa ohjelmoijan luoma oma luokka perii ohjelmistokehyksestä löytyvän kantaluokan ja siten sen toiminnallisuuden. Ohjelmointikehys ei kuitenkaan ole sama asia kuin ohjelmointikirjasto. Kehys ohjaa koko sovelluksen toimintaa automaattisesti, kun taas kirjasto sisältää vain luokat ja ohjelmoija joutuu itse huolehtimaan olioiden luonnista sekä niiden kutsumisesta. (4; 10, s. 2–3.)

Web-ohjelmointikehykset (Web Application Framework) tarjoavat web-ohjelmoijalle valmiita ratkaisuja sovellusalueen yleisiin ongelmiin ja useimmin käytettyihin toimintoihin. Useimmat web-kehukset tukevat muun muassa sivustomoottoria, tietokantakäsittelyitä, autentikointia, käyttöoikeustasoja sekä metatietojen käyttöä. Web-sovelluskehukset ovat modulaarisia, eli kehyksen toiminnallisuudet ovat omia ohjelmistokomponentteja, jotka ovat laajennettavissa ja useimmiten vaihdettavissa. (14, s. 2.)

Useat web-sivujen kehitykseen tarkoitetut ohjelmointikehykset perustuvat MVC-ohjelmistoarkkitehtuurimalliin, joka pitää sisällään vielä joukon muita suunnittelumalleja. MVC-mallissa ohjelmiston toiminta jaetaan periaatteellisella tasolla kolmeen komponenttiin: malliin (Model), näkymään (View) ja ohjaimen (Controller). Malli huolehtii esitettävän tiedon varastoinnista ja käsittelystä, näkymä tiedon esitystavasta ja ohjain näiden kahden käsittelystä ja niiden välisestä tiedonsiirrosta. (14, s. 5–6.)

Web-sovelluksissa MVC-malli konkretisoituu parhaiten, kun ajatellaan mallia tietokantana ja sen käsittelijänä, näkymää ohjelman tilan selaimessa esitettävänä HTML-koodina sekä ohjainta mallin käsittelijänä ja näkymän valitsijana. Tämän toimintamallin käytön merkittävämpiä etuja ovat koodin varma pysyminen olio-ohjelmoinnin sääntöjen mukaisena, käyttöliittymän erottaminen sovelusalueesta sekä käyttöliittymän asynkroninen toiminta. (14, s. 5–7; 7, s. 2.)

Alun perin PHP-ohjelmointikieltä käytettiin suoraan HTML-merkintäkielen seassa, jolloin ohjelmistoja voitiin kehittää hyvinkin nopeasti, mutta niistä tuli ohjelman laajetessa hyvin vaikeasti ylläpidettäviä ja laajennettavia. Tähän ongelmaan web-ohjelmistokehityksen käyttäminen on paras ratkaisu, ja siksi ne ovatkin nykyään hyvin laajalle levinneitä ja niin vapaan lähdekoodin kuin kaupallisia kilpailevia kehyksiä ilmaantuu markkinoille jatkuvasti. (7, s. 1.)

3.2 Zend

Zend Framework on israelilais-yhdysvaltalaisen Zend Technologies -yhtiön kehittämä ensi kertaa vuonna 2005 Zend-konferenssissa julkaistu PHP-ohjelmointikielillä toteutettu ohjelmistokehys. Se pohjautuu BSD-lisenssiin ja sen ensimmäinen versio 1.0 julkaistiin heinäkuussa 2007. Zendingin levinneisyyttä ja uskottavuutta on auttanut se, että osa Zendingin tekijöistä on mukana PHP-ytimen kehittämisessä. (18, hakusana about.)

3.2.1 Vahvuudet

Zendingin suurin tekninen eroavaisuus monista ohjelmointikehyksistä on se, että se ei pyri toteuttamaan ohjelmoijalle yhtä kokonaisratkaisua, vaan jokaista Zendillä luotua luokkaa voi käyttää myös yksitellen. Tämä helpottaa kehityksen omaksumista, koska sen kaikkia ominaisuuksia ei tarvitse tietää kerralla, vaan ohjelman kehityksen voi tehdä joustavammin osissa. Zend hoitaa mahdollisten konfliktien torjunnan erottamalla ohjelmointikehityksen kehitettävästä ohjelmakoodista, jolloin kehityksen päivittäminen sujuu ongelmitta. (9, s. 1; 12; 17.)

Zendin käyttämisen kannalta olennaisinta on, että kaikki ohjelmoijan luomat luokat perivät Zendin kantaluokkia ja laajentavat näiden toiminnallisuutta. Tämän takia ohjelmointikehyksen päivitys onnistuu ongelmitta, koska kehyksen oma koodi on erillään ohjelmoijan luomasta omasta ohjelmakoodista. Zendin yksi erittäin positiivinen puoli on laaja valmiina tuleva komponenttivalikoima. Valmiita komponentteja ovat muun muassa valmis PDF-generaattori ja tehokas hakutyökalu. (8; 17.)

Zend Technologies on luvannut kehykselle pitkäikäisen tuen, jolloin sille on kohtuullisen varma tuki jatkossakin. Koska Zend on ehtinyt olla markkinoilla jo kohtuullisen pitkään, sille on ehtinyt kasvaa laaja käyttäjäkunta ja siksi tuen saaminen on helppoa. Laajan tuen ansiosta sitä kehitetään myös aktiivisesti ja päivityksiä julkaistaan tiheästi. (2, s. 17.)

3.2.2 Heikkoudet

Vaikka kehyksen omaksuminen ja ensimmäisten ohjelmakomponenttien kirjoittaminen on nopeaa, kokonaisen toimivan Zend-projektin pystyttäminen vaatii runsaasti perehtyneisyyttä ja aikaa. Tämä ongelma korostuu ketterän ohjelmistokehityksen menetelmiä käytettäessä, koska muun muassa ohjelmistokomponenttien integrointi voi vaatia paljon aikaa. Zend ei muun muassa sisällä ennalta määritettyä ohjelmarakennetta tai mallia. Toistuvissa projekteissa tämä kuitenkin ei välttämättä ole ongelma, koska Zendin toiminnallisuuden hyvin tuntevat ohjelmoijat pystyvät käyttämään sen ominaisuuksia tehokkaasti. (17.)

Koska Zendin omat kirjastot ovat hyvin laajat ja kattavat, se lisää muistintarvetta ja vaikeuttaa kokonaisuuden hahmottamista. Zend ei sisällä automatisoituja työkaluja ohjelmakoodien tekemiseen, joten muun muassa CRUD-toimintojen tekeminen jää ohjelmoijan harteille. (8; 17.)

Koska Zend on erityisesti yrityskäyttöön kohdennettu ohjelmointikehys, se on tietyiltä ominaisuuksiltaan sidottu kaupallisesti. Tämä lisää ohjelmistonkehityskuluja muun muassa lisensoitujen ohjelmointiympäristöjen ja serveritestausympäristöjen takia. (12.)

3.3 Yii

Yiin kehitti vuonna 2008 Qiang Xue, joka aikaisemmin kehitti ja ylläpiti PRADO-ohjelmointikehystä. BSD-lisenssin alaisessa Yiissä on PRADOon verrattuna parannettu helppokäyttöisyyttä, laajennettavuutta ja tehokkuutta. Ensimmäinen tuotantovalmis versio 1.1.2 julkaistiin maaliskuussa 2010. Sen nimi tulee englanninkielen sanoista *Yes it is*. Yiin kehityksen kulmakivet ovat korkea suorituskyky, komponenttipohjaisuus ja mahdollisimman alhainen oppimiskynnys. (15, s. 7; 1.)

3.3.1 Vahvuudet

Yii on suunniteltu helppokäyttöisyyden ehdoilla. Sen kehittämisessä tarvitaan pohjatietoina vain PHP-kielen ja olioohjelmoinnin periaatteet, eikä sen kehityksessä tarvitse osata uusia asetus- tai mallinnuskieliä. Yii-sovelluksen kehitys koostuu lähinnä omien luokkien kirjoittamisesta ja ylläpidosta, joista osa laajentaa Yiin ytimen komponenttiluokkia. Tämä toiminnallisuus on hyvin samankaltainen kuin usealla muulla ohjelmointikehyksellä, joten sen oppiminen on helppoa. Poikkeuksena moneen ohjelmointikehykseen Yii sisältää useita työkaluja tavallisimpien ohjelmakoodien automaattiseen luomiseen. Tällaisia ovat esimerkiksi MVC-komponenttien luonnit ja tietokantaa käsittelevät CRUD-toiminnot. Tämä vähentää huomattavasti käsin tehtävää ohjelmointia, säästää aikaa ja madaltaa oppimiskynnystä. (15, s. 8.)

Yii on hyvin skaalattava, mistä osittain johtuu myös sen suorituskykyisyys. Se hyödyntää koodin maksimaalista uudelleenkäyttöä, joka lyhentää kehitysprosessia. Yii on suunniteltu DRY-kehityksen (*Don't repeat yourself*) ehdoilla, joka on avainasia ketterässä ohjelmistokehityksessä. Kaikki Yii-sovellukset rakennetaan MVC-mallin mukaan, joka vähentää toistoa ja helpottaa koodin uudelleenkäyttöä. Käytännön suorituskykyisyys Yiissä johtuu suurilta osin sen ”laiskasta latauslogiikasta”. Sillä tarkoitetaan, että Yii ei lataa esimerkiksi luokkatiedostoa, ennen kuin sitä on käytetty ensimmäisen kerran, eikä luo olioita, ennen kuin sitä käytetään ensimmäisen kerran. Moni ohjelmointikehys lataa toiminnallisuudet, vaikka niitä ei kutsussa välttämättä käytettäisikään. (15, s. 8–9; 11.)

Yii mahdollistaa lähes kaikkien koodiosiensä laajentamisen ja muokkaamisen. Laajennetusta koodista on Yiiin ohjeiden avulla helppoa tehdä kolmannen osapuolen laajennuspaketteja jaettavaksi muille kehittäjille ja näin auttaa ohjelmointikehystä kasvattamaan toimintaansa ja käyttäjäkuntaansa. Yii tukee valmiiksi muun muassa AJAX-widgettejä, Web-palveluintegraatiota, DAO- ja relationaalista Active Record -tietokantamallia, välimuistitusta, teemoja, monikielisyyttä ja alueen mukaan lokalisointia. Versiosta 1.1 lähtien Yiiin mukana tulee laajennuskirjasto Zii, jonka avulla ohjelmointikehysten ydinominaisuuksia on mahdollista laajentaa. (15, s. 9; 5.)

3.3.2 Heikkoudet

Useiden keskustelupalstojen kirjoitusten mielipiteistä käy selvästi ilmi, että Yiiin suurin heikkous on sen nuori ikä. Siitä aiheutuu Yiistä tehdyn dokumentaation alhainen määrä, kehitysyhteisön pienuus sekä päivitysten ja lisäosien verkkaisempi tuotanto. Useimmat ominaisuuksiltaan heikommatkin ohjelmointikehykset ovat pidempään markkinoilla olleena ehtineet kasvattaa itselleen vankan käyttäjäyhteisön, joka alentaa kynnystä siirtyä käyttämään tunnettua kehystä. Kehittäjän kannalta tärkeää on kolmannen osapuolen lisäosien määrä, joka on vielä suhteellisen pieni. Yiiin käyttö on kuitenkin poikkeuksellisen kilpailukykyisistä ominaisuuksista johtuen kovassa kasvussa.

Nuoren ikänsä vuoksi Yiistä on tehty vähän kirjallisia oppaita ja koulutusmateriaalia. Opinnäytetyön kirjoitushetkellä Yiistä on julkaistu vain kaksi kirjaa, joista ensimmäinen Jeffrey Winesettin kirjoittama *Agile Web Application Development with Yii 1.1 and PHP5* on kohdennettu erityisesti ensimmäistä kertaa Yiitä kokeilleville kehittäjille, koska siinä käydään yksitellen läpi ohjelmointikehysten tärkeimmät ominaisuudet ja esitellään esimerkkisovelluksen rakentaminen. Alexander Makarovin kirjoittama *Yii 1.1 Application Development Cookbook* keskittyy enemmän Yiiin teknisempään rakenteeseen ja vaatii paremmat esitiedot Yiiin ja PHP5:n perusteista. (13.)

3.4 Päätöksen tekeminen

Ohjelmointikehysten vertailun havainnollisuuden parantamiseksi taulukossa 5 on esitetty Yiiin ja Zendin välisiä tärkeimpiä ominaisuuksia ja vastaavuuksia.

TAULUKKO 5. Yiiin ja Zendin ominaisuusvertailu (16)

	Yii	Zend
Lisenssi	Uusi BSD-lisenssi MIT-lisenssi	BSD-lisenssi
Julkaisuvuosi	2008 (tuotantover. 2010)	2005 (tuotantover. 2007)
Scaffoldaus (työkalut CRUD:ien luomiseen)	Kyllä	Ei
Kehityspäätökset	Asetusten koonti Testiajettu kehitys	Näkymän luonti edellä (View First)
Suunnittelumallit	Active-Record MVC DAO	Dependency injection MVC Data Mapper
Tietokantatuki	MySQL SQLite MSSQL Oracle PostgreSQL MongoDB MariaDB	MySQL SQLite MSSQL PostgreSQL MariaDB IBM DB2
Tietokantamalli	Relationaalinen	Relationaalinen
Standardienmukaisuus	Kyllä	Kyllä
Monikielisuuden tuki	Kyllä	Kyllä
Lisäosien tuki	Kyllä	Kyllä
Tulkkiominaisuus	Kyllä	Ei
Versionhallinta	Kyllä	Kyllä
WSDL-kielen tuki	Kyllä	Ei
Ohjelmointiparadigma	Oliopohjainen	Oliopohjainen
Kohdeasiakkaat	Yritykset Pienet yritykset Web-kehitys	Yritykset
Vaikeustaso	Aloittelija	Kehittynyt Keskitaso
Sertifiointi	Ei	Kyllä

Ohjelmointikehysten vertailusta voidaan tehdä johtopäätös, että tämän opinnäytetyön kannalta käytettäväksi sovellusrungoksi on järkevintä valita Yii. Sen valintaa tukee parhaiten Zendiin verrattuna erityisen matala oppimiskynnys sekä kasvujohteinen tulevaisuudennäkymä käyttäjämäärässä.

Zendissä alkaa osittain näkyä ikä kasvavassa monimutkaisuudessa ja kankeudessa. Yii vaikuttaa erittäin potentiaaliselta ensimmäisenä opeteltavana ohjelmointikehykseltä, koska sen käyttö opastaa väkisinkin oikeaoppiseen MVC-mallin mukaiseen olioohjelmointityyliin helpolla lähestymistavalla, koska se myös auttaa tärkeimpien ohjelmisto-osien teossa koodigeneraattoreillaan.

Vaikka Yii painottaa helppoon opittavuuteen, se vakuuttaa myös tietoturvaltaan ja nopeudellaan, jotka madaltavat kynnyksiä valita se yrityskäyttöön. Yrityskäytössä luotettavuus ja tietoturva ovat hyvin tärkeitä ominaisuuksia, jotka sekä Yii että Zend lupaavat toteuttaa ongelmitta. Yii mahdollistaa tarvittaessa myös muiden ohjelmistokehysten koodin käytön sovelluksissaan, joten esimerkiksi Zengin ohjelmakoodipätkien käyttäminen toiminnallisuuksien lisäämiseksi on mahdollista. Tämä tapa tosin vaatii jo laajemman ymmärryksen molempien ohjelmistokehysten toiminnasta ja rakenteesta.

4 TOTEUTUS

Opinnäytetyön toteutusvaihe kesti noin kaksi kuukautta, jonka aikana valmistettiin kehitysvaiheessa käytettävä palvelin ja suoritettiin Yii-ohjelmointikehyksen asennus, ulkoasutiedostojen luonti sekä ohjelmakoodin laajentaminen ja muokkaaminen määrittelyvaiheessa asetettujen vaatimusten mukaiseksi valmiiksi verkkosivuksi.

4.1 Palvelimen valmistelu

HP Proliant -palvelimelle asennettiin uusin VMware vSphere Hypervisor -virtualisointijärjestelmä, joka ei vaadi erillistä alustakäyttöjärjestelmää toimiakseen. Samalla asennettiin palvelinohjelmistoa etäohjaavalle työasemalle VMware vSphere Client -hallintasovellus. Palvelimen virtualisointialustalle asennettiin virtuaalikoneeksi Ubuntu Linux Server Edition -käyttöjärjestelmä, johon asennettiin uusin vakaa Nginx-WWW-palvelinohjelmisto sekä MySQL-tietokantapalvelin. Nginx konfiguroitiin Yiin kotisivuilta löytyvien ohjeiden mukaiseksi, jotta kaikki WWW-palvelimen asetukset ovat ohjelmointikehyksen kannalta optimaalisia.

Ubuntuun asennettiin tietokantapalvelimen hallintaa varten selaimesta toimiva PHP-pohjainen phpMyAdmin-työkalu, jolla on yksinkertaista luoda ja muokata tietokantoja sekä niiden tauluja ilman erillisiä ohjelmistoja. Työkalun avulla tietokantapalvelimelle luotiin Yii-niminen tietokanta ja siihen määrittelyvaiheessa suunnitellut taulut. Tietokantaan luotiin ohjelmointikehystä varten käyttäjätili, jolla on riittävät luku- ja kirjoitusoikeudet.

Valmisteluvaiheessa myös asetettiin toimintaan yrityksen sisäverkosta VPN-yhteys kotona olevaan sisäverkkoon, jolloin sivustonkehitystä voitiin tehdä myös toimistotilojen ulkopuolella. VPN-yhteyden luomiseen käytettiin yrityksen päässä palvelimeen asennettua vapaaseen lähdekoodiin perustuvaa pfSense-palomuuriohjelmistoa ja kotona Linksys RV082 -VPN-reititintä.

4.2 Yii-ohjelman luonti ja asetusten muokkaus

Seuraavaksi ladattiin Yiiin kotisivuilta ohjelmointikehityksen uusin vakaa versio, joka toteutushetkellä oli versionumeroltaan 1.1.10. Kehyksen asennuskansio purettiin palvelimen WWW-hakemiston juureen ja ajettiin selaimessa asennuskansioista löytyvä PHP-tiedosto palvelinvaatimusten tarkastamiseksi. Vaatimustarkastuksen näkymä on kuvassa 6.



Yii Requirement Checker

Description

This script checks if your server configuration meets the requirements for running [Yii](#) Web applications. It checks if the server is running the right version of PHP, if appropriate PHP extensions have been loaded, and if php.ini file settings are correct.

Conclusion

Your server configuration satisfies the minimum requirements by Yii. Please pay attention to the warnings listed below if your application will use the corresponding features.

Details

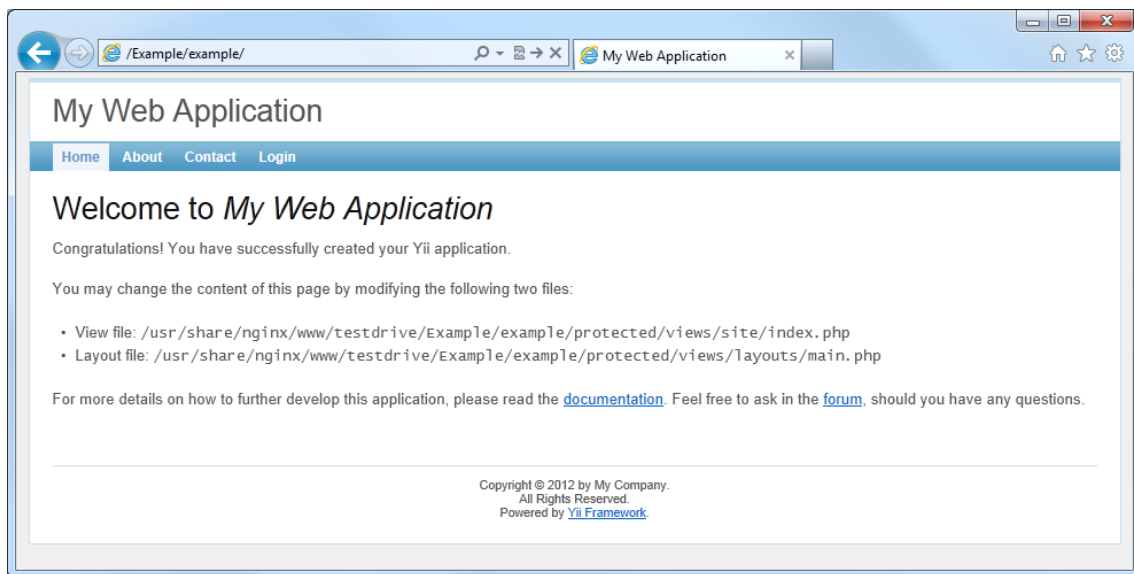
Name	Result	Required By	Memo
PHP version	Passed	Yii Framework	PHP 5.1.0 or higher is required.
\$_SERVER variable	Passed	Yii Framework	
Reflection extension	Passed	Yii Framework	
PCRE extension	Passed	Yii Framework	
SPL extension	Passed	Yii Framework	
DOM extension	Passed	CHtmlPurifier , CWsdlGenerator	
PDO extension	Passed	All DB-related classes	
PDO SQLite extension	Passed	All DB-related classes	This is required if you are using SQLite database.
PDO MySQL extension	Passed	All DB-related classes	This is required if you are using MySQL database.
PDO PostgreSQL extension	Warning	All DB-related classes	This is required if you are using PostgreSQL database.
Memcache extension	Passed	CMemCache	
APC extension	Passed	CApcCache	
Mcrypt extension	Passed	CSecurityManager	This is required by encrypt and decrypt methods.
SOAP extension	Passed	CWebService , CWebServiceAction	
GD extension with FreeType support	Passed	CCaptchaAction	
Ctype extension	Passed	CDateFormatter , CDateTimeParser , CTextHighlighter , CHtmlPurifier	

passed failed warning

nginx/1.1.19 [Yii Framework](#)/1.1.10 2012-11-04 18:38

KUVA 6. Vaatimustarkastustyökalu

Kun kaikki vaatimukset oli tarkistettu täytetyiksi, ajettiin Ubuntu konsolista komento sovellusrungon luontia varten. Sovellusrunko on täysin toimiva esimerkisovellusrunko, joka sisältää valmiina ominaisuuksina muun muassa kirjautumistoiminnon ja yksinkertaisen yhteydenottolomakkeen. Esimerkkisovellusta on helppo alkaa laajentaa ja muokata kohti omaa sovellussuunnitelmaa. Kuvassa 7 on esitetty automaattisesti luodun ohjelmarungon näkymä web-selaimessa.



KUVA 7. Esimerkkisovelluksen alkunäkymä

Seuraavaksi täytyi asettaa luodulle web-sovellukselle oikeat asetukset *protected/config/main.php*-tekstitiedostoon. Tärkeimmät tiedostoon tehtävät muutokset olivat oikeat tietokanta-asetukset ja Gii-koodigeneraattorin käytön sallinta sekä salasanan asettaminen Giin käyttöä varten. Gii-koodigeneraattoria käytetään myöhemmin muun muassa CRUD-toimintojen ja MVC-mallien luontiin.

4.3 Ulkoasun luominen ja sovittaminen Yiihin

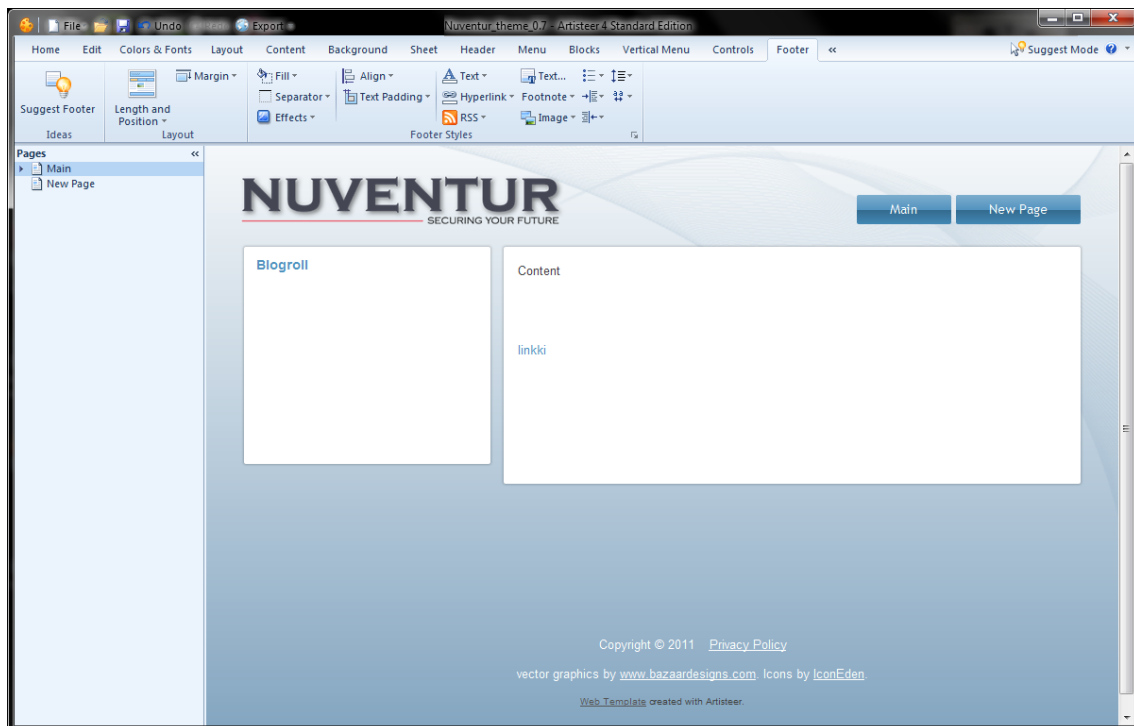
Yii-sovelluksessa voi käyttää teemoja luomalla niitä *themes*-kansioon. Teeman luominen vaatii kuitenkin tiettyjen toteutussääntöjen tuntemista, joten jos tarkoituksena on luoda sivulle vain yksi vaihtumaton ulkoasu, on se helpompaa tehdä muokkaamalla ja laajentamalla oletusteematiedostoja. Koska asennetun Yiiin oletusteematiedostot eivät ole vielä toteutettu HTML5-formaatissa, täytyi teematiedot muuntaa HTML4-muodosta käsin.

Sivuston ulkoasumuotoilut haluttiin tehdä CSS3-kuvauskielellä, jolloin sivuston ulkoasumäärittely on järkevintä jakaa kahteen erilliseen tiedostoon. Toinen tiedostoista on kirjoitettu HTML5-kielellä ja se sisältää sivun rakenneosamäärittelyt eli runkorakenteen. Toinen on CSS-tiedosto, joka sisältää näiden kaikkien rakenneosien ulkoasumäärittelyt CSS3-kuvauskielellä kirjoitettuna. Näin ulkoasuhallinta pysyy yksinkertaisena ja helposti hallittavana. Sivujen dynaaminen toiminnallisuus toteutettiin PHP5-ohjelmointikielellä näitä kahta ulkoasutiedostoa käyttämällä.

Pääkäyttöliittymän CSS3-koodien luonnissa käytettiin apuna maksullista Artisteer-ohjelmistoa. Artisteer on ohjelma, jolla voi luoda helposti näyttäviä teemoja muun muassa Joomla-, Blogger-, WordPress- ja Drupal-sisällönhallintajärjestelmiin. Sillä voi tehdä myös yksinkertaisia stand-alone-web-sivuja, jolloin ohjelma luo sivustolle tarvittavat HTML- ja CSS-tiedostot. (3.)

Artisteer ei kuitenkaan mahdollista suoraan ohjelmistokehysyhteensopivien teemojen tekoa. Tämä koskee myös ulkoasuteeman tekoa Yiihin, joten sillä täytyy luoda ensin halutun näköinen stand-alone-sivu, josta hyödynnettävät ulkoasutiedostot täytyi jälkikäteen manuaalisesti konvertoida Yii-yhteensopivaksi ja siirtää palvelimen Yiiin hakemistoihin. Konvertoinnissa olennaisinta on muuttaa muotoilutiedostojen kansiorakenne oikeaksi ja muuttaa Artisteerin luomasta etusivutiedostosta Yiiin formaatin mukainen rakenteen runkotiedosto poistamalla siitä ylimääräiset koodiosat ja lisäämällä Yiiin vaatimat PHP-elementit.

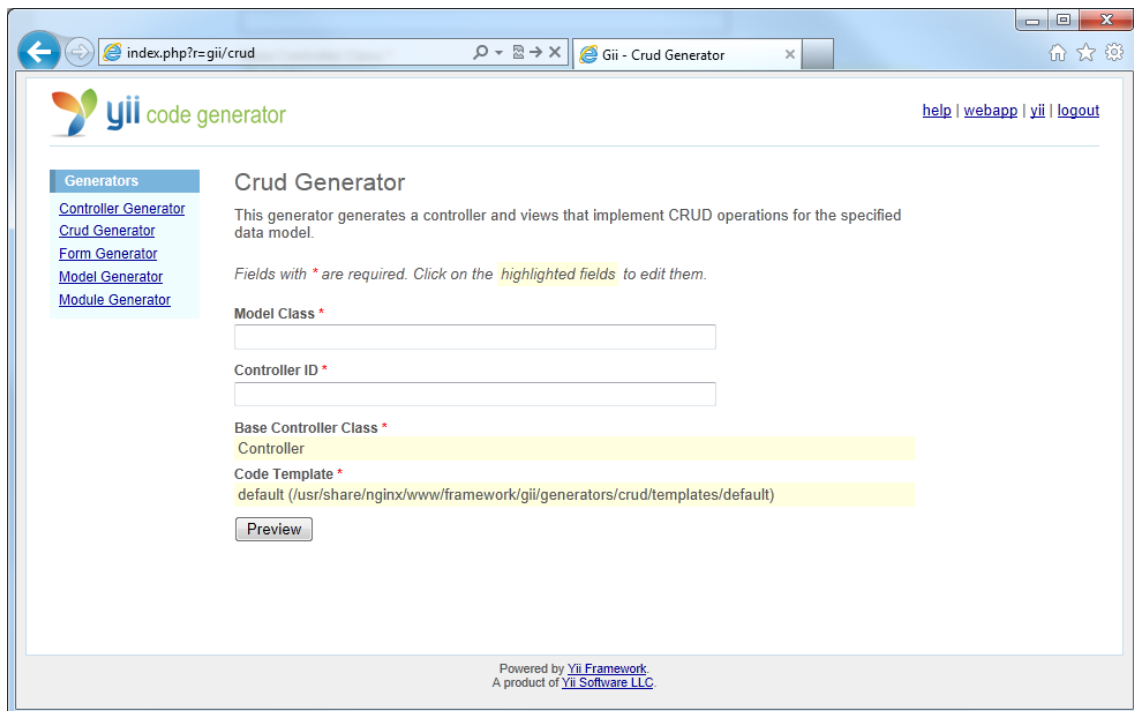
Kuvassa 8 on esitetty ulkoasun hahmottelua Artisteerilla. Ulkoasun visuaalisen ilmeen ja sivuston käytettävyyden suunnittelemisessa ja testaamisessa oli apuna ja hyväksyjänä yrityksen myyntihenkilö.



KUVA 8. Artisteer-ohjelmisto

4.4 CRUDien luonti tietokannan käyttöä varten

Tietokannan taulujen tietojen lisäämistä, muokkaamista ja poistamista varten tarvittavat CRUD-toiminnot luotiin Gii-työkalulla. Työkalu luo web-käyttöliittymät tietokannan tietojen manipuloimiseen Yii-sovelluksesta. Käyttöliittymien käyttöä voidaan rajoittaa käyttäjätyyppien mukaan. Gii-työkalun käyttöliittymä on kuvassa 9. Tietokannan kaikkien tietojen katselmoiointi sallittiin kaikille käyttäjryhmille, blogitietojen ja sivujen luominen, muokkaaminen ja poistaminen sallittiin kirjautuneille käyttäjille ja adminille, ja käyttäjien rajoittamaton hallinta sallittiin vain admin-käyttäjälle. Ennen CRUDien luontia täytyi luoda Giillä tietokannan tauluille malliluokat, joiden mukaan CRUDit muodostetaan.



KUVA 9. Gii-työkalu

CRUDien oletusulkoasu on hyvin yksinkertainen ja osin kankeakin, joten niitä täytyi muokata sivuille sopiviksi. Automaattisesti luodut CRUDit eivät myöskään aina sisällä kaikkia tarvittavia ominaisuuksia, joten ne täytyy lisätä ja muokata manuaalisesti. Tällaisia olivat esimerkiksi automaattisesti päivittyvien aikaleimojen käyttäminen, tiedostojen lähetys ja tietyiltä käyttäjäryhmiltä piilotetut kentät.

Alla on esimerkki blogi-ilmoitusten tietokannan ohjaimen laajennetusta funktios- ta, joka huolehtii blogi-ilmoitusta luodessa tiedon tallentamisesta tietokantaan. Ohjaimen on lisätty tekstikenttien tallentamisen oheen toiminto kuvan vas- taanottamiseen, sen muokkaamiseen haluttuun kokoon ja tallentamiseen palve- limen hakemistoon. Tämän lisäksi on tarvinnut lisätä CRUDin näkymään kenttä kuvan lataamiseksi selaimesta sekä malliin kenttä kuvan nimen käsittelylle.

```

if($model->save()) {
    if(!empty($uploadedFile)) {
        // Tallennetaan vastaanotettu kuva väliaikaistiedostoon
        $uploadedFile->saveAs(Yii::app()->
            basePath.'../images/blog/'. $model->image);
        // Ladataan kuva muokkausta varten
        $imageResize = Yii::app()->image->load(Yii::app()->
            basePath.'../images/blog/'. $model->image);
        // Skaalataan kuvan kokoa leveydeltää 300 pikseliin
        $imageResize->resize(300, NULL, Image::WIDTH);
        // Tallennetaan kuva uudestaan palvelimelle
        $imageResize->save(Yii::app()->
            basePath.'../images/blog/'. $model->image);
        // Muutetaan kuvan nimi vastaamaan blogikirjoituksen ID:tä
        rename(Yii::app()-> basePath.'../images/blog/'. $model->
            image, Yii::app()-> basePath.'../images/blog/'. $model->
            getPrimaryKey()." ".$extension);
        // Tallennetaan kuvan nimi tietokantaan
        $model->image = $model->getPrimaryKey()." ".$extension;
        $model->save();
    }
    $this->redirect(array('showone', 'id'=>$model->id));
}

```

Gii-työkalulla voidaan luoda myös eri sivuston osia varten omia ohjaimia, malleja, lomakesivuja sekä moduuleita. Nämä ominaisuudet voi kirjoittaa myös manuaalisesti, mutta työkalua käyttämällä niiden runkotoiminnot tulevat kirjoitettua varmasti Yiiin suunnittelusääntöjen mukaan sekä ennen kaikkea nopeasti.

4.5 Käyttäjätietojen vaihtaminen tietokantaan

Oletuksena Yiiin käyttäjätunnusten tiedot ovat yhdessä SQLite-tiedostossa, joka sijaitsee Yiiin suojatuissa asennuskansioissa. Opinnäytetyössä haluttiin sisällyttää käyttäjätiedot samaan MySQL-tietokantaan kuin sivuston muutkin tietokantapohjaiset datat. Tätä varten täytyi luoda Giillä omat CRUDit käyttäjienhallintaa varten. Näitä piti myös muokata muun muassa vaatimaan lisäys- ja muokkaustilanteessa salasanan syöttäminen kahteen kertaan sekä varastoimaan salasana tietokantaan koostemuodossa. Koostefunktiona käytettiin SHA1-koostetta, johon lisättiin vielä monimutkaisuuden parantamiseksi suolaustekstijono. Suolaus tarkoittaa, että sanaan yhdistetään satunnaisuuden lisäämiseksi toinen merkkijono ennen koostefunktion muodostusta.

4.6 Vakiotoimintojen laajentaminen

Seuraavaksi toteutettiin Yii-sovelluksen kielen vaihto suomeksi. Koska Yiille ei ole vielä tehty kattavaa käännöstä suomeksi, se jouduttiin toteuttamaan itse kopioimalla jonkin toisen kielen käännöstiedosto ja tekemällä siihen muutokset tärkeimmistä toiminnoista suomeksi. Tämä käännöstiedosto tuli ottaa käyttöön Yiin asetustiedostossa.

Tässä vaiheessa toteutettiin sivustolle kaikki tarpeellinen dynaaminen toiminnallisuus PHP-kielellä laajentaen Yiin luomaa sovellusrunkoa. Lisättyjä toiminnallisuuskokonaisuuksia olivat muun muassa sivuston vasemmassa reunassa listautuvat ajankohtaiset ilmoitukset, ylävalikko, tietokannan tiedoilla täydennettävät dynaamisten sivujen runkorakenteet, yhteydenottolomake sekä kirjautumisen mukaan muokkautuva sivun alareuna. Reunassa listattavien pienilmoitusten dynaamiseen näkyvyyteen vaikuttavat niiden ikä, määritelty näkyvyysaika sekä julkisuusasetus. Näin estetään automaattisesti esimerkiksi vanhentuneiden tarjousten näkyminen sivustolla tarpeettoman kauan. Napsauttamalla ilmoitusta se avataan pääikkunaan kokonaisuudessaan.

Sivuston yhteydenottolomakkeena ei haluttu käyttää Yiin tarjoamaa esimerkipohjaa, vaan se päätettiin toteuttaa itse PHP:llä ja PHPMailer-kirjastolla. Viestien lähetyspalvelimena käytettiin Googlen Gmail-palvelua, joka on osoittautunut luotettavasti toimivaksi PHPMailerin kanssa. Käyttämällä Googlen salausta tukevaa sähköpostipalvelinta oman palvelimen sijaan vältetään myös monelta tietoturvariskiltä ja samalla voidaan olla varmoja sen erinomaisesta palvelutasosta.

Sovelluksen käyttöliittymää haluttiin vielä parannella lisäämällä siihen vapaan lähdekoodin kolmannen osapuolen laajennuksia. Näitä olivat esimerkiksi TinyMCE-pohjainen KRichTextEditor-tekstieditori korvaamaan blogikirjoitusten ja sivujen sisältökenttien muokkauslomakkeet, Fancybox-kuvankatselu-laajennus blogikuvien katseluun täydessä koossaan sekä eiFinder-pohjainen täysimittainen tiedostonhallintalaajennus Ezzeelfinder hoitamaan sivuston kuvien hallintaa suoraan selaimesta.

Saatavilla olevien laajennusten määrästä ja dokumentaation puutteellisuudesta näkyi selvästi Yiin nuoruus, mutta laajennusten määrä ja tuki on selvästi parantamassa, koska valituille laajennuksille ehti tulla useita päivityksiä opinnäytetyön toteutusvaiheenkin aikana. Kolmannen osapuolen laajennosten asentaminen Yii-sovellukseen oli lähes poikkeuksetta hyvin yksinkertaista ja nopeaa.

4.7 Mobiilikäyttöliittymän toteuttaminen

Normaalin käyttöliittymän lisäksi myös mobiilikäyttöliittymä haluttiin toteuttaa HTML5- ja CSS3-määritysten mukaisesti, koska nykyiset mobiiliselaimet tukevat uusia muotoilukieliä koko ajan paremmin. Mobiilisivun toteutuksessa tuli erityisesti ottaa huomioon automaattinen skaalautuminen eri mobiilinäyttötarkkuuksille sekä pääsääntöisesti sormin käytettävän käyttöliittymän linkkiobjektien koko.

Mobiilisivun kehitys aloitettiin luomalla pääsivun runko HTML5-kielen sääntöjen mukaisesti ja erillinen CSS3-tiedosto tarjoamaan ulkoasumuotoilut HTML-tiedoston elementeille. Toinen luotava runkosivu oli päänäkymästä aukeavien yksittäisten blogikirjoitusten katselmointisivu, jossa ne näkyvät kokonaisuudessaan. Näihin runkotiedostoihin lisättiin PHP:llä dynaaminen toiminnallisuus hakemaan ilmoitukset tietokantapalvelimelta ja muokkaamaan se haluttuun esitysmuotoon.

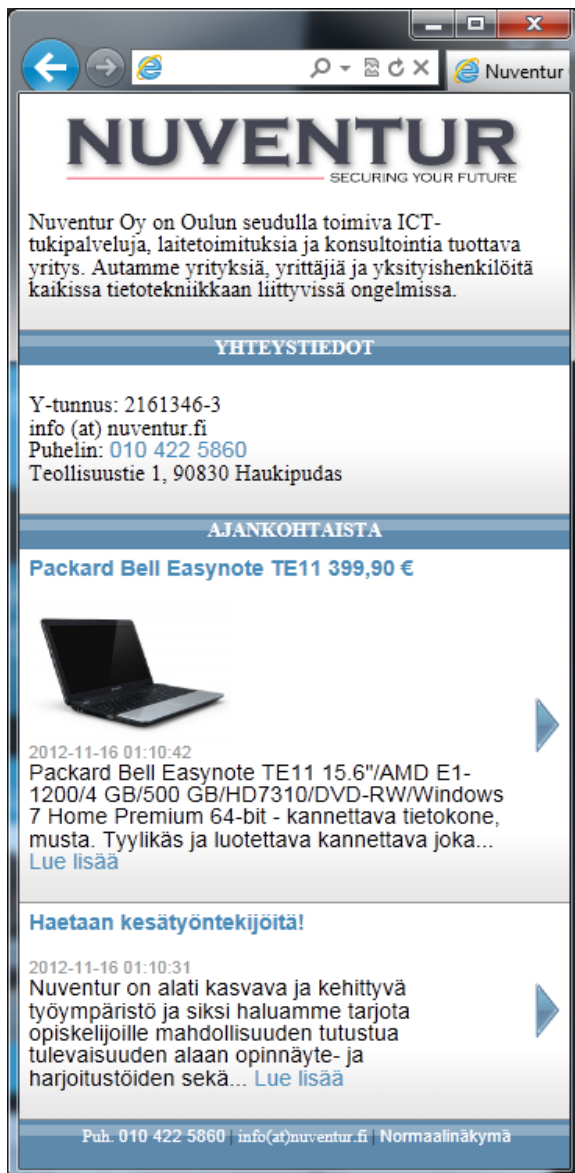
Alla on mobiilikäyttöliittymän HTML-runko, johon ei vielä ole toteutettu sisältötekstejä ja dynaamisia tietokantahakuja PHP:llä. Sivun runko koostuu div-elementeistä, joiden muotoilut määritellään erillisessä CSS-tiedostossa.

```

<!DOCTYPE html>
<html>
<head>
  <?php include "polku/sql_yhteysasetukset.php"; ?>
  <meta charset=utf-8 />
  <title>Nuventur Oy</title>
  <link rel="stylesheet" type="text/css" href="css/mobile.css" />
  <meta name="viewport" content="width=device-width,
    initial-scale=1.0, maximum-scale=1.0, user-scalable=no" />
  <!--[if IE]>
    <script src="http://html5shiv.googlecode.com/svn/trunk/
      html5.js"></script>
  <![endif]-->
</head>
<body>
  <div id="header">
  <div style='text-align:center;font-size:11px;color:grey'>
    <img src='logo.png' style='width:85%; max-width:350px;
      margin:10px ' scalefit=1 />
    <br />
  </div>
  <div class="item">
    <span class='ingress'>
      <!-- Tähän yläosan tekstit -->
    </span>
  </div>
  <div id="line">Yhteystiedot</div>
    <div class="item">
      <span class='ingress'>
        <!-- Tähän yhteystiedot -->
      </span>
    </div>
  </div>
  <div id="line">Ajankohtaista</div>
  <div id="content">
    <?php // Tähän ilmoitusten haku tietokannasta ?>
  </div>
  <div id="footer">
    <!-- Tähän sivun alaosan tekstit -->
  </div>
</body>
</html>

```

Pääsivun yläosassa on yrityksen logo sekä lyhyt kuvaus ja yhteystiedot. Näiden alle listautuu lista ajankohtaisista ilmoituksista samojen näkyvyysperiaatteiden mukaisesti kuin normaalikäyttöliittymän sivupaneelissa. Ilmoituksista näytetään pieni kuva, otsikko, julkaisuaika sekä lyhennelmä sisällöstä. Painamalla ilmoitusobjektia siirrytään toiseen runkotiedostoon, joka esittää ilmoituksen sisällön kokonaisuudessaan. Tältä sivulta on mahdollista palata päänäkömään sivun ylä- tai alaosan linkkiobjekteista. Kuvassa 10 on esitetty etusivun näkymä esimerkki-ilmoituksilla.



KUVA 10. Mobiilikäyttöliittymän etusivu

Mobiiliselaimen automaattinen ohjaus mobiilisivulle toteutettiin Chad Smithin Detect Mobile Browsers -PHP-skriptillä. Detect Mobile Browsers on vapaan lähdekoodin mobiiliselaintunnistusprojekti, jota päivitetään jatkuvasti tukemaan uusimpia mobiiliselaimia. Koska kaikki käyttäjät eivät halua katsella sivua mobiilikäyttöliittymällä, toteutettiin evästeitä hyödyntävä mahdollisuus vaihtaa käyttöliittymä automaattiohjauksen jälkeen. Sivun optimoimiseksi matkapuhelimille muun muassa yrityksen puhelinnumero asetettiin toimimaan suorana soittolinkkinä, jolloin sen klikkaaminen ehdottaa useimmilla puhelinmalleilla soittoa kyseiseen numeroon.

5 TESTAUS JA KÄYTTÖÖNOTTO

5.1 Yksikkötestaus

Yii sisältää Zendin ja monien muiden ohjelmointikehysten tapaan työkalut yksikkötestaukseen, jossa testausta tehdään valmiille ohjelmamoduuleille heti, kun ne ovat suorituskelpoisia. Sen tarkoitus on kattaa mahdollisimman tarkkaan ohjelmakoodin eri osat. Yii käyttää Zendin tapaan yksikkötestausalustana PHPUnit-testikehystä. Erityisesti Yii kannustaa toteuttamaan sovelluskehitystä testiajetun kehityksen periaatteiden mukaan aina, kun se on mahdollista. Tämä tarkoittaa, että aina ennen uuden toiminnallisuuden luontia sille kirjoitetaan ensin vaatimukset täyttävä testisarja. Vasta tämän jälkeen toteutetaan varsinainen haluttu toiminnallisuus, joka testataan välittömästi testiajolla ja näin todetaan toiminta sekä vaatimusten täyttäminen. (15, s. 45–47; 6)

Rajallisten aikaresurssien takia opinnäytetyössä päätettiin kuitenkin olla käyttämättä yksikkötestausalustaa ja toteuttaa ohjelman kehityksen aikainen testaus perinteisesti toiminnallisella testauksella jokaisen uuden toiminnallisuuden yhteydessä. Yksikkötestausalustaa kannattaa kuitenkin ehdottomasti käyttää vähänkään suuremmissa sovellusprojekteissa, koska se paljastaa ohjelmointivirheet mahdollisimman varhaisessa vaiheessa. Opinnäytetyön toteutusvaiheen aikana löydetyt ohjelmavirheet korjattiin aina välittömästi niiden paljastuttua yksikkötesteissä.

5.2 Integrointi- ja järjestelmätestaus

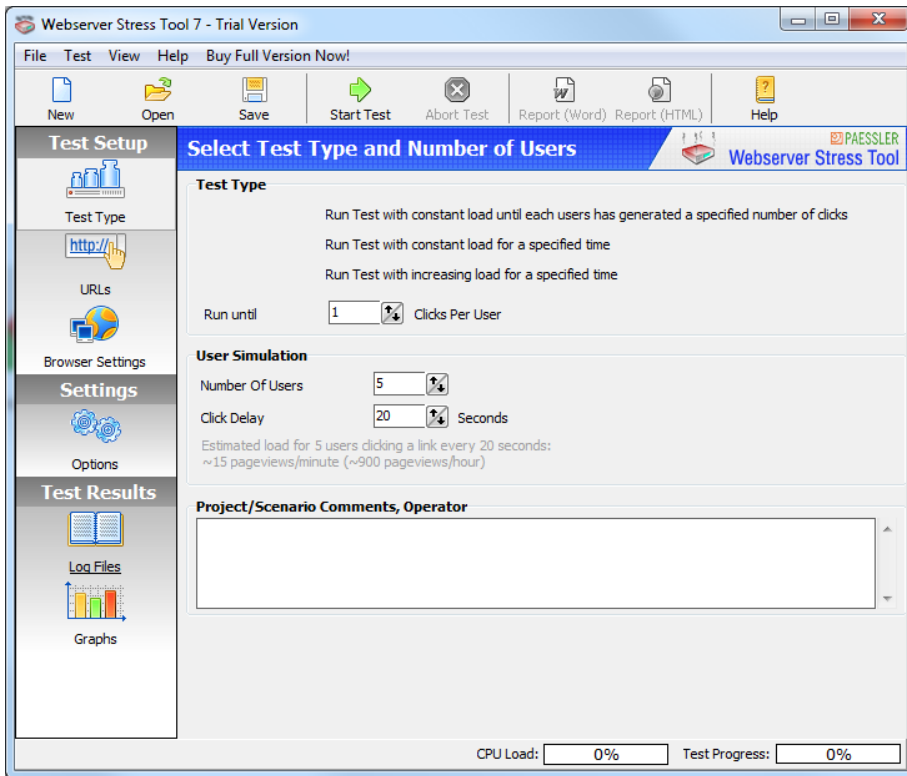
Integrointi- ja järjestelmätestauksissa testattiin järjestelmää kokonaisuutena sen varmistamiseksi, että ohjelman osat toimivat yhdessä täydellisenä kokonaisuutena ja vaatimusmäärittelyn mukaisesti (6). Integrointitestausta suoritettiin jokaisen uuden ohjelmakomponentin lisäämisen jälkeen, jolloin varmistettiin sen yksilöllinen toiminta sekä koko järjestelmän reagointi yhdistämisessä. Siinä pyrittiin löytämään ohjelmakoodissa esiintyvät virheet ja ulkonäölliset epäkohdat.

Järjestelmätesteissä autoivat yrityksen edustajien lisäksi ohjaava opettaja sekä muutamat muut tutut henkilöt. Järjestelmätestaukset suoritettiin ennen hyväksymistestausta, jolloin koko ohjelmisto oli toiminnoiltaan ja komponenteiltaan valmis.

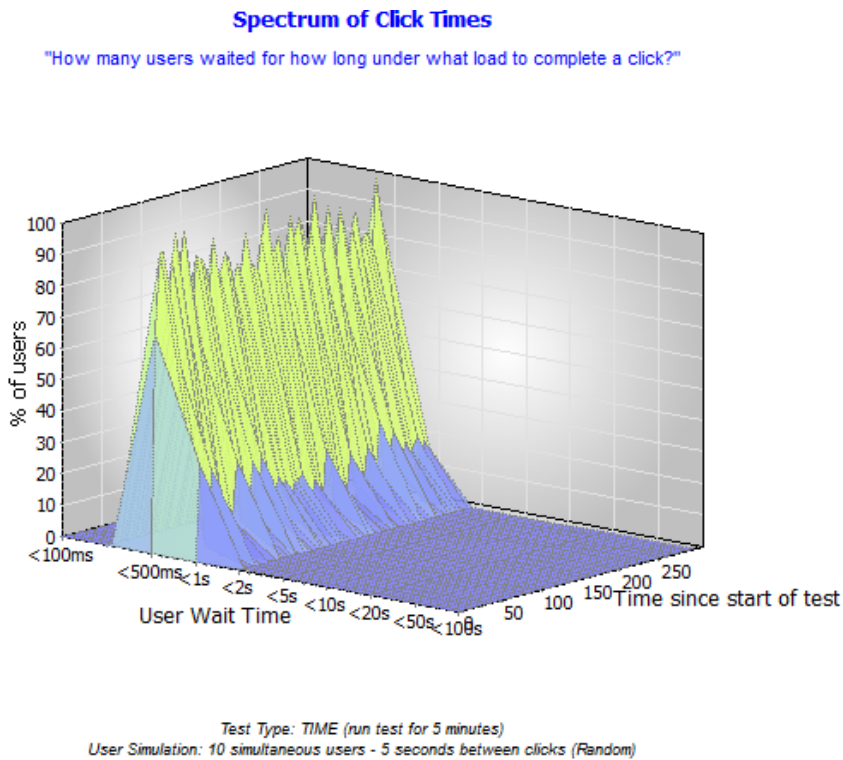
Järjestelmätestejä suoritettiin pääkäyttöliittymälle Microsoft Windows XP-, 7- ja 8- sekä Apple OS X Mountain Lion -käyttöjärjestelmillä. Selaimina testauksessa olivat Internet Explorer 8, Internet Explorer 9, Firefox 16 ja Google Chrome 23. Mobiilikäyttöliittymän testaus suoritettiin Nokia Lumia 900-, Nokia E7-, Nokia N9-, Samsung Galaxy Xcover-, Samsung Galaxy Note- ja Apple iPhone 4s -matkapuhelinmalleilla.

Sivuston tietoturvallisuus testattiin muun muassa syöttämällä tunnettuja SQL-tietokannan manipulointirytyksiä sivuston tekstinsyöttökenttiin ja testaamalla palvelimen ja Internetin välisen palomuurin toimivuus. Testeissä huomattiin Yiin torjuvan tehokkaasti kaikki hyökkäysrytykset. Myös pfSensen asetukset ja toiminta todettiin vaatimusten mukaisiksi. SQL-manipulointihyökkäyksiä ja -väärinkäytöksiä demonstroitiin myös sivuston osoitepalkissa kuljetettavilla POST-komennoilla, jotka siirtävät sivustolla PHP-muuttujien arvoja suoraan osoitteessa. Tietoturvallisuus testattiin myös yhteydenottolomakkeessa ja mobiilikäyttöliittymässä. Tietokantapalvelimen tietoturvallisuus varmistettiin tarkastamalla sen kirjautumisasetukset ja tietoturvapäivitykset.

Suorituskyky- ja toipumisaikatestaukset suoritettiin Paessler Webserver Stress Tool -ohjelmiston kokeiluersiolla, jolla voidaan generoida muun muassa suuria määriä HTTP-kyselyitä ja tarkistaa sivuston reagointiaika. Kuvassa 11 on esitetty ohjelmiston päänäkymä. Kuvassa 12 on ohjelmalla suoritettujen esimerkkitestin tulos esitettynä graafisesti. Esimerkkitestissä etusivun latautumisaikoja testattiin kymmenellä yhtäaikalaisella virtuaalikäyttäjällä. Virtuaalikäyttäjät generoivat jatkuvasti sivulatauksia jokainen noin viiden sekunnin välein, mikä vastasi noin 7 200:aa sivunlatausta tunnissa. Kuvaajasta voidaan nähdä, että suurin osa sivunlatauksista valmistui alle sekunnissa. Tämä tulos täyttää määritellyn suorituskykyvaatimuksen.



KUVA 11. Webservers Stress Tool



KUVA 12. Sivunlataustestin tulokuvaaja

Käytettävyys- ja ulkoasutestaukseen osallistui yrityksen henkilöstön lisäksi muutamia tuttuja tietoteknisen taustan omaavia henkilöitä. Kaikissa käyttöjärjestelmä-, selain-, tietoturvallisuus-, suorituskyky-, ulkoasu- ja käytettävyystesteissä todettiin sivuston täyttävän vaatimusmääritysten mukaiset suorituskykyvaatimukset ja testaajien odotukset.

5.3 Hyväksymistestaus ja käyttöönotto

Hyväksymistestauksen suorittivat asiakkaan edustajat ja sen tarkoituksena oli varmistaa, että järjestelmä on vaatimusmäärittelyn ja sopimuksen mukainen. Tämän vaiheen jälkeen järjestelmä otettiin käyttöön ja luovutettiin tilaajalle. Luovutuksen yhteydessä pidettiin lopetuspalaveri tilaajan edustajien, toimittajan ja ohjaavan opettajan kesken. Koska työsuhde yrityksessä jatkuu opinnäytetyön suorituksen jälkeen, käyttöönotettujen web-sivujen toiminnan seuranta sekä mahdollinen laajentaminen jatkuvat hyväksymistestausten jälkeenkin.

6 POHDINTA

Opinnäytetyössä suunniteltiin ja toteutettiin yritysverkkosivu käyttäen PHP-pohjaista Yii-ohjelmointikehystä. Opinnäytetyön ehkä tärkein ja huomattavin onnistunut huomio oli aikataulussa pysyminen. Projektin jokainen vaihe valmistui suunnitelmassa määritellyn ajankohdan mukaisesti. Huomattavaa aikataulun toteutumisessa oli erityisesti vaadittujen toiminnallisuuksien toteutuksen valmistuminen ajoissa, mikä antoi reilusti liikkumavaraa aikataulullisesti, koska samaan aikaan oli hoidettavana opinnäytetyön lisäksi muitakin työtehtäviä. Liikkumavara oli myös eduksi testausvaiheessa, jolloin tilaajalla oli vielä mahdollisuus vaikuttaa toteutettaviin lisäominaisuuksiin.

Nämä lisäominaisuudet oli aikataulullisesti mahdollista lisätä, joten ne toteutettiin vielä järjestelmään. Näitä olivat muun muassa sähköpostiuutiskirjeen tilauslomake, lisäkentät sivujen tallentamisessa tietokantaan, ilmoitusten ja sivujen näkyvyysasetuksien laajentaminen sekä evästeisiin perustuva vaihtomahdollisuus mobiili- ja normaalikäyttöliittymän välillä. Esimerkkejä toteutetuista sivuista on liitteessä 3.

Opinnäytetyön alussa määriteltyihin korkeisiin oppimistavoitteisiin päästiin hyvin. Sen aikana saatiin paljon uutta oppia ja kokemusta ohjelmistokehitysprosessin mukaisista vaiheista ja dokumentaatioista sekä varsinaisesta web-ohjelmoinnista. Yii-ohjelmointikehysten toiminta ja sen käyttäminen tulivat hyvin tutuiksi. Osaamista voidaan hyödyntää tehokkaasti tulevissa web-kehitysprojekteissa. Jälkikäteen voitiin todeta Yiiin valinnan olleen oikea, koska siitä saatiin suhteellisen lyhyessäkin ajassa, rajallisilla käytössä olevilla resursseilla sekä ennestään täysin tuntemattomana hyödynnettyä paljon.

Vaikka Yiistä saatavilla olevan dokumentaation suppeahko määrä pelotti, sivustokehitys saatiin vietyä läpi ilman merkittäviä ongelmia tai aikataulujen venymisiä. Suurin apu Yiiin perusteiden opettelussa oli Jeffrey Winesettin *Agile Web Application Development with Yii 1.1 and PHP5* -kirjasta, joka opasti Yiihin ja PHP5-olio-ohjelmointiin aina perusteista lähtien.

HTML5- ja CSS3-kielen nuoruudesta huolimatta niistä löytyi kattavasti oppimateriaalia, joka oli avuksi modernien muotoilutapojen rakentamisessa. Erityisen suuri apu HTML5:n ja CSS3:n opiskelussa oli Thenewboston-opetusyhteisön Youtube-videosarjasta, joka käsitteli uusien kuvauskielten kehityksen selkeästi ja lukuisin esimerkein.

Sivuston kaikki toiminnallisuutta ja ulkoasua koskevat tavoitteet saatiin toteutettua erinomaisesti. Erityisen mielenkiintoista oli Yiin kehittämisen ohella sivuominaisuutena samaa tietokantatietoa käyttävän mobiilisivun toteuttaminen. Siinä joutui paneutumaan mobiilikehityksen erikoispiirteisiin, joihin ei yleensä törmää normaaleille tietokoneille web-sivuja kehitettäessä. Tällaisia olivat esimerkiksi toimiva skaalautuminen eri mobiililaitteiden laajalle resoluutiokirjolle, kontrollien suunnitteleminen hiirellä klikkaamisen sijaan sormella painettaviksi sekä mahdollisimman nopeaksi optimoitu latausaika hitaita mobiiliverkkoja varten.

Opinnäytetyön aloitusvaiheessa tarjoutui tilaisuus käydä Business Oulun järjestämässä tapahtumassa, joka käsitteli yritysverkkosivujen suunnittelua ja perustamista. Vaikka tapahtuma keskittyikin enimmäkseen sisällönhallintajärjestelmiin ja niiden eroihin, tapahtumasta sai paljon hyödyllistä tietoa yritysverkkosivujen suunnitteluun ja vinkkejä muun muassa tietoturvan varmistamiseen. Tapahtumassa opittuja tietoja voitiin käyttää hyödyksi verkkosivujen suunnitteluvaiheessa.

Opinnäytetyön toteutusvaiheessa törmättiin Nginx-palvelinohjelmiston kanssa mielenkiintoiseen ongelmatilanteeseen, jonka selvittäminen ja ymmärtäminen veivät yllättävän paljon aikaa. Ongelma ilmeni, kun virtuaalipalvelin siirrettiin testausvaiheessa verkkoon, josta sillä oli välityspalvelimen kautta yhteys ulkoverkkoon ja siten Internetiin. Välityspalvelin ohjasi ulkoverkosta tulevat yhteydet eri web-osoitetta käyttämällä eri sisäverkon palvelimille ja niiltä takaisin ulkoverkkoon eli toimi siten yhteyksien välittäjänä. Samaan aikaan sivuille lisättiin ohjelmaosio, jonka tehtävä oli mahdollistaa kuvien lähettäminen palvelimelle web-käyttöliittymästä.

Ensin vastaan tullut ongelma tiedostojen lähettämisessä oli tiedoston maksimikoon rajoittuminen noin kahteen megatavuun. Tämä rajoitus johtui odotetusti PHP:n konfiguraatitiedostosta, jossa määritellään eri parametrejä tiedostonsiirtoon, kuten *upload_max_filesize*, *memory_limit* ja *post_max_size*. Muuttamalla näitä parametreja suuremmiksi siirron epäonnistuminen ei enää johtunut PHP-asetuksista, vaan virheilmoituksen mukaan Nginx-palvelinohjelmiston konfiguraatioista.

Nginx:n konfiguraatitiedostossa määriteltiin parametri *client_max_body_size* ja asetettiin sille riittävän suuri arvo megabitteinä. Parametri rajoittaa palvelimen vastaanottamien tiedostojen maksimikokoa. Virheilmoitus ei kuitenkaan odotusten vastaisesti hävinnytkään palvelinohjelmiston uudelleenkäynnistämisen jälkeen.

Pitkällisen asetusten säätämisen ja testitoimenpiteiden jälkeen huomattiin, että virheilmoitus ei johtunutkaan virtuaalipalvelimen Nginx:stä, vaan välityspalvelimesta. Selvisi, että käytettäessä Nginx:ää välityspalvelintoimintoon se kontrolloi myös tiedostojen lähetyksen välitystä ja tarvittaessa rajoittaa sitä omien asetustensa mukaan. Muuttamalla välityspalvelimen Nginx:n asetukset vastaaviksi kuin sivut sisältävässä virtuaalikoneessa ongelma hävisi ja suurempien tiedostojen lähetys onnistui normaalisti.

Opinnäytetyön suorittamisen jälkeen valmiudet web-kehittämiseen sekä siihen liittyvien järjestelmien hallintaan paranivat tulevan työelämän kannalta huomattavasti. Koska työsuhde yrityksessä jatkuu, työn aikana kerrytetty kokemus on eduksi verkkosivuja ylläpidettäessä ja kehitettäessä. Sivustoa on jatkossa mahdollista vielä laajentaa esimerkiksi sopimusasiakkaiden portaalilla, jonne voidaan toteuttaa erillisiä erikoistarjouksia ja palveluihin liittyviä muokkaustoimintoja. Koska Yii on ohjelmointikehyksenä erittäin hyvin skaalautuva, sen toiminnallisuuden laajentamisella ei käytännössä ole juurikaan rajoituksia.

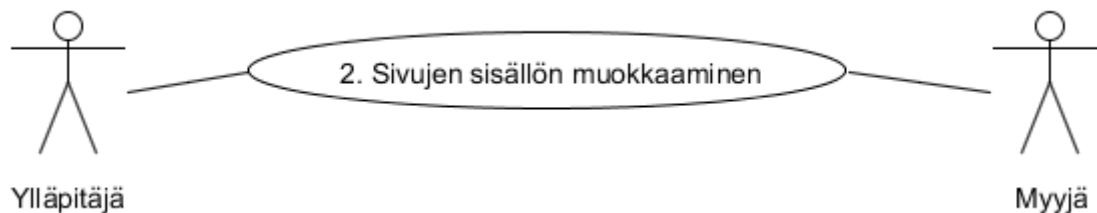
LÄHTEET

1. About Yii. 2012. Saatavissa: <http://www.yiiframework.com/about/>. Hakupäivä 23.9.2012.
2. Allen, Rob – Lo, Nick – Brown, Steven 2009. Zend Framework in Action. Greenwich, USA: Manning Publications.
3. Artisteer – Web design software. 2012. Saatavissa: <http://www.artisteer.com>. Hakupäivä 26.8.2012.
4. Baker, Mike 2009. What is a Software Framework? And why should you like 'em? Saatavissa: <http://info.cimetrix.com/blog/bid/22339/What-is-a-Software-Framework-And-why-should-you-like-em>. Hakupäivä 3.10.2012.
5. Features of Yii. 2012. Saatavissa: <http://www.yiiframework.com/features/>. Hakupäivä 26.9.2012.
6. Integrointi- ja järjestelmättestaus. 2007. Saatavissa: <http://cs.joensuu.fi/tSoft/testaus.htm>. Hakupäivä 13.9.2012.
7. Laukkanen, Jyri 2008. Avoimet ohjelmistokehykset. Helsingin yliopisto, matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta. Seminaarityö. Saatavissa: <http://www.cs.helsinki.fi/u/paakki/Semis08-Laukkanen.pdf>. Hakupäivä 10.9.2012.
8. Lively, Scott 2011. Zend Framework Pros and Cons. Saatavilla: <http://www.livelywebdesign.com/blog/2011/02/zend-framework-pros-and-cons/>. Hakupäivä 25.10.2012.
9. Lyman, Forrest 2009. Pro Zend Framework Techniques: Build a Full CMS Project. New York, USA: Apress.
10. Nowak, Leszek – Porebski, Bartosz – Przystalski, Karol 2011. Building PHP Applications with Symfony, CakePHP and Zend Framework. Indianapolis, USA: Wiley Publishing.

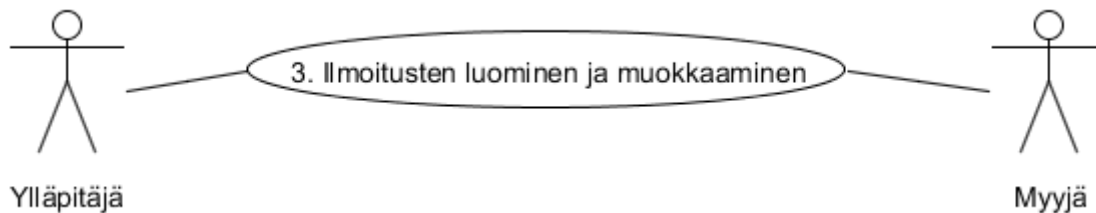
11. Performance of Yii. 2012. Saatavissa:
<http://www.yiiframework.com/performance/>. Hakupäivä 23.9.2012.
12. The Case for Yii vs. Zend. 2012. Saatavissa: <http://php-programmers.com/2012/05/11/the-case-for-yii-vs-zend/>. Hakupäivä 1.11.2012.
13. Tutorials for Yii. 2012. Saatavissa: <http://www.yiiframework.com/tutorials/>. Hakupäivä 23.9.2012.
14. Web-ohjelmointikehykset ja sivupohjamootorit. 2012. Saatavissa:
<http://www.cs.tut.fi/~seitti/media/pdfs/luento-3.pdf>. Hakupäivä 5.10.2012.
15. Winesett, Jeffrey 2010. Agile Web Application Development with Yii 1.1 and PHP5. Birningham, Iso-Britannia: Packt Publishing.
16. Yii vs. Zend Framework. 2012. Saatavissa:
<http://vschart.com/compare/yii/vs/zend-framework>. Hakupäivä 1.11.2012.
17. Zend Framework Pros and Cons. 2011. Saatavissa:
<http://www.thedeveloperday.com/zend-framework-pros-and-cons/>. Hakupäivä 1.11.2012.
18. Zend Framework. 2012. Saatavissa <http://framework.zend.com/>. Hakupäivä 3.10.2012.



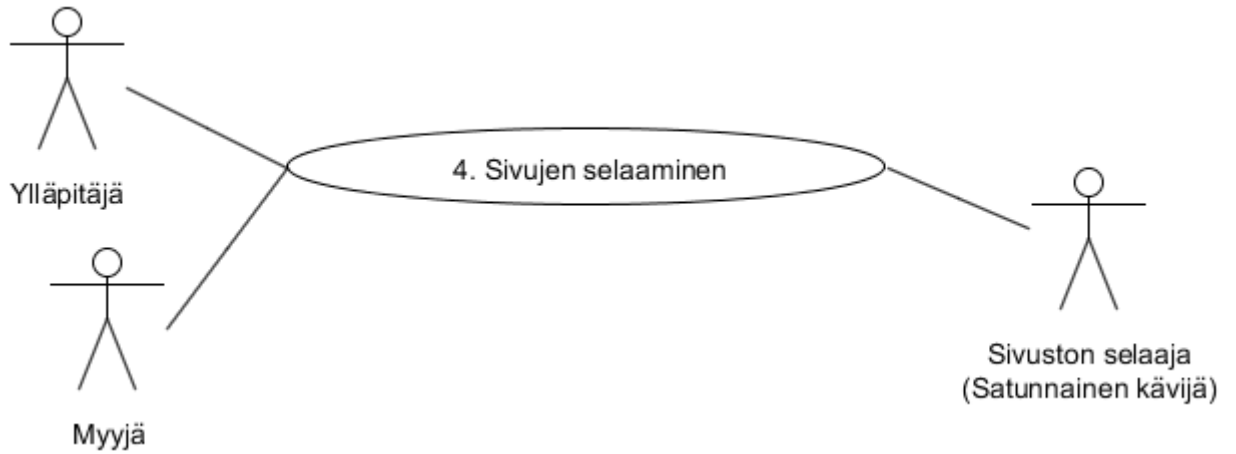
Tunniste	KT-0001, versio 1.0
Laatija(t)	OTVA
Nimi	KÄYTTÄJÄTILIEIN HALLINTA
Suorittajat	Ylläpitäjä
Tavoite	LUODA JA HALLITA ONNISTUNEESTI SIVUSTON KÄYTTÄJÄTILEJÄ
Esiehdot	SIVUSTO TOIMINNASSA, YLLÄPITÄJÄ KIRJAUTUNUT
Kuvaus	Sivulle kirjautumisen jälkeen ylläpitäjä voi mennä ylävalikon kautta sivulle, jossa hallitaan sivuston käyttäjätilejä.
Loppuehdot	Luotu sivu tallentuu palvelimelle ja näkyy sivustolla normaalisti
Poikkeukset	Tätä käyttötapausta ei toteuteta mobiilikäyttöliittymään.
Avoimet asiat	
Kokemuskuvaus	"Onpas sivujen luominen helppoa ja opastettua, eikä sen tekeminen vienyt montaa minuuttia."



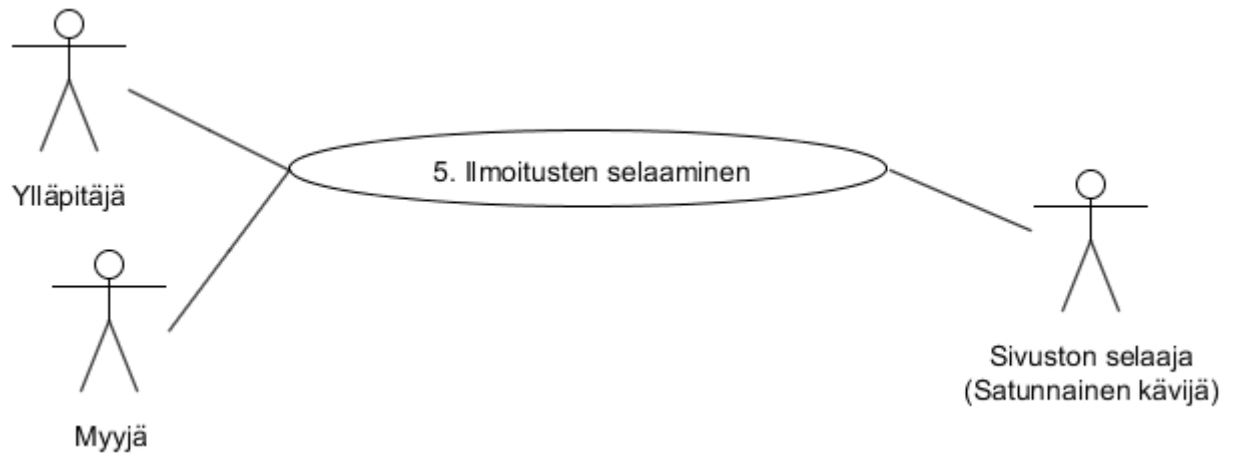
Tunniste	KT-0002, versio 1.0
Laatija(t)	OTVA
Nimi	SIVUJEN SISÄLLÖN MUOKKAAMINEN
Suorittajat	Ylläpitäjä, Myyjä
Tavoite	MUOKATA ONNISTUNEESTI RUNKOSIVUJA SIVUSTOLLE
Esiehdot	SIVUSTO TOIMINNASSA, SIVULLE KIRJAUDUTTU, MUOKATTAVA SIVU LUOTU AIEMMIN
Kuvaus	Ollessa kirjautuneena, sivuston kautta luotujen sivujen alalaidassa tarjotaan painiketta sivun muokkaamiselle. Muokkaamistilassa sivun sisältö aukeaa vastaavaan editorisivuun kuin sivurungon luomisessa.
Loppuehdot	Luotu sivu tallentuu palvelimelle ja näkyy sivustolla normaalisti
Poikkeukset	Tätä käyttötapausta ei toteuteta mobiilikäyttöliittymään.
Avoimet asiat	
Kokemuskuvaus	"Sivujen muokkaaminen on vaivatonta ja nopeaa."



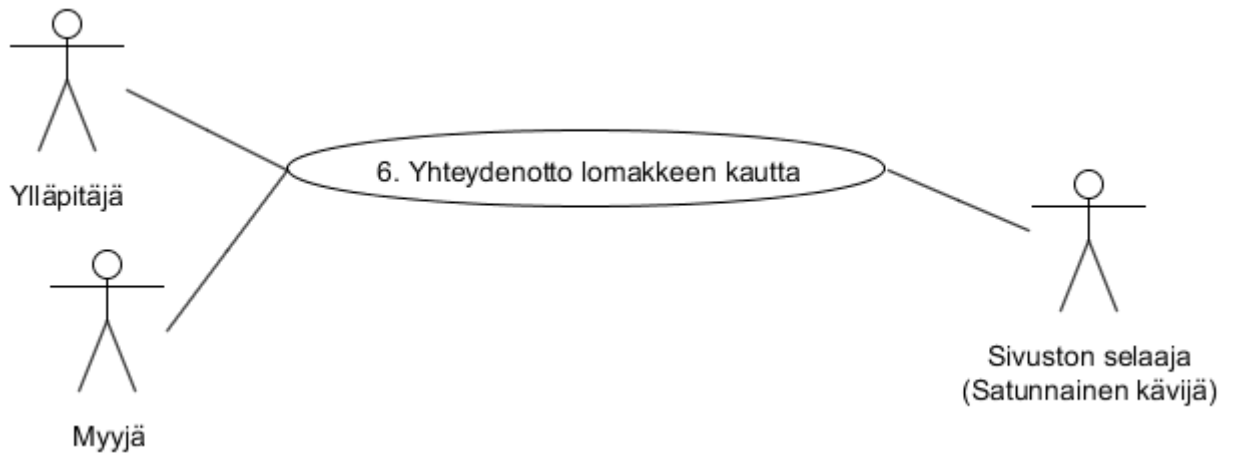
Tunniste	KT-0003, versio 1.0
Laatija(t)	OTVA
Nimi	ILMOITUSTEN LUOMINEN JA MUOKKAAMINEN
Suorittajat	Ylläpitäjä, Myyjä
Tavoite	LUODA ONNISTUNEESTI ILMOITUKSIA SIVUSTOLLE
Esiehdot	SIVUSTO TOIMINNASSA, SIVUSTOLLE KIRJAUDUTTU
Kuvaus	Sivustolle kirjautumisen jälkeen käyttäjä voi ylävalikon linkistä painamalla avata sivun uuden ilmoituksen luomista varten. Sivusto tarjoaa kentät ilmoituksen luomista varten. Ilmoituksen tallentamisen jälkeen sitä voidaan viedä muokata painamalla ilmoituksen ohessa olevaa muokauspainiketta.
Loppuehdot	Luotu ilmoitus tallentuu palvelimelle ja näkyy sivustolla normaalisti
Poikkeukset	Tätä käyttötapausta ei toteuteta mobiilikäyttöliittymään.
Avoimet asiat	
Kokemuskuvaus	"Uuden ilmoitustyyllisen uutisen tai tarjouksen syöttäminen sivustolle on nopeaa sekä sen myöhempi muokkaaminen on helppoa."



Tunniste	KT-0004, versio 1.0
Laatija(t)	OTVA
Nimi	SIVUJEN SELAAMINEN
Suorittajat	Ylläpitäjä, Myyjä, Sivuston selaaja
Tavoite	SELATA SIVUSTON SIVUJA ONNISTUNEESTI
Esiehdot	SIVUSTO TOIMINNASSA, SIVUSTOLLA SELAILTAVAA SISÄLTÖÄ
Kuvaus	Käyttäjä voi selata sivustoa ylävalikon linkkien kautta. Mobiilikäyttöliittymässä selaaminen keskittyy pääsasiassa yhteen sivuun, johon sivuston keskeisimmät sisällöt on koottu.
Loppuehdot	Sivustoa selaileva löytää etsimäänsä tietoa tai kiinnostuu yrityksestä
Poikkeukset	
Avoimet asiat	
Kokemuskuvaus	"Löydän sivuilta helposti etsimäni sisällön. Sivuston ulkoasu on myös miellyttävä ja tyylikäs."

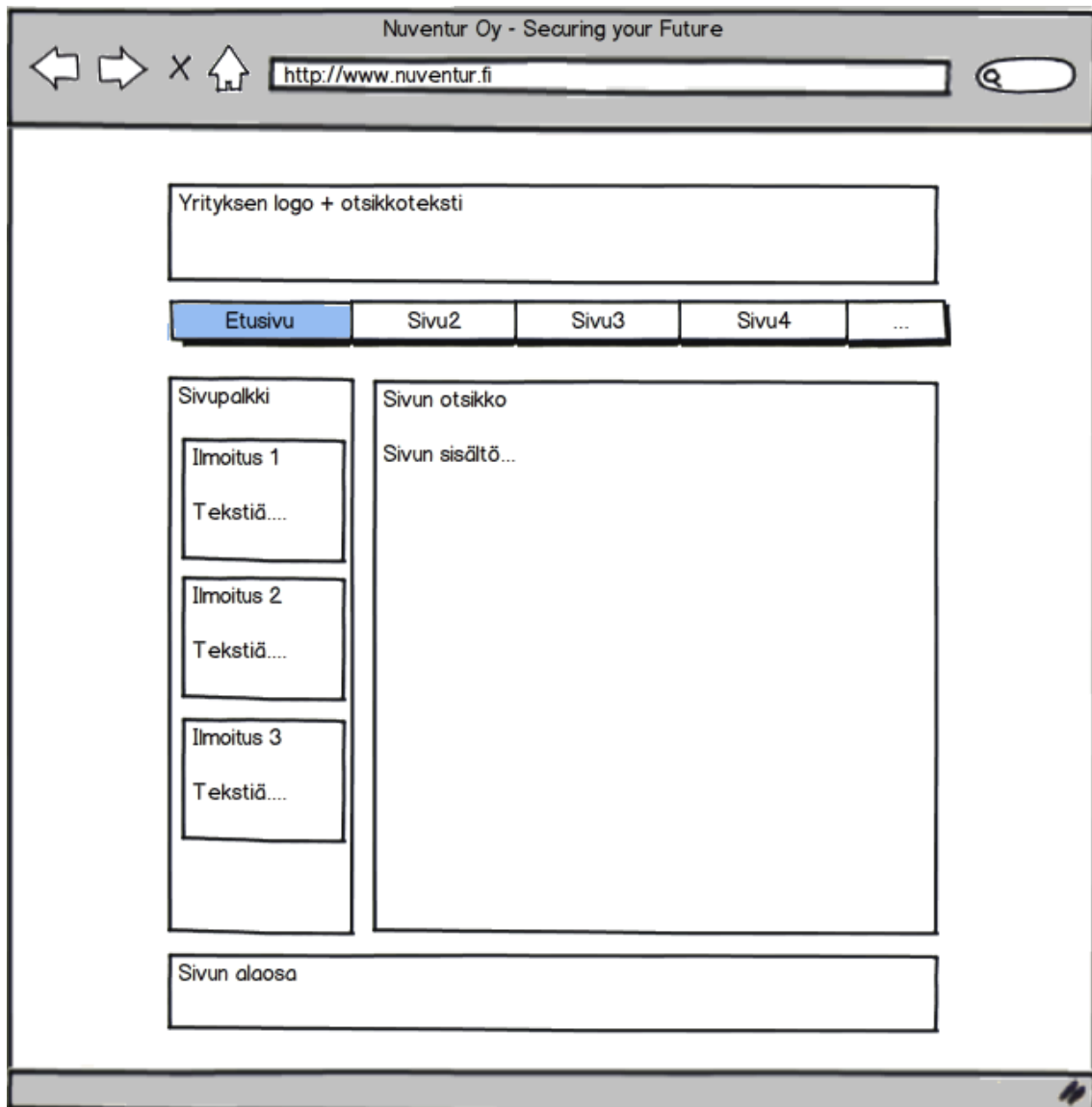


Tunniste	KT-0005, versio 1.0
Laatija(t)	OTVA
Nimi	ILMOITUSTEN SELAAMINEN
Suorittajat	Ylläpitäjä, Myyjä, Sivuston selaaja
Tavoite	SELATA SIVUSTON ILMOITUKSIA ONNISTUNEESTI
Esiehdot	SIVUSTO TOIMINNASSA
Kuvaus	Ilmoitusten selaaminen onnistuu ilmoitussivulla kronologisessa järjestyksessä. Ilmoituksia, jotka ovat menneet määritellyn ajan yli ei näytetä. Mobiilikäyttöliittymässä ilmoitukset näkyvät sivun alalaidassa.
Loppuehdot	Luotu sivu tallentuu palvelimelle ja näkyy sivustolla normaalisti
Poikkeukset	
Avoimet asiat	
Kokemuskuvaus	"Pystyn selaamaan ilmoituksia nopeasti ja löydän kiinnostavat tarjoukset helposti. Eteeni ei tule vanhaa tietoa, vaan kaikki ilmoitukset ovat ajan tasalla."



Tunniste	KT-0006, versio 1.0
Laatija(t)	OTVA
Nimi	YHTEYDENOTTO LOMAKKEEN KAUTTA
Suorittajat	Ylläpitäjä
Tavoite	OTTAA ONNISTUNEESTI YHTEYTTÄ YRITYKSEEN
Esiehdot	SIVUSTO TOIMINNASSA
Kuvaus	Ylävalikon linkistä käyttäjä pääsee yhteydenottosivulle, jossa tarjotaan kentät yhteydenottoa varten. Käyttäjä voi valita yhteydenottotyyppin, eli onko se tarjouspyyntö, tukipyyntö vai yleinen kysymys tai palaute.
Loppuehdot	Luotu sivu tallentuu palvelimelle ja näkyy sivustolla normaalisti
Poikkeukset	Tätä käyttötapausta ei toteuteta mobiilikäyttöliittymään.
Avoimet asiat	
Kokemuskuvaus	"Onpas yhteydenotto helppoa ja nopeaa. Minun ei tarvinnut täyttää yhtään mielestäni turhaa kenttää ja lomake opasti minua täyttämässä helpottavasti."

Sivuston päänäkymän rakennehahmotelma



Yhteydenottosivun rakennehahmotelma

Nuventur Oy - Securing your Future

http://www.nuventur.fi

Yrityksen logo + otsikkoteksti

Etusivu Sivu2 Sivu3 Sivu4 ...

Sivupalkki

Ilmoitus 1
Tekstiä....

Ilmoitus 2
Tekstiä....

Ilmoitus 3
Tekstiä....

Yhteydenottolomake

Yhteydenoton tyyppi:

Tukipyyntö Tarjousp. Kysymys Palaute

Nimesi

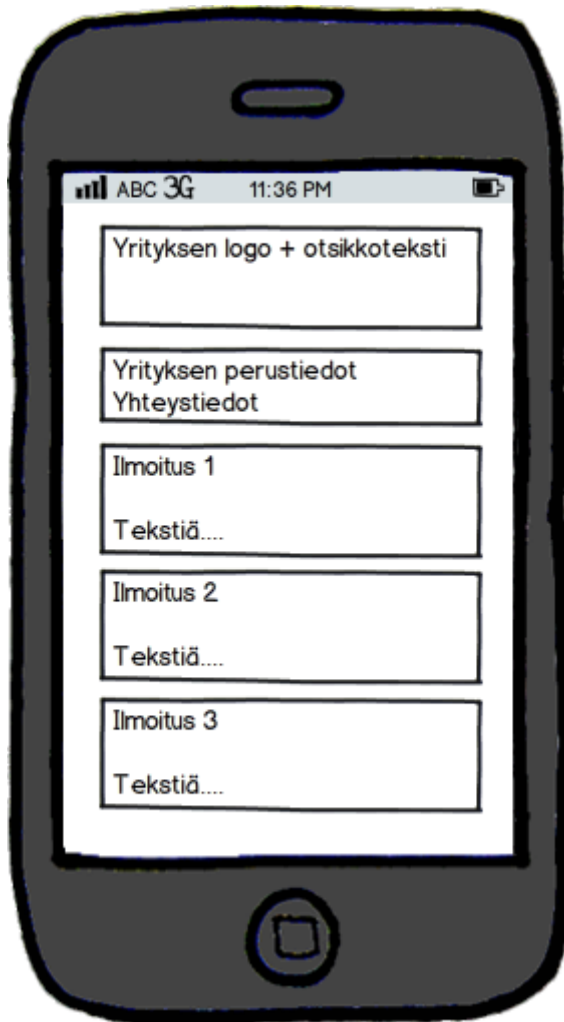
Yritys

Kuvaus

Lähetä Peruuta

Sivun alaosa

Mobiilisivun rakennehahmotelma



Etusivunäkymä

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:42

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

AIHEUTTAAKO TIETOTEKNIikka YLIMÄÄRÄISTÄ PÄÄNVAIVAA?

Palvelemme teitä Oulun alueella kaikissa tietotekniikkaan liittyvissä ongelmissa: ICT-tukipalvelut, laiteoimitukset, IT-konsultointi ja -ulkoistaminen, katastrofitilanteiden selvittäminen ja niiden ennaltaehkäisy.

Keskity liiketoimintaasi, älä tietotekniikkaan!

Tukipalvelu

Asiantunteva apumme on aina tukenasi ja neuvonasi selvittämässä kaikki ongelmatilanteesi. [Lue lisää >>](#)

Ylläpitopalvelut

Palvelumme hoitaa mm. tietoturvan, päivitykset, järjestelmän valvonnan ja varmuuskopioinnin [Lue lisää >>](#)

Konsultointipalvelu

Delegoi sille, joka osaa! Hyödynnä asiantuntijoidemme tietotaitoa ja näkemystä. [Lue lisää >>](#)

Laite- ja ohjelmistohankinnat

Hanki huoletta! Nuventur on partnerisi sekä isoissa että pienimmissäkin laite- ja ohjelmistohankinnoissa. [Lue lisää >>](#)

Jätä se meidän huoleksemme!

Turvaamme tulevaisuutesi turvaamalla liiketoimintasi.
Kartoitamme yrityksenne tarpeet ja suunnittelemme kokonaisvaltaisen, yrityksen kannalta toimivimman ja kustannustehokkaimman IT-ratkaisun tukemaan ja tehostamaan yrityksen liiketoimintaa sekä ennenkaikkea säästämään aikaa, rahaa ja vaivaa. [Ota yhteyttä!](#)

Nuventur Oy | Y2161346-3 | Puh. 010 422 5860 | [info\(at\)nuventur.fi](mailto:info(at)nuventur.fi) | www.nuventur.fi | [Mobiilikäyttöliittymä](#)

Ylläpitoon kirjautuminen

Ota yhteyttä -sivu

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €



Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:42

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

OTA YHTEYTTÄ

Ota meihin yhteyttä tällä lomakkeella, soittamalla 010 422 5860 tai sähköpostilla [info\(at\)nuventur.fi](mailto:info(at)nuventur.fi).
Työntekijöiden suorat yhteyshenkilöt löytyvät täältä.

Voit myös tilata Nuventurin noin kahden kuukauden välein ilmestyvän uutiskirjeen.

- Pakollinen tieto
- Yhteydenoton tyyppi: Tukipyyntö Tarjouspyyntö / Tilaus Kysymys Palaute / Muu
- Nimi:
- Sähköpostiosoite:
- Puhelinnumero:
- Yritys:
- Vapaa viesti:

Kuvaile tähän vapaasti yhteydenottosi yksityiskoh tia.
(Maksimi 1000 merkkiä)
- Laske: 1 ynnä 1 =

Lähetä viesti

Peruuta

Nuventur Oy | Y2161346-3 | Puh. 010 422 5860 | [info\(at\)nuventur.fi](mailto:info(at)nuventur.fi) | www.nuventur.fi | [Mobiilikäyttöliittymä](#)





Ylläpitoon kirjautuminen

Ilmoituksen katselmointi kokonaisuudessaan

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...

[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä työympäristö ja siksi haluamme tarjota opiskelijoille mahdollisuuden tutustua tulevaisuuden ...

[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

PACKARD BELL EASYNOTE TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11 15.6"/AMD E1-1200/4 GB/500 GB/HD7310/DVD-RW/Windows 7 Home Premium 64-bit - kannettava tietokone, musta.

Tyylikäs ja luotettava kannettava joka pitää sinut yhteydessä ja mukana vihteessä. Kaiken huippuna EasyNote TE sisältää nopean, virtaa säästävän prosessorin ja tasokkaan grafiikan. 15.6" EasyNote LE:ssä on runsaasti näyttötilaa ja kapea profiili, valikoima hienoja muotoilunnaatiota viihdyttääksesi sinua miellyttävällä tavalla ollessasi liikkeellä. Miellyttävä näppäimistö tuo käyttömukavuutta, samalla kun monitoimintoinen tasoohjuri antaa sinun navigoida vain kahta sormeaa käyttäen.

- AMD E1-1200 Dual-Core 1.4 GHz prosessori
- 4 GB DDR3 1066 MHz keskusmuisti
- 500 GB 5400 rpm SATA kovalevy
- 15.6" WXGA (1366x768) Packard Bell Diamond View HD näyttö
- AMD Radeon HD 7310 näytönohjain

Windows 7 tietokoneen ostajalle Windows 8 Pro edulliseen 14,99 euron hintaan! Tarjous on voimassa 2.6.2012 - 31.1.2013 ostetuille tietokoneille, joihin on asennettu aito Windows 7 Home Basic, Home Premium, Professional tai Ultimate. Päivitystarjous tulee lunastaa verkosta 28.2.2013 mennessä. Katso lisätietoja: <https://windowsupgradeoffer.com/fin>.

Ota yhteyttä!

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Kirjautumissivu

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...

[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä työympäristö ja siksi haluamme tarjota opiskelijoille mahdollisuuden tutustua tulevaisuuden ...

[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

KIRJAUDU SISÄÄN

Muista minut

Ilmoitustenhallinnan pääsivu

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesäyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

ILMOITUSTENHALLINTA

Luo uusi ilmoitus

Näytetään 1-5 / 5.

Järjestä: [ID](#) [Otsikko](#) [Päiväys](#) [Sisältö](#)

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

ID: 47
Päiväys: 2012-11-16 03:02:20
Voimassaoloaika (päiviä): 6
Tila: **Voimassa**

Sisältö: Packard Bell Easynote TE11 15.6"/AMD E1-1200/4 GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home Premium 64-bit - kannettava tietokone, musta. Tyylikäs ja
luotettava kannettava joka pitää sinut yhteydessä ja mukana viihtessä. Kaiken
huippuna EasyNote TE...

Näytä kokonaan

Muokkaa ilmoitusta

Poista ilmoitus

Apple MacBook Pro 15" 2348,90 €

ID: 48
Päiväys: 2012-11-11 19:13:26
Voimassaoloaika (päiviä): 2
Tila: **Vanhentunut tai piilotettu**

Sisältö: Apple MacBook Pro 15" Core i7 2,6 GHz, alumiini unibody - kannettava tietokone.
Uudessa MacBook Prossa käytetään Intelin uutta kolmannen sukupolven Core-
arkkitehtuuria nopeuttamaan prosessoria ja muistia. Uudet seuraavan sukupolven
näytönohjaimet tarjoavat...

Näytä kokonaan

Muokkaa ilmoitusta

Poista ilmoitus

SAMSUNG CLP-365 COLOR LASER NYT 188 € alv 0%

ID: 55
Päiväys: 2012-11-16 03:02:20
Voimassaoloaika (päiviä): 6
Tila: **Vanhentunut tai piilotettu**

Hallintapaneeli:
Ilmoitukset
Sivut
Kuvat
Käyttäjät
Kirjaudu ulos (admin)

Sivujenhallinnan pääsivu

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

SIVUJENHALLINTA

Näytetään 1-10 / 10.

Järjestä: [Julkinen](#) [ID](#) [Otsikko](#) [Viimeksi muokattu](#) [Kategoria](#) [Järjestysluku](#)

Konsultointi ja projektihallinta

Tila: **Julkinen** ID: 28 Nimi: **Konsultointipalvelu**

Kuvaus: Delegoi sille, joka osaa! Hyödynnä asiantuntijoidemme tietotaitoa ja näkemystä.

Sisältö: Konsulttimme tarjoaa ulkopuolisena asiantuntijana uusia näkökulmia ja antaa oman asiantuntemuksensa yrityksenne käyttöön. Kauttamme saat kyykkään vetäjän ja tekijän kaikkiin tietoteknisiin projekteihin.

Kategoria: **services** Järjestysluku: 4
Viimeksi muokattu: 2012-11-16 02:52:18 Muokkaaja: **admin**

Historia

Tila: **Julkinen** ID: 27 Nimi: **Historia**

Kuvaus: Kuinka pienestä yrityksestä on kasvanut asiakkaistaan huolehtiva laaja-alaisia ICT-palveluja tarjoava toimija.

Sisältö: Nuventur syntyi tarpeesta kehittää asiakkaistaan aidosti välittävä ja tehokas IT-palveluyritys. Yritystoiminnan tuli perustua henkilökohtaiseen palveluun, jossa otetaan vastuu asiakkaan tarpeista ja opetellaan tukemaan asiakkaan liiketoimintaa...

Kategoria: **company** Järjestysluku: 2
Viimeksi muokattu: 2012-11-15 11:32:26 Muokkaaja: **Karoliina**

Hallintapaneeli: [Ilmoitukset](#) [Sivut](#) [Kuvat](#) [Käyttäjät](#) [Kirjaudu ulos \(admin\)](#)

Sivujen muokkaus

NUVENTUR

SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet

Yritys

Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

MUOKKAA SIVUA #28

* Pakollinen tieto.

Nimi *

Otsikko *

Sisältö * Ota yhteyttä niin tulemme tutustumaan yrityksenne tarpeisiin."/>

Path:

Kuvaus *

Kategoria *

Järjestysluku

Julkinen

Tallenna

Peruuta

Hallintapaneeli: [Ilmoitukset](#) [Sivut](#) [Kuvat](#) [Käyttäjät](#) [Kirjaudu ulos \(admin\)](#)

Kuvienhallinta

NUVENTUR
SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet Yritys Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HDD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

KUVIENHALLINTA

images

.thumbs
blog

pageglare.png postbullets.png

postquote.png samsung.png

mDis SAP

sandisk.png sap.png

images items: 40, size: 730 KB

Käyttäjienhallinta

NUVENTUR
SECURING YOUR FUTURE

Palvelut ja tuotteet Yritys Yhteydenotto

Ajankohtaista

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €

Packard Bell Easynote TE11
15.6"/AMD E1-1200/4
GB/500 GB/HDD7310/DVD-
RW/Windows 7 Home
Premium 64-bit - kannettava
tietokone, ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 03:02:20

Haetaan kesätyöntekijöitä!

Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä
työympäristö ja siksi haluamme tarjota
opiskelijoille mahdollisuuden tutustua
tulevaisuuden ...
[Lue lisää >>](#)

Lähetetty: 2012-11-16 01:10:31

KÄYTTÄJIENHALLINTA

Lisää uusi käyttäjä

Näytetään 1-10 / 11.

Järjestä: ID • Käyttäjätunnus • Sähköposti

admin	ID: 3	Sähköposti: admin	Muokkaa	Poista
otso	ID: 7	Sähköposti:	Muokkaa	Poista
esko	ID: 8	Sähköposti:	Muokkaa	Poista

Mobiilikäyttöliittymän sivuja eri resoluutioilla

NUVENTUR
SECURING YOUR FUTURE


Nuventur Oy on Oulun seudulla toimiva ICT-tukipalveluja, laiteoimituksia ja konsultointia tuottava yritys. Autamme yrityksiä, yrittäjiä ja yksityishenkilöitä kaikissa tietotekniikkaan liittyvissä ongelmissa.

YHTEYSTIEDOT

Y-tunnus: 2161346-3
info (at) nuventur.fi
Puhelin: 010 422 5860
Teollisuustie 1, 90830 Haukipudas

AJANKOHTAISTA

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €



2012-11-16 03:02:20
Packard Bell Easynote TE11 15.6"/AMD E1-1200/4 GB/500 GB/HD7310/DVD-RW/Windows 7 Home Premium 64-bit - kannettava tietokone, musta. Tyylikäs ja luotettava kannettava joka...
[Lue lisää](#)

Haetaan kesätyöntekijöitä!


2012-11-16 01:10:31
Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä työympäristö ja siksi haluamme tarjota opiskelijoille mahdollisuuden tutustua tulevaisuuden alaan opinnäyte- ja harjoitustöiden sekä... [Lue lisää](#)

Puh. 010 422 5860 | info(at)nuventur.fi | Normaalinäkömää

NUVENTUR
SECURING YOUR FUTURE

← Takaisin aloitus sivulle

PACKARD BELL EASYNOTE TE11 399,90 €



2012-11-16 03:02:20
Packard Bell Easynote TE11 15.6"/AMD E1-1200/4 GB/500 GB/HD7310/DVD-RW/Windows 7 Home Premium 64-bit - kannettava tietokone, musta. Tyylikäs ja luotettava kannettava joka pitää sinut yhteydessä ja mukana viihteessä. Kaiken huippuna EasyNote TE sisältää nopean, virtaa säästävän prosessorin ja tasokkaan grafiikan. 15.6" EasyNote LE:ssä on runsaasti näyttötilaa ja kapea profiili, valikoima hienoja muotoilunnovaatioita viihdyttääksesi sinua miellyttävällä tavalla ollessasi liikkeellä. Miellyttävä näppäimistö tuo käyttömukavuutta, samalla kun monitoimintoinen tasoohjuri antaa sinun navigoida vain kahta sormea käyttäen.

- AMD E1-1200 Dual-Core 1.4 GHz prosessori
- 4 GB DDR3 1066 MHz keskusmuisti
- 500 GB 5400 rpm SATA kovalevy
- 15.6" WXGA (1366x768) Packard Bell Diamond View HD näyttö
- AMD Radeon HD 7310 näyttönohjain

Windows 7 tietokoneen ostajalle Windows 8 Pro edulliseen 14,99 euron hintaan! Tarjous on voimassa 2.6.2012 - 31.1.2013 ostetuille tietokoneille, joihin on asennettu aito Windows 7 Home Basic, Home Premium, Professional tai Ultimate. Päivitystarjous tulee lunastaa verkosta 28.2.2013 mennessä. Katso lisätietoja: <https://windowsupgradeoffer.com/fin>.

← Takaisin aloitus sivulle

Nuventur Oy | Puh. 010 422 5860 | info(at)nuventur.fi

NUVENTUR
SECURING YOUR FUTURE

Nuventur Oy on Oulun seudulla toimiva ICT-tukipalveluja, laiteoimituksia ja konsultointia tuottava yritys. Autamme yrityksiä, yrittäjiä ja yksityishenkilöitä kaikissa tietotekniikkaan liittyvissä ongelmissa.

YHTEYSTIEDOT

Y-tunnus: 2161346-3
info (at) nuventur.fi
Puhelin: 010 422 5860
Teollisuustie 1, 90830 Haukipudas

AJANKOHTAISTA

Packard Bell Easynote TE11 399,90 €



2012-11-16 03:02:20
Packard Bell Easynote TE11 15.6"/AMD E1-1200/4 GB/500 GB/HD7310/DVD-RW/Windows 7 Home Premium 64-bit - kannettava tietokone, musta. Tyylikäs ja luotettava kannettava joka... [Lue lisää](#)

Haetaan kesätyöntekijöitä!

2012-11-16 01:10:31
Nuventur on alati kasvava ja kehittyvä työympäristö ja siksi haluamme tarjota opiskelijoille mahdollisuuden tutustua