

Painijärjestelmän tuotteistaminen

Jesse Salo
Janne Strand

Opinnäytetyö
Toukokuu 2013

Ohjelmistotekniikan koulutusohjelma
Tekniikan ja liikenteen ala





Tekijä(t) STRAND, Janne SALO, Jesse	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 10.5.2013
	Sivumäärä 42	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty (X)
Työn nimi PAINIJÄRJESTELMÄN TUOTTEISTAMINEN		
Koulutusohjelma Ohjelmistotekniikka		
Työn ohjaaja(t) PIETIKÄINEN, Kalevi		
Toimeksiantaja(t) Vaajakosken Kuuhu / Paini		
Tiivistelmä <p>Nykyajan tietoyhteiskunnan kehittyessä tiedon digitalisointi tulee kasvavissa määrin yhä tärkeämmäksi. Yhteistyössä Vaajakosken Kuohun painijaoston kanssa on kehitetty järjestelmää vastaamaan näihin haasteisiin painin saralla. Painikilpailuiden läpivientiin keskittyneen järjestelmän avulla viedään painikilpailujen tietoa digitaaliseen muotoon, vähennetään virheitä ja nopeutetaan kilpailuiden kulkua.</p> <p>Työssä on kuvattu painijärjestelmän toteutusta ja toimintoja, tutkittu tuotteistamisesta sekä sen toteuttamista työn järjestelmän kannalta. Työssä tuotteistaminen keskittyy kehityksessä olleen järjestelmän saattamiseen tosielämän tarpeita vastaavaksi tuotteeksi. Tuotteistusprosessiin sisältyy järjestelmän versionhallinnan suunnittelu, laadunvarmistus, lopputestaus ja dokumentaation luonti.</p> <p>Olenaisena osana järjestelmän saattamista valmiiksi tuotteeksi toteutettiin tietokantapalvelu, joka toimii tiedonjakamiskanavana keskitetyille tietovarastolle. Työssä tutustuttiin palvelupohjaisen järjestelmän arkkitehtuuriin ja toteutettiin Open Data -protokollaa käyttäen tietokantapalvelu.</p> <p>Työn tuloksena järjestelmä saatiin luotettavuudeltaan ja dokumentoinniltaan lähemmäs kaupallistamisvaihetta. Tuotteistuksen tulokset yhdessä toteutetun tietokantapalvelun kanssa luovat hyvän pohjan tuotteen jatkokehitykselle ja ylläpidolle.</p>		
Avainsanat (asiasanat) Tuotteistaminen, OData, paini, tietokantapalvelu		
Muut tiedot		



Author(s) STRAND, Janne SALO, Jesse	Type of publication Bachelor's Thesis	Date 10.5.2013
	Pages 42	Language Finnish
		Permission for web publication (X)
Title PRODUCTIZATION OF WRESTLING SYSTEM		
Degree Programme Software Engineering		
Tutor(s) PIETIKÄINEN, Kalevi		
Assigned by Vaajakosken Kuohu / Paini		
Abstract <p>As today's information society develops, the digitalization of information becomes increasingly more and more important. With Vaajakosken Kuohu wrestling division a system was developed to meet these challenges in the field of wrestling. With the help of the system focused on going through wrestling competitions; the competition information is digitalized, errors will be reduced and going through a competition becomes faster.</p> <p>This study describes implementation and functions of the wrestling system, examines its productization and how it can be used to help this system. In this study productization focuses on leading current system towards a product that can meet real-life challenges. The productization process contains versioning of system, quality assurance, final testing and creating the required documentation.</p> <p>As an essential part of leading the current system towards a ready product a database service was created which works as a data transfer channel for the centralized database. The study familiarizes the reader with service based software architecture and the implementation of the database service using Open Data protocol.</p> <p>As a result of the thesis the system was brought closer to reliability and the documentation required for commercialization stage. Productization results with the implemented database service create a good base for further development and maintenance of the system.</p>		
Keywords Productization, OData, wrestling, database service		
Miscellaneous		

SISÄLTÖ

KÄSITTEET JA LYHENTEET	5
1 TYÖN LÄHTÖKOHDAT	6
1.1 Toimeksiantaja.....	6
1.2 Painijärjestelmä	6
1.3 Tutkimuskysymykset ja rajaukset	7
2 JOHDANTO PAINIIN	8
2.1 Paini lajina.....	8
2.2 Kilpailun läpivienti.....	9
3 PAINIJÄRJESTELMÄ.....	9
3.1 Alku.....	9
3.2 Määrittely ja käyttäjät.....	10
3.3 Tekninen toteutus.....	12
3.3.1 .NET	12
3.3.2 C#	12
3.3.3 MySQL	13
3.4 Työkalut.....	13
3.5 Tietokantakuvaus.....	14
3.6 Työn kulku	15
3.6.1 Scrum käytännössä	15
3.6.2 Menetelmät käytössä.....	16
3.7 Käyttöliittymä	16
4 TUOTTEISTAMINEN	17
4.1 Määritelmä	17
4.2 Tuotteistamisprosessi	19
4.3 Tavoite.....	19
4.4 Tuote	20

	2
4.5 Painijärjestelmän tuotteistaminen	22
5 TUOTTEENHALLINTA	23
5.1 Määritelmä	23
5.2 Versionhallinta	25
5.3 Versiointi	26
5.4 Konfiguraatiohallinta.....	26
5.5 Muutostenhallinta	27
5.5.1 Muutospyyntöjen hallinta	27
5.5.2 Muutostenteon hallinta	28
5.6 Arkistointi	29
6 LAADUNVARMISTUS	29
7 TESTAUS	31
8 DOKUMENTAATIO	32
8.1 Koodin katselmointi	32
8.2 Käyttöohje	33
8.3 Asennusohje	34
8.4 Järjestelmän pystytysohje	35
9 TIETOKANTAPALVELU.....	35
9.1 Open Data –protokolla.....	35
9.2 Windows Communication Foundation	36
9.3 Palvelun integrointi.....	36
10 TIETOTURVA	38
11 JOHTOPÄÄTÖKSET	39
LÄHTEET.....	41
LIITTEET	43
Liite 1. Ajanoton käyttöohje.....	43
Liite 2. Kilpailun perustietojen käyttöohje.....	44

Liite 3. Kilpailun tulokset ja raportit käyttöohje	45
Liite 4. Punnitus ja arvonta käyttöohje	46
Liite 5. Tulosten syöttö käyttöohje.....	47
Liite 6. Kuulutus käyttöohje	48
Liite 7. Ottelulista käyttöohje.....	49
Liite 8. Otteluohjelmat käyttöohje	50
Liite 9. Sarjojen teko käyttöohje	51
Liite 10. Järjestelmän asennusohje	52
Liite 11. Järjestelmän pystytysohje	54

KUVIOT

Kuvio 1. Painijärjestelmän sidosryhmät	7
Kuvio 2. Ohjelmistotuotteen tuotteistusprosessi (Ohjelmistojen tuotteistaminen ja kaupallistaminen 2003)	8
Kuvio 3. Käyttötapauskaavio kilpailun kulusta	11
Kuvio 4. Katsaus tietokantaan	14
Kuvio 5. Painijärjestelmän pääikkuna	17
Kuvio 6. Tuotteistuksen kulku.....	20
Kuvio 7. Ohjelmistotuotteen ominaisuuksia	21
Kuvio 8. Kolmitasoinen tuoterakenne.....	22
Kuvio 9. Painijärjestelmän tuotteistuksen sisältö.....	22
Kuvio 10. Tuotteen jatkuvakehitys	24
Kuvio 11. Ohjelman versionumero	26
Kuvio 12. Trellon käyttöliittymä.....	28
Kuvio 13. Muutoslokiin kirjattavat tiedot	28
Kuvio 14. Laadunvarmistuksen vaiheet (Ohjelmiston testaus ja laatu n.d.).....	29
Kuvio 15. Oikein kommentoitu koodi	33
Kuvio 16. Esimerkki järjestelmän käyttöohjeesta.....	34

Kuvio 17. Järjestelmä yhdellä serverillä	37
Kuvio 18. Järjestelmän yleiskuvaus.....	38

Käsitteet ja lyhenteet

Entity Data Model

Entity Data Model on joukko tapoja esittää tietoa, tiedon lähteestä riippumatta.

ER-Malli

Entity-Relationship –malli, lyhyemmin ER-malli, on kuvaus tietokannan taulujen yhte-yksistä ja niiden sisältämistä kentistä.

.NET

.NET Framework (ohjelmistokehys) on komponenttikirjasto Microsoftilta.

MySQL

MySQL on tietokannan hallintajärjestelmä, joka luo tavat luoda, muokata, lukea tietokantoja.

Open Data –protokolla

Open Data –protokolla on sopimus tiedon saannista. Sen tarkoitus on saada tieto erilaisista tekniikoista riippumattomaksi web-tekniikalla.

Scrum

Scrum on iteratiivinen ketterän ohjelmistokehityksen viitekehys.

SQL

Structured query language on tietokannan kyselykieli tiedon lukemiseen, lisäämiseen, päivittämiseen ja poistamiseen.

XML

XML on tiedon tallennusmuoto, johon tiedon lisäksi voidaan ilmoittaa tiedon merkitys sen yhteydessä.

1 Työn lähtökohdat

1.1 Toimeksiantaja

Työn alkuperäinen alkuunpanija on ollut Vaajakosken Kuohun painijaos. Sieltä Mika Suhonen ja Petteri Piippo ovat olleet aluksi niin sanotusti asiakasroolissa, mutta siirtyneet pelkästään tilaajista projektin johtajiksi ja toiminnallisiksi johtajiksi. Vaajakosken Kuohu perustettiin 1930-luvulla. Nykyään Vaajakosken Kuohussa painii kymmeniä lisenssipainijoita ja lisäksi suuri joukko aloittelijoita.

Yhteistyötä on tehty Jyväskylän ammattikorkeakoulun kanssa siinä määrin, että JAMK on tarjonnut tiloja ja palveluita kehityksen avustamiseen. Ohjauksessa ja avunannossa mukana on ollut Esa Salmikangas.

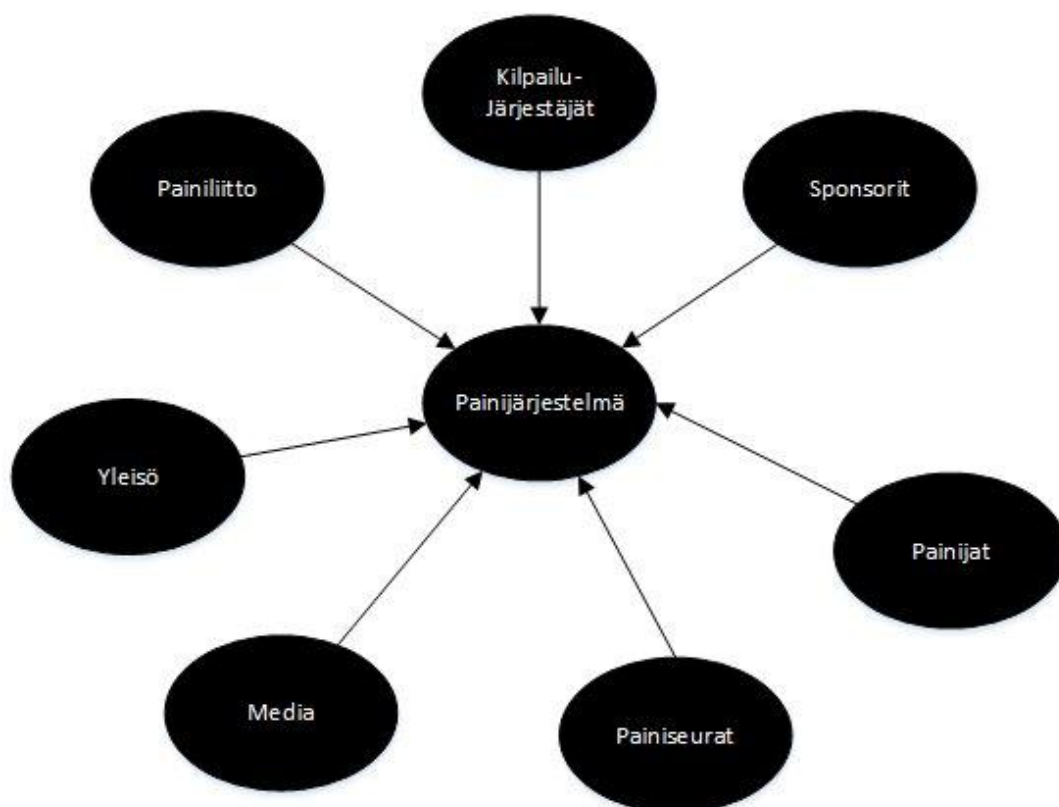
1.2 Painijärjestelmä

Jyväskylän ammattikorkeakoulussa on tehty järjestelmä painikisojen järjestämistä varten Vaajakosken Kuohun painijaoksen kanssa yhteistyössä. Tällä hetkellä järjestelmää käyttää vain yksi painiseura Suomessa. Tärkeää on kuitenkin saada järjestelmä muiden seurojen käyttöön, mitä varten tutkittiin, kuinka järjestelmä saadaan tuotteeksi.

Järjestelmä on toimiva ja käytössä. Järjestelmää on käytetty onnistuneesti useissa kisoissa ympäri Suomea. Toimintavarmuus on lähes tavoiteltua tasoa, eikä normaali-käyttö ole aiheuttanut vakavampia ongelmia järjestelmässä. Kokeneet käyttäjät pysyvät käyttämään järjestelmää ilman välillistä tukeakin ja vähemmän kokeneetkin käyttäjät ovat käyttöttestauksen aikana oppineet nopeasti. Kehitetty järjestelmä on ainoaa laatuaan Suomessa.

Järjestelmän käyttö pyrittiin saamaan helppokäyttöiseksi ja sen käyttö hyvin ohjeistetuksi sekä dokumentoiduksi. Lisäksi mietittiin ansaintalogiikkaa tuotteen ympärillä. Järjestelmään lisättiin tietokantapalvelu, johon tämä työ osittain myös keskittyi.

Järjestelmän käyttö pyrittiin ohjaamaan muuallekin kuin seuroille (ks. kuvio 1), jotta mahdollisimman moni painikisojen paikalla ja kotisohvalla saisi täyden hyödyn automatisoidusta järjestelmästä. Erityisen tärkeää oli ottaa huomioon sponsorit rahoituksen vuoksi sekä kotiyleisö palvelun näkyvyyden ja haluttavuuden esille tuomiseksi.



Kuvio 1. Painijärjestelmän sidosryhmät

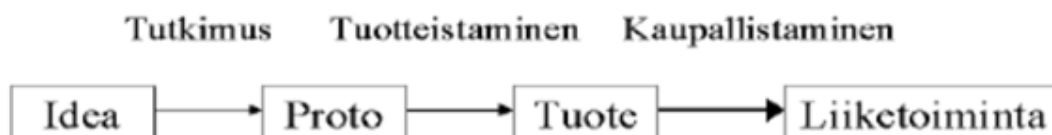
1.3 Tutkimuskysymykset ja rajaukset

Pyrittiin vastaamaan seuraaviin kysymyksiin nimenomaan painijärjestelmän tuotteistamisen kannalta:

- Mitä ohjelmiston tuotteistaminen tarkoittaa?
- Kuinka ilmoitusjärjestelmä ja tietokantapalvelu integroidaan nykyiseen järjestelmään?

Tuotteistamisen toteuttaminen keskitettiin nykyisellä toimivaan järjestelmäarkkitehtuuriin. Järjestelmään tehtiin vain pieniä lisäyksiä, ei suurempia toimintoja – muuta

kuin ilmoittautumisjärjestelmä, joka on erillisen ryhmän kehityksessä. Tässä työssä tuotteistusta käytetään terminä, joka sisältää tuotteen teknisen viimeistelyn, lähtökohtien luonnin jatkokehitykselle sekä dokumentoinnin. Lähtökohdan ollessa jo toimiva ohjelma voidaan kuvion 2 mukaan ajatella käynnissä olevan prosessin olevan kuvion protosta tuotteeksi vaihe. Ideavaihe ja kaupallistamisesta liiketoimintaan vaihe on rajattu tämän työn ulkopuolelle.



Kuvio 2. Ohjelmistotuotteen tuotteistusprosessi (Ohjelmistojen tuotteistaminen ja kaupallistaminen 2003)

Vaikka ohjelmistotuotteeseen liittyy usein paljon manuaaleja käyttöönotosta käyttöön, ei tässä työssä ohjekirjoja kirjoitettu täysin. Esimerkkejä näistä kuitenkin on. Ilmoittautumisjärjestelmän integrointia ei toteutettu täydellisesti aikatauluongelmien takia vaan integrointi tehtiin enemmänkin prototyypipohjalta.

2 Johdanto painiin

2.1 Paini lajina

Paini on kamppailulaji, jossa otellaan ilman lyönnejä ja potkuja. Tavoitteena on vastustajan selätys tai tehdä enemmän pisteitä kuin vastustaja. Suorituspisteitä on mahdollista saada 1-5 esimerkiksi erilaisista heitoista ja kaadoista. Kilpailusarjat ja kautuvat painissa painijoiden iän sekä painon mukaan. Painissa yleisimmät painimuodot tänä päivänä ovat kreikkalaisroomalainen ja vapaapaini, joista molemmat ovat tällä hetkellä olympialajeja. (Painitiedote.)

2.2 Kilpailun läpivienti

Kun painikilpailusta on tehty kilpailukutsu, voi seurat aloittaa ilmoittautumisen. Ilmoittautuminen tehdään yleensä sähköpostilla. Ilmoittautumisen loputtua painijat voivat ilmoittautua vielä kilpailupaikalla korotetulla osallistumismaksulla.

Ennen kilpailua on punnitus. Punnitus on yleensä kilpailupäivän aamuna tai edellisen päivän iltana. Punnituksessa painijan punnitaan ja ohjataan painon, iän, tason ja sukupuolen mukaan oikeaan sarjaan. Painijalla on mahdollisuus käydä useamman kerran punnituksessa, jos painoa on liikaa tavoiteltua sarjaa varten. Hyväksytyt punnitusten jälkeen painija nostaa arpanumeron, joka vaikuttaa ottelulistoihin.

Ennen varsinaisten painien aloittamista kilpailujärjestäjä tarkistaa sarjat tarvittaessa. Mikäli sarjat eivät ole täysin lukkoon lyötyjä, kilpailujärjestäjä tasapainottaa sarjoja mahdollisuuksien mukaan ja koettaa saada painijoille mahdollisimman paljon painiaikaa. Sarjojen valmistuttua aloitetaan ottelulistojen teko. Ottelulista on nimensä mukaisesti lista otteluista ja ottelut ennalta määritellysti sarjoittain riippuen painijoiden arpanumeroista.

Kun ottelulistalla on otteluita, kilpailu voidaan aloittaa. Kilpailut painitaan 1-5 matolla jokaisella matolla ollen omat tuomarit ja ajanottajansa. Mikäli joidenkin sarjojen kierrokset vaativat tuloksia, ne lisätään ottelulistalle kun tarvittavat ottelut on käyty.

Kun kaikki ottelut on käyty, tehdään kustakin sarjasta palkintojärjestys riippuen otteluiden tuloksista. Kilpailujärjestäjä toimittaa palkintojärjestykset esimerkiksi kuuluttajalle, ja palkintojen jako voi alkaa. Tuloksista tehdään vielä raportti lehdistölle omassa muodossaan.

3 Painijärjestelmä

3.1 Alku

Järjestelmää on kehitetty vuoden 2011 syksystä lähtien Vaajakosken Kuohun painijakoksen ja Jyväskylän ammattikorkeakoulun yhteistyönä. Alkuperäinen projekti toimi

asiakaslähtöisenä kehityksenä, jossa silloinen ryhmä teki määrittelyn, suunnittelun ja toteutuksen yhden lukuvuoden aikana. Silloisista tavoitteista jäätin jälkeen, jossa päätavoite oli saada 2012 vuoden alussa järjestelmä käyttöön Vaajakoskella järjestettäviin painikisoihin.

Työ jatkui kesän 2012 kokoaikaisena ja 2012 syksyn osa-aikaisena työharjoitteluna. Alkuperäinen tavoite kirittiin syksyllä 2012 kiinni, jolloin ensimmäiset kisat järjestettiin järjestelmällä. Tähän mennessä järjestelmää on käytetty useammassa kisassa eri puolilla Suomea.

3.2 Määrittely ja käyttäjät

Järjestelmän tarkoitus on helpottaa ja nopeuttaa kisojen järjestämistä, vähentää virhemahdollisuuksia tulosten selvittämisessä, parantaa painijoiden ja yleisön palvelua sekä vähentää paperin määrää kilpailuissa. Kaiken kaikkiaan mahdollisimman paljon tietoa yritetään digitalisoida ja täten nykyaikaistaa painikisojen järjestäminen.

Lyhyesti järjestelmä on määritelty tekemään tai auttamaan seuraavien asioiden tekemisessä:

- Kilpailun luonti
- Kilpailuun ilmoittautuminen netissä
- Seuran ilmoittautuminen kilpailupaikalla ts. jälki-ilmoittautuminen
- Punnitus ja arvonta
- Sarjojen teko
- Otteluohjelman teko
- Painiottelun kuuluttaminen matolle
- Ajanotto ja tulosten syöttäminen ja näyttäminen
- Tulosten selvittäminen
- Tulosten tiedottaminen

Tietojärjestelmälle ominaista on, että käyttötapauksia on useita, ja mitä monimutkaisempi järjestelmä, sitä useampi käyttötapaus. Käyttäjistä osa on pakollisia toiminnan kannalta ja osa vaihtoehtoisia riippuen, mitä kisoilta kaivataan.

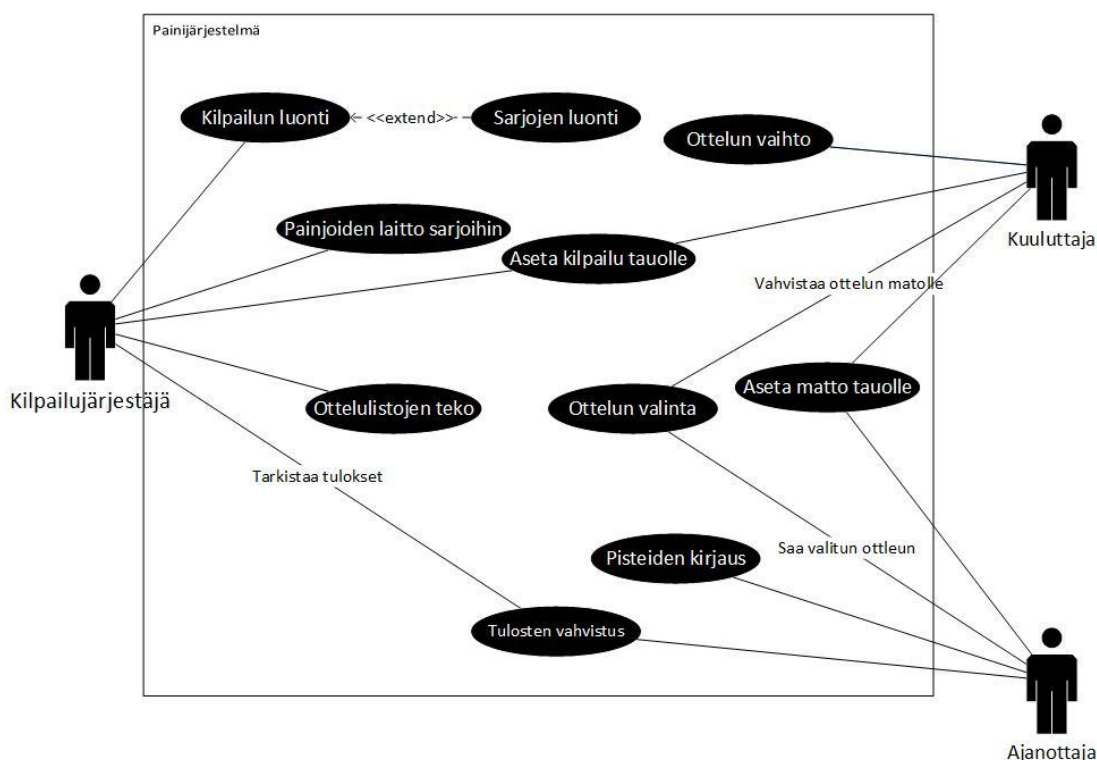
Tarvittavat käyttäjät:

- Kilpailujärjestäjä

Vaihtoehtoiset käyttäjät:

- Ajanottaja(t)
- Kuuluttaja
- Punnitsijat

Käyttäjärooleissa voi olla yhdestä muutama henkilöä samoissa tai eri rooleissa, mutta järjestelmän kannalta tätä tietoa ei tarvita. Kilpailujärjestäjä hoitaa kilpailun luonnin, sarjojen luonnin sekä otteluohjelman teon. Kuuluttaja hyväksyy ottelut matoille, ja matoilla ajanottajat saavat ottelun ja kirjaavat ottelun pisteet sekä lähettävät ottelun sen päätyttyä tarkistettavaksi. Käyttötapauskaavio (ks. kuvio 3) kuvaa pääpiirteittäin järjestelmän käyttöä järjestelmän sisäisillä käyttäjillä.



Kuvio 3. Käyttötapauskaavio kilpailun kulusta

3.3 Tekninen toteutus

Tekninen toteutus on tehty Microsoftin työkaluja sekä vapaan lisenssin MySQL-tietokantaohjelmistoa käyttämällä. Työkalut valittiin niiden helppouden ja tehokkaan tuotannon vuoksi. Käyttöliittymät on luotu Windows Forms –ikkunatyökalulla ja tietokantayhteys Entity Data Modelin avulla.

3.3.1 .NET

.NET on Microsoftin tuotteiden kehitystyökalu monelle eri alustalle, kuten henkilökohtaiselle tietokoneelle, mobiililaitteille sekä Internet-pohjaisille julkaisuille. .NET sisältää monipuolisen ja johdonmukaisen ohjelmointimallin sekä yleiset alustasta riippumattomat komponenttikirjastot. Nykyisin .NET versio on 4.5, joka on käytössä vain Windows 8 –tuoteperheen laitteissa. Edellinen versio 4.0 julkaistiin Windows Vistalle ja oli yleisesti käytössä myös Windows 7:lla. Sovellukset, jotka on toteutettu .NET-kehityksessä, suoritetaan omassa ympäristössään virtuaalisesti. (Introduction to the C# Language and the .NET Framework n.d.)

Painijärjestelmän toteutuksessa on käytetty nimenomaan .NET versiota 4.0, mutta se on yhteensopiva ainakin Windows XP:n kanssa ja todettu toimivan myös Windows 8 –käyttöjärjestelmässä. Linux ja Macintosh käyttöjärjestelmät eivät ole tuettuja.

3.3.2 C#

C# on tyyppiturvallinen oliopohjainen korkean tason ohjelmointikieli, jonka kehitti Microsoft sen tuotteiden kehitystyökaluksi. C#:n syntaksi on C-pohjainen aaltosulkiinien ja käskyn päättävien puolipisteineen, mutta on ottanut paljon samaa oliopohjaisuuteensa Javalta. Ohjelmointikielenä C#:a käytetään lähes poikkeuksetta .NET-sovellusten kehittämiseen. Alla on esimerkki yksinkertaisesta sovelluksesta, jossa näkyy syntaksia sekä hieman luokkamallinnusta. (Introduction to the C# Language and the .NET Framework n.d.)

```
namespace HelloWorldDemo  
{
```

```
class Program
{
    static void Main(string[] args)
    {
        Console.WriteLine("Hello world!");
    }
}
```

3.3.3 MySQL

MySQL on kahden ruotsalaisen, David Axmarkin ja Allan Marxin, sekä yhden suomalaisen, Michael Wideniuksen, perustama ja alkuun kehittämä avoimen lähdekoodin tietokantaohjelmisto. Nykyään MySQL on Oraclen omistuksessa ja siitä on olemassa maksuton sekä kaupallinen versio. MySQL-tietokantaan voi tehdä kyselyjä tauluista monesta muustakin tietokantaohjelmistosta tutulla SQL-kyselykielellä. (About MySQL n.d.)

MySQL valittiin tietokantaohjelmistoksi sen avoimuuden vuoksi. Se on tehokas, helpokäyttöinen ohjelmisto ja täysin ilmaiseksi käytettävissä.

3.4 Työkalut

Visual Studio

Visual Studio –tuoteperhe on Microsoftin tuotteiden pääasiallinen ohjelmointiympäristö. Se tukee myös muiden tuotteiden ja kielten ohjelmointia kuten C++, HTML ja Javascript.

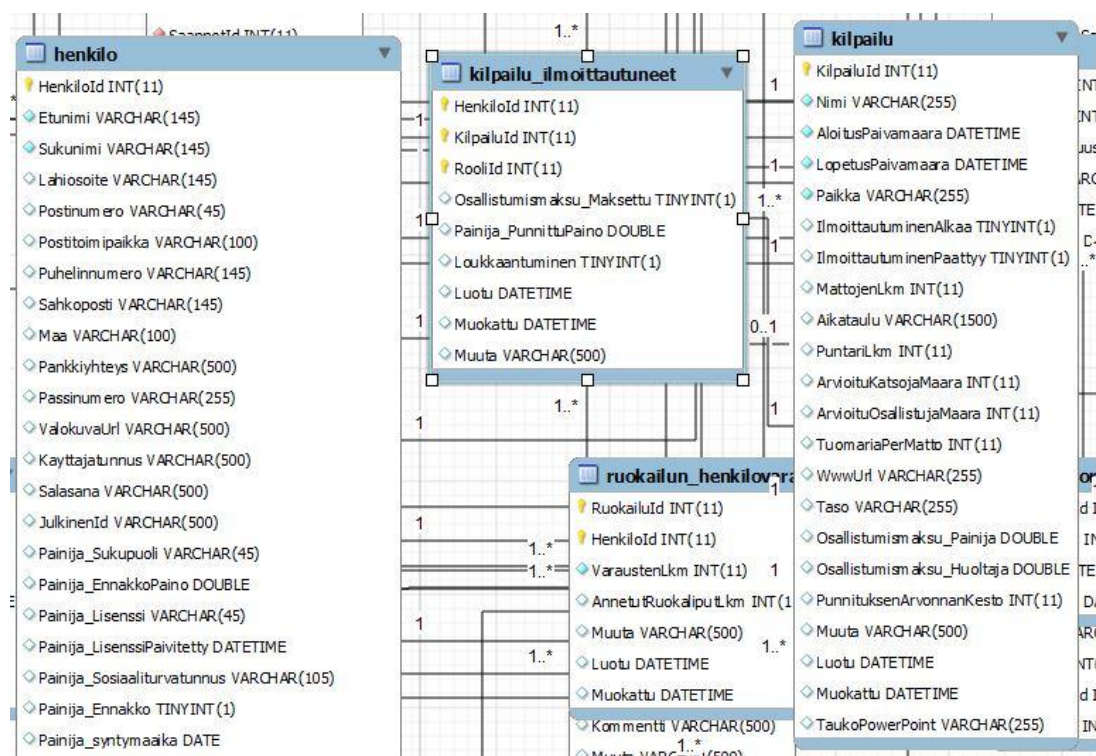
MySQL Workbench

MySQL Workbench on käyttöliittymä työkalu MySQL-tietokantojen ylläpitoon. Ohjelmassa voi luoda tietokantoja ER-mallin pohjalta, kirjoittaa kyselyitä ennakoivalla tekstinsyötöllä ja hallita yhteyksiä eri tietokantoihin. Workbenchin avulla tietokantojen suunnittelu onnistuu täysin ilman ulkoisia luokkakaavio-ohjelmia tai muita havainnollistamistyövälineitä.

3.5 Tietokantakuvaus

Järjestelmän tietokanta sisältää kymmeniä tauluja (ks. kuvio 4) niin paljon, ettei niistä saa kunnon yleiskuvausta sarakkeineen mahtumaan mihinkään A4-dokumenttiin. Tietokantaa lähdettiin purkamaan auki seuraavien käsitteiden avulla:

- Kilpailu
- Sarja
- Painija
- Seura
- Osallistuja
- Ottelu
- Ottelulista
- Matto
- Ottelutulos



Kuvio 4. Katsaus tietokantaan

3.6 Työn kulku

3.6.1 Scrum käytännössä

Työtä tehtiin löyhästi projektinhallinnan viitekehystä scrum hyväksi käyttäen. Scrum on ketterän menetelmän projektin hallintaan suunnattu. Scrumin ideana on luoda pienin aikajaksoin, sprintein, toiminnallisia ominaisuuksia, jotka ovat periaatteessa julkaisukelpoisia. Jokaisen sprintin päätteeksi projektinhaltija ja scrumtiimi katselevoivat yhdessä tehdyt ominaisuudet ja tarkastavat niiden oikeellisuuden määrittelyä vasten. Tämä pitää asiakkaan läheisesti kehityksessä mukana ja muutostenhallinta on sujuvampaa.

Scrumtiimi koostuu scrummasterista, kehitystiimistä sekä tuoteomistajasta. Scrummasterin vastuu on, että ryhmä käyttää scrumia ja ymmärtää sen. Kehitystiimi vastaa itse tuotteen kehityksestä: suunnittelusta, toteutuksesta, testaamisesta jne. Tuoteomistaja on yksittäinen henkilö scrumtiimin sekä asiakkaan välillä, mutta ei asiakas itse. Tuoteomistaja vastaa kehityksen arvosta sekä yksin tai yhdessä kehitysryhmän kanssa lisää kehitykseen liittyviä asioita tuotteen kehitysjonoon. (The Scrum Guide 2011. 4-6.)

Kehitysjono on lista scrumtiimin käyttämä työkalu kehitettävien osien hallinnassa. Lista on priorisoitu ja jokaisen sprintin aikana listan kärjestä otetaan tehtäviä kehitystiimin toteutettaviksi. Kehitysjono on ainoa lähde toteutettaville vaatimuksille ja muutoksille. (The Scrum Guide 2011. 11-13.)

Jokaisen sprintin ajaksi otetaan kehitysjonon kärjestä osa tehtävistä osaksi sprintin tehtävälistaa. Sprintin tehtävälista on joukko tehtäviä, jotka on määrä saada valmiiksi yhden sprintin aikana. Sprinttikatselmoinnissa esitetään sprintin aikana tehty työ asiakkaalle sekä mukautetaan kehitysjonoa tarpeen mukaan. (The Scrum Guide 2011. 10.)

3.6.2 Menetelmät käytössä

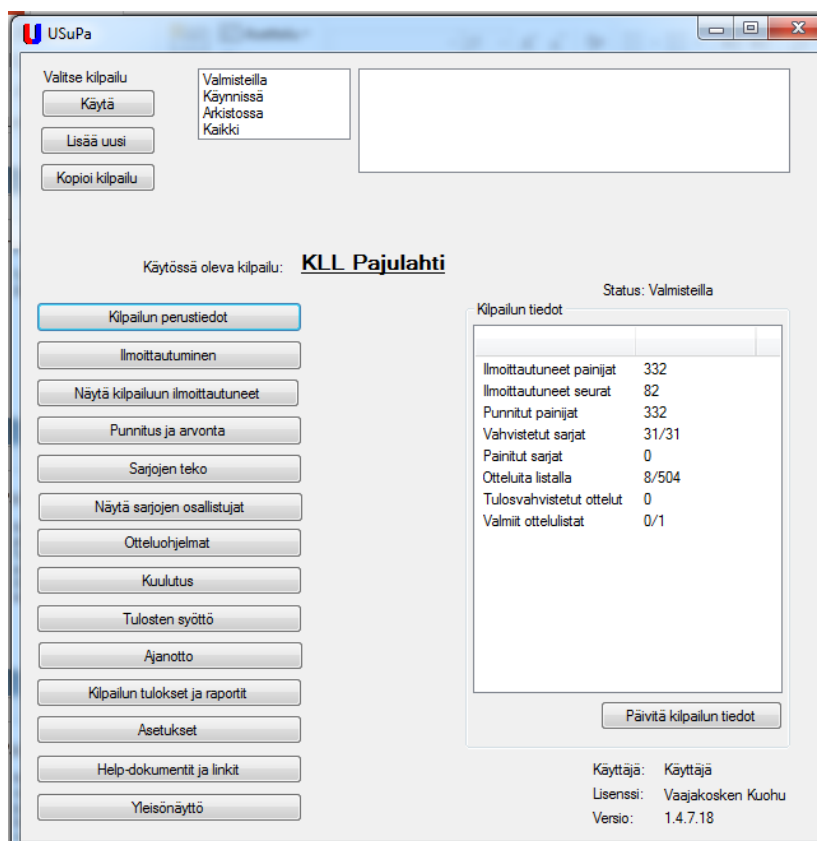
Vaikka scrumia käytettiin vain löyhästi, on se ketteryytensä vuoksi osoittautunut pienen ryhmän projektin hallintaan hyväksi. Äkilliset muutokset ja ominaisuuksien lisääminen pienellä aikavälillä on onnistunut yleensä helposti. Hopealuodiksi ei scrumia voi kuvailla, mutta se muiden ketterien menetelmien kanssa on nostanut päätään ohjelmistotuotannossa kovaa vauhtia.

3.7 Käyttöliittymä

Käyttöliittymät piirrettiin suoraan sille tarkoitetulla työkalulla. Osa hahmotelmista tehtiin itsenäisesti, osa tehtiin valmiin suunnitelman pohjalta. Kaikki komponentit ovat alkuperäisiä Windowsin komponentteja muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta. Yleisöpalvelun ikkunoissa odotus ja edellytys oli, että näyttölaite on Full HD eli 1920 kuvapistettä leveä ja 980 korkea. Muissa ikkunoissa riittävä tarkkuus toimivuuden sujuvuudessa oli 1360 kuvapistettä leveä ja 768 korkea.

Suunnittelussa pyrittiin pitämään tieto käyttäjälle eheänä. Käytännössä tämä tarkoitti sitä, ettei käyttäjä voinut avata samaa ikkunaa useampaan kertaan, jolloin toisessa ikkunassa tehdyt muutokset eivät päivittyisi toiseen ikkunaan. Toteutuksessa käytettiin modulaarisia ikkunoita, jotka avautuessaan estävät isäntäikkunoiden aktivoimisen. Esimerkiksi pääikkunaa ei voi aktivoida ikinä jonkun toisen ikkunan ollessa auki. Poikkeuksina ovat ikkunat joiden kuuluu toimia itsenäisesti kuten yleisöpalvelun ikkunat.

Ohjelman käynnistäessä avautuu pääikkuna, josta käsin pääsee suoraan kaikkiin kilpailun kannalta oleviin komponentteihin (ks. kuvio 5). Pääikkuna hoitaa myös aktiivisen kilpailun valinnan, kilpailuiden lisääminen sekä näyttää kilpailulle oleellista tietoa. Myös versionumero ja käyttölisenssi ovat upotettuna käyttöliittymään.



Kuvio 5. Painijärjestelmän pääikkuna

4 Tuotteistaminen

4.1 Määritelmä

Tuotteistaminen on terminä haastava, koska sille ei ole yhtä oikeaa määritelmää.

Määritelmä on myös riippuvainen tuotteistettavan tuotteen tyypistä. Jokainen tuotteistamisprosessi on lisäksi omanlaisensa, joten sen toteuttamiseen ei ole vain yhtä oikeaa tapaa. Ohjelmistotuotteen ja palvelun tuotteistusprosessit eroavat eri määritelmien mukaan vaiheiltaan toisistaan. Hyvin tuotteistetulle tuotteelle on kuitenkin tyypillistä, että se on helposti ostettavissa ja markkinoitavissa sekä sen monistaminen muuttumattomana on mahdollisimman vaivatonta. Tuotteistetun tuotteen tulee myös vastata tarkasti asiakastarpeita.

Tuotteistaminen voidaan kohdentaa palvelutuotteisiin ja konkreettisiin ohjelmistotuotteisiin. Molemmissa on omat haasteensa, jotka eroavat toisistaan. Palveluliiketoiminnan puolella haasteet liittyvät enemmän tehottomuuteen, kasvuun ja kannat-

tamattomuuteen. Tuotteistamisella pyritään vastaamaan näihin ongelmakohtiin ja lisäämään tuotteen ja tätä kautta koko yrityksen kilpailukykyä ja tuottavuutta. Tuotteistaminen voidaan kohdentaa joko uusiin vasta idea tasolla oleviin tuotteisiin tai jo olemassa oleviin palveluiden ja tuotteiden laadun parantamiseen. Palvelutuotteissa tavoitteena on parantaa kilpailukykyä, palvelun määrittelyä sen määrittelyn ja vakioinnin kautta. Asiakkaalle tuotteistaminen luo palvelusta konkreettisemmän kuvan ja tekee sen arvioimisesta helpompaa. (Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2009, 1-3.)

Tuotteistettava tuote saattaa olla asiakkaalle räätälöity ohjelma, jonka kysynnän ylittäessä tietyn kynnyksen on päätetty tuotteistaa. Tuotteistamisella pyritään kehittämään ohjelmistotuotteen hallintaa ja toimittamista asiakkaan käsiin, sekä lisäämään sen markkina-arvoa korottamalla sen konkreettisuutta, näkyvyyttä ja haluttavuutta. Tavoitteena on tavoitteellisen ja säännönmukaisen liiketoiminnan kehittäminen ja rutiinien luominen ohjelmistokehityksessä ja tuotteen vakioimisessa. (Aarne M. 2008, 28.)

Prosessina tuotteistamisen on samankaltainen kuin mikä tahansa muukin ohjelmistoprojekti. Aloitetaan asiakasvaatimusten ymmärtämisellä ja toteutuksen kautta siirrytään kohti valmista tuotetta. On tärkeää ymmärtää kohderyhmä, jolle tuotetta tehdään, oli kyseessä asiakasvetoinen prosessi tai tuotekeskeinen. Tuotteistaminen auttaa asiakasta ymmärtää tuotteen tuomat hyödyt ja auttaa sen vertailua muihin markkinoilla oleviin vastaaviin tuotteisiin. Tärkeää on myös, että asiakas ymmärtää miten tuote käytännössä toimii ja miten se tulee säästämään asiakkaalta aika ja rahaa vanhoihin toimintamalleihin verrattuna. (Aarne M. 2008, 28-29.)

Tuotteistettu tuote on hyvin testattu ja dokumentoitu, joka vähentää myös asiakkaan riskiä ottaa tuote käyttöön, eikä yllätyksiä laadun suhteen pääse niin helposti tapahtumaan. Myös konkreettisten esimerkkien tuotteen tarjoamasta hyödystä on tarpeellista kyetä esittämään, joka pienentää asiakkaan tarvetta riskinottoon. Tuotteistuksessa on hyvä myös huomioida muut vastaavat markkinoilla olevat tuotteet ja luoda eroa niihin, jotta voidaan saavuttaa etulyöntiasema muihin. (Aarne M. 2008, 29-30.)

4.2 Tuotteistamisprosessi

Tuotteistamisprosessi voi olla toisen määritelmän mukaan asiakaslähtöistä, jolloin on tarpeellista ottaa asiakas testaamaan ja arvioimaan tuotteistettavaa tuotetta jo hyvin varhaisessa vaiheessa koko projektin ajaksi. Tällä tavoin voidaan varmistaa työn tuloksen vastaavan mahdollisimman tarkasti suunniteltuja asiakasvaatimuksia. Toinen lähtökohta tuotteistamisprosessiin on tuotokeskeinen näkökulma, jossa keskitytään ensin itse tuotteen valmistamiseen ja vasta kun valmis tuotteistettu tuote on valmis markkinoille, tutkitaan, onko sille kuinka suurta kysyntää. (Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2009, 3.)

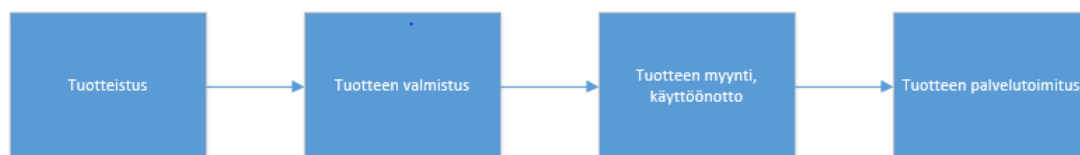
Tuotteistaminen voidaan kohdistaa myös vain tiettyihin tuotteen osiin, jolloin osasta tuotetta voidaan puhua vakioituna tuotteena ja osa, joka jätetään tuotteistuksen ulkopuolelle, kuuluu vakioimattomaan osaan. Palvelutuotteissa vakioiminen lisää palvelun tehokkuutta ja laatua, koska tällöin palvelu voidaan toteuttaa asiakkaalta toiselle samalla tavalla. Vakioidun palvelun tuloksia on myös helpompia ennustaa ja pidemmällä aikavälillä saadaan yksityiskohtaista tietoa siitä, minkälaisia tuloksia asiakas voi palvelulta odottaa. (Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2009, 19-22.)

Prototyypin muuntamista tuotteeksi voidaan myös ajatella projektin muuntamisena tuotokseksi, josta tuotteistetaan tuote, joka on myytävissä ja markkinoitavissa. Ohjelmistotuotteen viemisessä tuotteeseen kuuluu tekninen viimeistely niin ulkoasun kuin toiminnollisuudenkin osalta, mahdollinen lokalisointi riippuen tuotteen markkinoista, helposti ymmärrettävissä olevan käyttöohjeistuksen luominen sekä asennusohjelmien ja niiden jakelukanavien hahmottaminen. Kiteytettynä tuotteistamisvaiheessa pyritään luomaan mahdollisimman hyvä pohja tuotteen liiketoiminnalle. (Ohjelmistojen tuotteistaminen ja kaupallistaminen 2003.)

4.3 Tavoite

Tuotteistamisen tavoitteena on saada luotua tuote, joka on mahdollisimman monipuolisesti dokumentoitu ja loogisesti rakennettu. Tällöin tuotteesta voidaan koota paketteja, jotka pysyvät samanlaisina kaikille, ja tällöin myös niiden monistettavuus on helppoa. Monistettavuuden helpottuessa myös tuotteen tuotanto- ja myyntikulut

pienenevät. Myös tuotteen jatkokehitys on täten helposti toteutettavissa. Tuotteistuksen kulkua esittää kuvio 6.

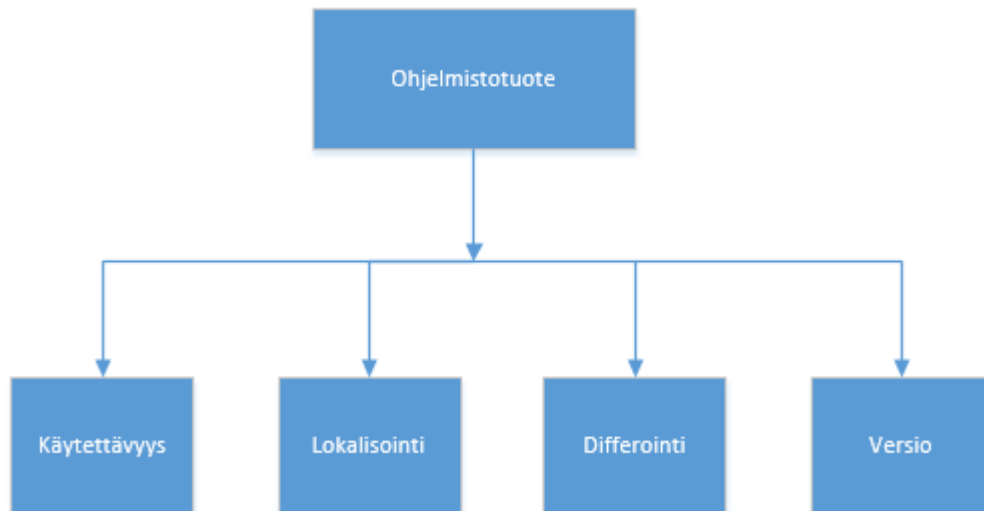


Kuvio 6. Tuotteistuksen kulku

Tuotteistamisprosessin määränpäänä on uuden tuotteen tai palvelun tuominen kilpailukykyisenä markkinoille. Tuotteistusprosessi varmistaa, että tuote vastaa mahdollisimman tarkasti asiakastarpeita ja vähentää tuotteen epäonnistumisen riskiä, kun tuote on tarkoin suunniteltu. Tuotteistaminen auttaa asiakkaalle realistisen kuvan muodostamisessa tuotteesta sekä sen hinta/laatu – suhteesta. (Tuotteistaminen n.d.)

4.4 Tuote

Ohjelmistotuote on siitä erityinen, että se on aineeton ja sen kehitystyöhön kuluu paljon resursseja, mutta tuotantokustannukset ovat alhaiset. Ohjelmistotuote koostuu useista eri osa-alueista, joita on kuvattu kuviossa 7. Ohjelmistotuotteet voidaan jakaa vakioituihin ja vakioimattomiin. Vakioimaton tuote suunnitellaan erityisesti vastaamaan tietyn asiakkaan tarpeita, kun taas vakioidut eli tuotteistetut tuotteet pyrkivät vastaamaan suuremman asiakasjoukon tarpeisiin. Vakioimattomat tuotteetkin saattavat tulla myöhemmin tuotteistetuiksi, jos niille löytyy tarpeeksi kysyntää. (Ohjelmistotuote n.d.)



Kuvio 7. Ohjelmistotuotteen ominaisuuksia

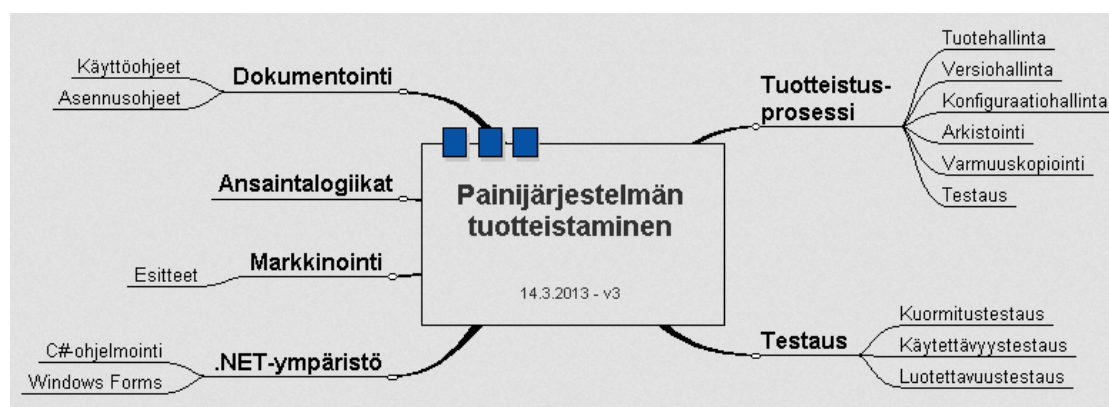
Tuotteistun ohjelmistotuotteen tulisi olla niin helppokäyttöinen ja hyvin dokumentoitu, että kuka tahansa kykenee asentamaan ja muokkaamaan ohjelmaa omiin tarpeisiinsa sekä opastus ohjelman käytöstä tulee olla tarvittaessa saatavilla. Ohjelmistoihin liittyy usein myös jokin palvelu kuten ylläpito, tällöin myös oheispalvelu voidaan erikseen tuotteistaa. Ohjelmistotuotteen kolmikerroksista rakennetta kuvaa kuvio 8. (Ohjelmistotuote n.d.)



Kuvio 8. Kolmitasoinen tuoterakenne

4.5 Painijärjestelmän tuotteistaminen

Tässä työssä tuotteistusta käytetään terminä, joka sisältää tuotteen teknisen viimeistelyn sekä dokumentoinnin. Kuvio 9 esittää työn painijärjestelmän tuotteistamisen sisältöä. Tuotteistamisen tuloksena luodun dokumentaation ja laadun maksimoinnin tuloksena järjestelmä on käytettävissä ilman välitöntä it-tukea sekä mahdollisimman helppokäyttöinen oppia.



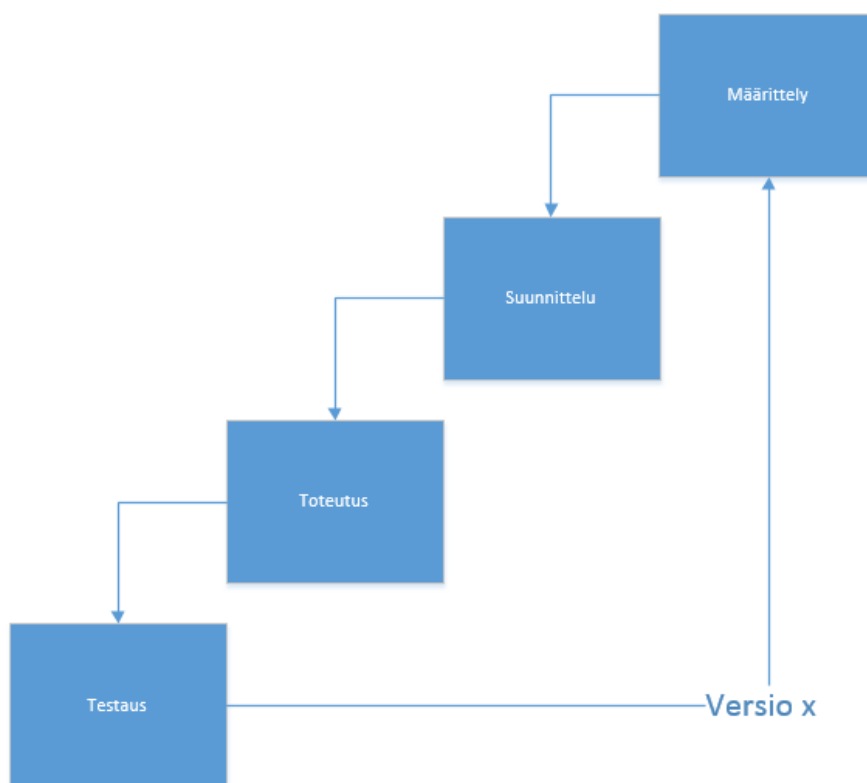
Kuvio 9. Painijärjestelmän tuotteistuksen sisältö

5 Tuotteenhallinta

5.1 Määritelmä

Ohjelmistotuotteet koostuvat tavanomaisesti suuresta määrästä erilaisia komponentteja, joista voidaan edelleen koota suurempia kokonaisuuksia eli konfiguraatioita. Komponentit ja konfiguraatiot kehittyvät tuotteen elinkaaren aikana muutoksia tehtäessä ja joskus myös komponenttien vanhempiin versioihin tulee tarvetta tehdä muutoksia luotaessa uudenlaisia yhdistelmiä.

Tuotteenhallinnan tarkoituksena on pitää tuotteen kehitys järjestelmällisenä ja ennalta sovittuja menetelmiä noudattavana. Tuotteenhallinnan avulla voidaan pitää kirjaa tuotteen kehityksestä ja jäljittää sekä erillisten komponenttien, että koko tuotteen kehitystä. Tuotteen hallinnan avulla tiedetään mitkä komponentti, dokumentti ja tietokannan versiot ovat yhteensopivia. Myös tuotteen jatkuvan kehityksen varmistamiseksi on syytä olla tiedossa, mitä versiota milloinkin muutetaan, ja että kaikki tehdyt muutokset ja korjaukset ovat mukana juuri tuotteen viimeisimmässä versiossa. Kuvio 10 hahmottaa tuotteen jatkuvan kehityksen mallia. (Yleistä tuotteenhallinnasta n.d.)



Kuvio 10. Tuotteen jatkuvakehitys

Dokumentaatioiden tulee olla ajan tasalla uutta tuoteversiota kehittämään lähdetessä. Ohjelmistotuotteenhallinta kohdistuu ohjelman komponenttien, konfiguraatioiden ja dokumentaation hallintaan ja siihen miten ne toteutetaan. Ohjelmistotuotteille on tyypillistä, että ne kehittyvät askeleittain aina uusina versioina virheiden ja puutteiden korjausten sekä uusien ominaisuuksien lisäyksen myötä. (Tuotteenhallinta n.d.)

Tuotteen elinkaaren aikana tuotteesta saattaa syntyä useita eri konfiguraatioita ja täten myös useita eri versioita. Vanhojen ohjelmistokomponenttien säilyttäminen on tärkeää, koska joskus saattaa tulla tarvetta kasata ohjelmasta myös vanhempia versioita. Kaikilla asiakkailla ei välttämättä ole uusin versio tuotteesta ja tällöin virhetilanteiden tai muutospyyntöjen tullessa täytyy olla mahdollista saman version olla saatavilla, johon muutospyyntöjä on tullut. Myös dokumentaatiosta on hyvä olla vanhat versiot saatavilla, jotta voidaan jäljittää tuotteen kehityskulkua. (Tuotteenhallinta n.d.)

Tuotteenhallinnan avulla suunnitellaan kuinka eri tuoteversiot versioidaan, miten eri konfiguraatiot dokumentoidaan ja säilytetään. Tulevien muutospyyntöjen hallinta ja toteutus ovat tärkeä osa tuotteenhallintaa. Myös tieto siitä milloin jonkin vanhan tuoteversion muutosten teko lopetetaan, voidaan suunnitella. (Tuotteenhallinta n.d.)

5.2 Versionhallinta

Kaikista ohjelmakomponenteista versioista tulisi pitää kirjaa ainakin komponentin versionumerosta, tilasta sekä muokkauspäivämäärästä. Muita tietoja, joita voidaan kirjata, ovat käytetyt testiympäristöt sekä testitapaukset. Myös ohjelmisto- ja laitteistovaatimukset ja käytettyjen työkalujen versiot on hyvä pitää mukana luodussa dokumentaatiossa. (Haikala & Mikkonen 2011, 173.)

Versionhallinta voi yksinkertaisimmillaan olla käsin suoritettavaa versionumeroiden ylläpitoa, mutta tämänkaltaisen toiminnan virheherkkyyden ollessa suuri on nykyään valtaosassa ohjelmistoprojekteja siirrytty palvelin pohjaiseen versionhallintaan.

Versionhallinta auttaa tiedostojen jakamista ja ajan tasalla pitämistä monen hengen projekteissa. Se mahdollistaa päällekkäisten muutosten tekemisen samoihin tiedostoihin ja jo tehtyjen muutosten peruuttamisen ilman ongelmia.

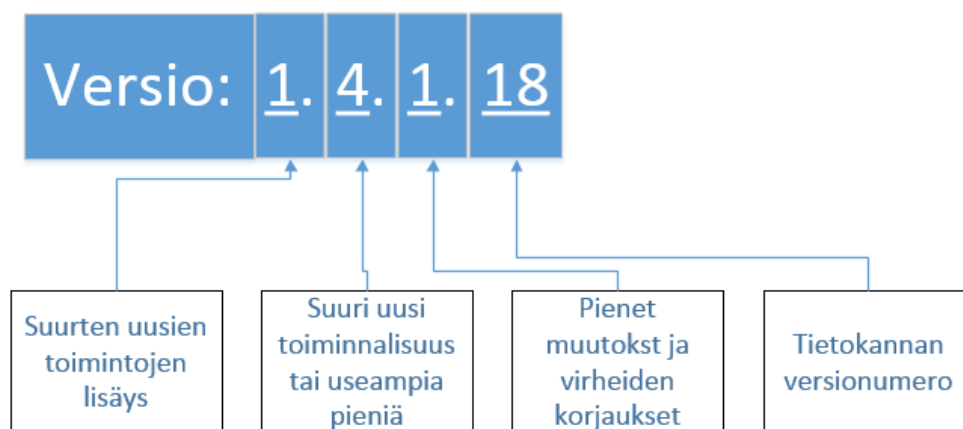
Tämän työn järjestelmän kehityksessä on käytetty version hallinnan työkaluna Subversionia. Subversion on keskitetty versionhallintajärjestelmä tiedon jakamiseen, jota levitetään Subversion Licensen alla, joka on avoimen lähdekoodin lisenssi. Subversionin toiminta pohjautuu keskuspalvelimeen, jossa jollain palvelimella sijaitsee versioarkisto, jonne tiedot talletetaan. Arkisto muistaa jokaisen muutoksen, joka projektin aikana on kirjoitettu sen tiedostoihin tai kansiorakenteeseen.

Tehdyt muutokset astuvat voimaan Subversionissa, vasta kun toiminto on kokonaisuudessaan suoritettu. Toimintoa käsitellään yhtenä kokonaisuutena, joka saa oman versionumeronsa. Tämän seurauksena yksittäisillä muutoskerroilla tehtyjä muutoksia voidaan seurata kokonaisuutena. (Subversion n.d.)

5.3 Versiointi

Ohjelmistojen versioita ilmaistaan versionumeroin. Versionumerointi käytännöt vaihtelevat suuresti eri ohjelmistojen kesken. Toisissa projekteissa versionumerot saattavat kasvaa kovaa tahtiin ja täten saattaa syntyä vaikutelma, että ohjelman kehitysversio olisi jo pidemmällä kuin todellisuudessa olisi aihetta olettaa. Yleisenä käytäntönä kuitenkin on, että versionumeron ensimmäisen ylittäessä 1:sen voidaan puhua loppukäyttäjille julkaistusta toimivasta ohjelmistoversiosta ja sitä pienemmät yleensä ovat vielä testikäytössä. Muiden numeroiden käyttö ja määrä vaihtelevat, mutta niillä pyritään merkitsemään ohjelmiston pienempiä muutoksia.

Tässäkin työssä kehitys alkoi testiversioilla, joiden versionumero oli 0-alkuinen. Järjestelmän ensimmäiseen 1-alkavaan versioon päästiin lokakuussa 2012 KLL-painikisojen aikaan. Siitä lähtien ohjelmaa on kehitetty eteenpäin kasvattaen järjestelmän jälkimmäisiä numeroita. Kuviosta 11 nähdään tämän työn painijärjestelmän versionumeroiden kasvatukseen käytetty logiikka.



Kuvio 11. Ohjelman versionumero

5.4 Konfiguraatiohallinta

Tavanomaisimpia syitä erilaisille konfiguraatioille ovat vaihtelut eri laite- ja ohjelmistoympäristöissä sekä tuotteen myynti asiakkaalle kohdistettuna pakettina, joka omaa

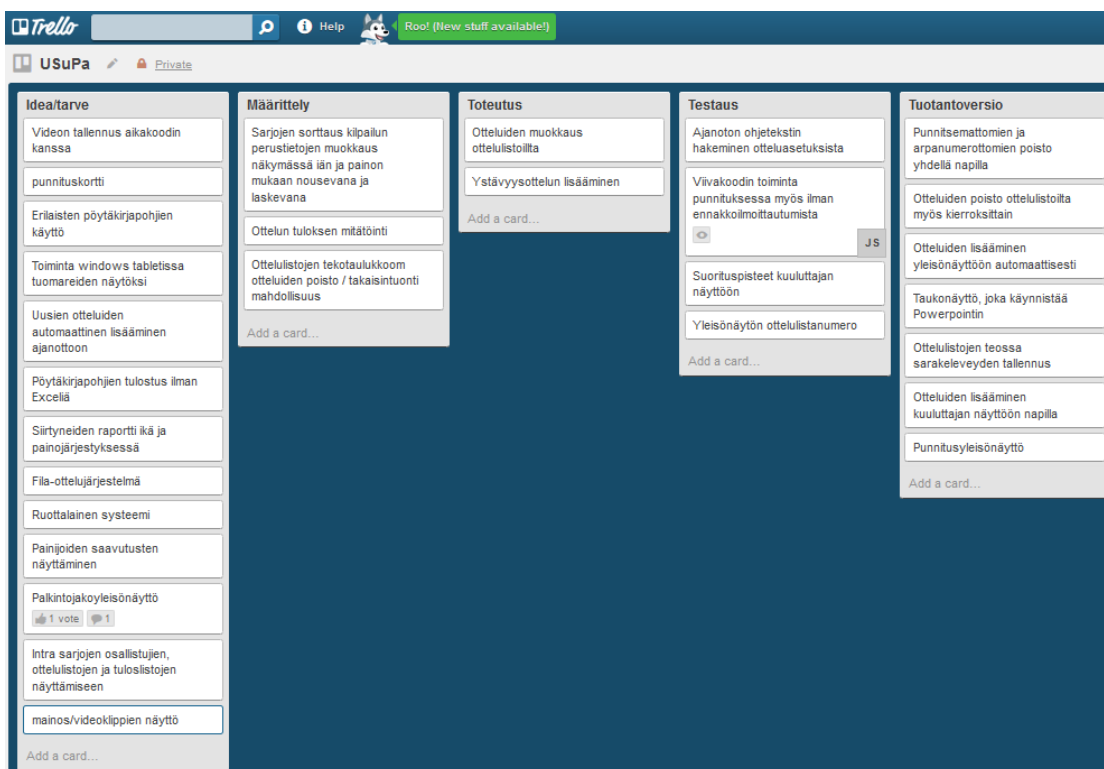
tietyt asiakkaan vaatimat konfiguraatiot. Tieto, mistä komponenttien versioista tuote on koottu, on aina oltava tiedossa, jotta tiedetään, millä yhdistelmällä kukin ohjelmistoversio saadaan koottua. Etenkin ylläpitovaiheessa järjestelmän versiotietojen avulla voidaan joustavasti vastata asiakkailta tullessiin virheraportteihin sekä muutospyyntöihin. (Haikala & Mikkonen 2011, 173.)

5.5 Muutostenhallinta

5.5.1 Muutospyyntöjen hallinta

Trello on ilmainen web-pohjainen projektihallintatyökalu, jossa työtehtävät esitetään kortteina, joita voi siirtää luotujen yläotsikoiden välillä. Trello auttaa pitämään kirjaa tarvittavista tehtävistä, niiden vaiheista ja tekijöistä. Esimerkki Trellin käyttöliittymästä kuviossa 12.

Tulevat muutospyyntöjä kirjataan Trelloon, josta niitä lähdetään toteuttamaan tärkeysjärjestyksessä ylhäältä alaspäin. Tehdyt muutokset voidaan hyväksyä uuteen järjestelmän ohjelmaversioon, kun ne ovat käyneet läpi testauksen ja siirtyneet tuotantoversioon.



Kuvio 12. Trellon käyttöliittymä

5.5.2 Muutostentien hallinta

Järjestelmään tehdyt muutokset kirjataan muutoslokiin. Muutoksesta kirjataan tiedot päivämäärä, versionumero, kuvaus tehdystä muutoksesta sekä muutoksen tekijä. Tehdyn muutoksen voi olla synnyttänyt tarve lisätä, poistaa, muuttaa tai vain korjata edellistä ohjelmistoversiota. Tiedot kirjataan lokiin samalla kun ne tallennetaan versionhallintaan. Lokin kirjaus hetkellä määritetään myös uusi versionumero järjestelmälle. Muutosten hallintaan lisättävät tiedot näkyvät kuvioista 13.



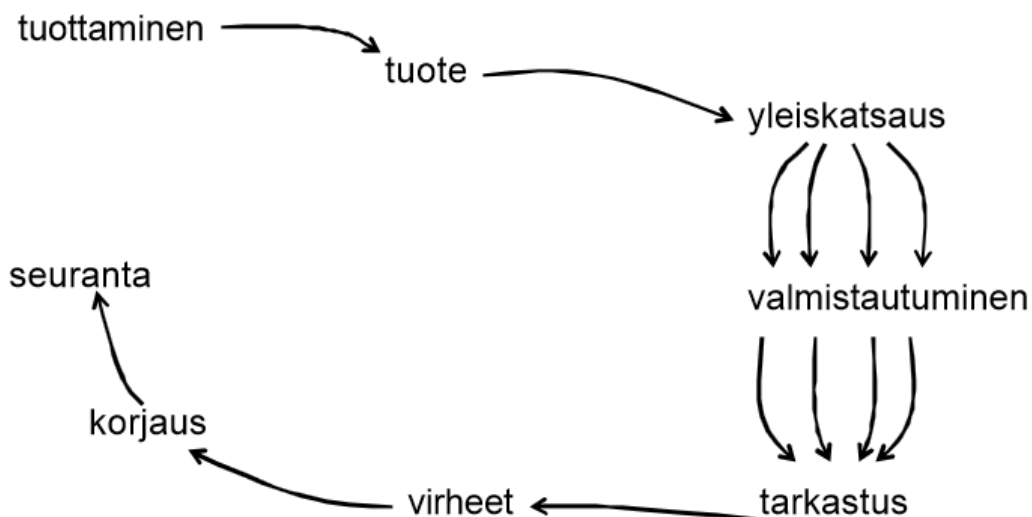
Kuvio 13. Muutoslokiin kirjattavat tiedot

5.6 Arkistointi

Ohjelmiston jatkokehityksen ja vanhempien versioiden uudelleen muodostamisen vuoksi ohjelman vanhat ja uudet versiot tulee tallentaa pysyvästi. Asiakkaalle toimitettavat versiot tulee jäädyttää ja tallettaa. Tietokannan eri versioista säilytetään luontiskriptit vanhoja ohjelmaversioita varten.

6 Laadunvarmistus

Ohjelmiston laatu koostuu monesta eri osatekijästä, ja sitä voidaan arvioida yksittäisen käyttäjän tai suuremman ryhmän näkökulmasta. Laadunvarmistuksen avulla pidetään huoli siitä, että ohjelmisto täyttää sille asetetut toiminnalliset tekniset, aika- ja budjetilliset vaatimukset. Tärkeänä osana laadunvarmistus ovat työn katselmoinnit, tarkastukset ja testaus. Laadunvarmistuksen vaiheita on kuvattu kuviossa 14. Järjestelmän ylläpidettävyyden taso peilaa myös laatuun, mitä paremmalla tasolla se on, sitä alhaisemmaksi myös kustannukset tulevaisuudessa jäävät.



Kuvio 14. Laadunvarmistuksen vaiheet (Ohjelmiston testaus ja laatu n.d.)

Ohjelmiston laadulla voidaan tarkoittaa tuotteen kykyä täyttää käyttäjän kohtuulliset toiveet ja odotukset. Tuotteen toiminnan laatu on laatutekijöistä kaikista näkyvin. Laadunvarmistuksen tavoitteena on virheiden etsiminen ja niiden estäminen.

Tässä työn järjestelmässä ei ole käytössä laajaa laadunvarmistusmenettelyä. Laadun katsotaan olevan riittävän hyvä, kun loppukäyttäjät ovat tyytyväisiä käytettävyyteen eikä jatkuvia korjauksia järjestelmään ole tarvetta tehdä.

Käyttäjä arvioi usein tuotteen laatua toimintavarmuuden ja käytettävyyden perusteella. Toimintavarmuudella tarkoitetaan aikaa, jonka ohjelma kykenee toimimaan virheettää ja ilman kaatumisia. Tuotannollisesta näkökulmasta laatua voidaan tarkastella myös lähdekoodin laadun ja ylläpidettävyyden perusteella.

Tässä työssä kiinnitettiin laadunvarmistuksessa huomiota käytettävyyteen, virheettömyyteen, ylläpidettävyyteen, vikasietoisuuteen sekä lähdekoodin laatuun. Omalta osaltaan valtaosa edellä mainituista on asioita, jotka tulevat esille testauksen yhteydessä.

Käytettävyyden maksimoinnilla voidaan vähentää aikaa, joka menee tuotteen koulutukseen. Myös käyttäjien tietyissä rajoissa tekemät virheet eivät saisi johtaa järjestelmässä virheelliseen tietoon. Standardi ISO 9241-11 (ISO/IEC 1998) määrittelee käytettävyyden: ”Mitta, miten hyvin määrättyt käyttäjät voivat käyttää tuotetta määrättyssä käyttötilanteessa saavuttaakseen määritetyt tavoitteet tuloksellisesti, tehokkaasti ja miellyttävästi”. Käytettävyyden määritelmät ovat ISO 9241-11:ssa tuloksellisuus, tehokkuus ja käyttäjätyytyväisyys. Yhdenmukaisuuden tulisi toteutua niin, että asiat ilmaistaan aina samalla tavalla ja mielellään samoissa paikoissa sekä samojen toimintojen tulisi tapahtua aina samalla lailla. (Käytettävyys n.d.)

Täydelliseen virheettömyyteen on vaikeaa ohjelmoinnissa päästä, mutta se on hyvä lähtökohta tekemiselle. Virheettömyydellä tarkoitetaan paitsi virheiden vähäistä määrää, mutta myös vikasietoisuuden kanssa sitä kuinka nopeasti ja varmasti järjestelmä palautuu mahdollisesta virhetilanteesta.

Lähdekoodin laatuun vaikuttavat sen luettavuus, ylläpidettävyys, yksinkertaisuus, tehokkuus. Lähdekoodin tulisi noudattaa ennalta sovittuja kirjoitustapoja sekä sisältää riittävästi kommentointia, jotta se on helposti luettavissa.

7 Testaus

Ohjelmiston testaus koostuu useasta eri vaiheesta. Ensimmäisenä tulee suunnitella suoritettavat testit ja luoda testiympäristö. Varsinaisten testien suorittamisen kautta päästään tulosten analysointiin, jonka jälkeen tehdään tarvittavat muutokset. Testaus auttaa ohjelmiston laadun mittaamisessa ja laadun parantamisessa vaikka sillä ei suoraan voidakaan taata ohjelman virheettömyyttä. (Haikala & Mikkonen 2011, 205.)

Kuormitustestauksella pyritään selvittämään, kuinka järjestelmä selviää oletetusta ja siitä suuremmasta kuormasta. Selvitetään maksimikapasiteetti ja lyhyen aikavälin käyttäytyminen kuormitettuna. Kuormitustestauksen avulla saadaan selville, miten järjestelmä pärjää ruuhkahuipuissa, ja riittääkö kasvuvara lähitulevaisuuden tarpeisiin. Ongelmia kohdattaessa pyritään selvittämään, mikä olisi paras ratkaisu niiden korjaamiseksi.

Asennustestillä selvitetään, että ohjelmasta on asennettu oikea versio ja että ohjelmaa käyttämään normaalisti peruskäyttäjän oikeuksilla varustetulla käyttäjätunnuksella. Asennustestauksen jälkeen ohjelman tulee jäädä tilaan, jossa käyttöönotto on välittömästi mahdollista. (Integrointi- ja järjestelmätestaus n.d.)

Järjestelmätestaus testaa koko järjestelmää, että se toimii kaikilta ominaisuuksiltaan oikein. Järjestelmätestauksessa testaajien tulisi olla mahdollisimman kehitystyöstä riippumattomia testaajia. Virheiden ilmetessä ne korjataan ja koko järjestelmätestaus tulisi ajaa alusta uudelleen. Järjestelmätestaus sisältää yleensä myös ei-toiminnallisen testauksen. (Testaustasot n.d.)

Käytettävyydestestauksessa testataan, kuinka hyvin järjestelmän suunnitellut käyttäjät saavat hyödynnettyä toteutusta. Käytettävyydestaus tulisi suorittaa ohjelman oikeassa käyttöympäristössä. Käytettävyydestestauksessa välitön palaute saadaan testikäyttäjien tuntemusten perusteella.

Toiminnallista testausta suoritettiin järjestelmän alkuvaiheissa suljetulla ryhmällä järjestelmän saattamiseksi riittävään toimintakuntoon, jotta seuraavana vaiheena voitiin siirtyä toiminnalliseen testaukseen myös itse loppukäyttäjien toimesta. Järjestelmää syöttämällä virheellisiä arvoja kenttiin ja seuraamalla aiheuttaako tämä ongelmia järjestelmän kannalta. Integraatiotestauksella on pyritty testaamaan uusien lisättyjen komponenttien vaikutusta järjestelmän olemassa oleviin.

Nykyistä painijärjestelmää on testattu useammassa kilpailussa järjestelmätestauksen näkökulmasta. Omia yksittäisiä kisoja on kertynyt kevään aikana kahdeksan kappaletta. Näistä saadun palautteen ja ilmi tulleiden virheiden pohjalta järjestelmää on pyritty kehittämään eteenpäin. Ennen kilpailuja on järjestelmää testattu myös syöttämällä aiempia jo painittujen kisojen tuloksia pöytäkirjoista ohjelmaan ja vertaamalla järjestelmän antamia tuloksia ilmoitettuihin lopputuloksiin. Kisoissa on ollut ohjelman käyttäjinä myös varsin kokemattomia käyttäjiä, joilta on tullut palautetta järjestelmän käytettävyydestä. Saadun palautteen ja ilmeiden ongelmakohtien perusteella on järjestelmään tehty vaadittuja korjauksia, joiden jälkeen on aloitettu jälleen uusi testikierros.

8 Dokumentaatio

8.1 Koodin katselmointi

Koodin katselmoinnin avulla on tarkoitus käydä läpi koodia ja korjata löytyvät puutteet. Vika voi olla, että koodi ei täytä sille asetettuja vaatimuksia tai ei toimi kuten olisi tarkoitus. Myös muihin seikkoihin kuin mahdollisiin virheisiin voidaan puuttua katselmoinnissa. Tällaisia asioita ovat esimerkiksi koodin suorituskykyyn tai luettavuuteen liittyvät asiat. Koodin katselmoinnin suorittajan olisi suotavaa olla joku muu kuin itse koodin kirjoittanut ohjelmoija.

Tässä työssä koodin katselmoinnissa kiinnitettiin huomiota lähinnä koodin kommentointiin ja yleiseen luettavuuteen. Koodia on aiemminkin käyty läpi muiden asioiden osalta ja painijärjestelmän lähdekoodin määrän ollessa yli sadantuhannen, ei rivi riviltä käymiseen ole aikaa tai syytäkään. Katselmoinnin tuloksena koodin kommentoin-

tia korjattiin niin että vähintään metoditasolla koodin kulku on ymmärrettävissä myös muille kuin projektissa mukana olleille. Kuvio 15 esittää koodia, joka täyttää vaaditut kommentointikriteerit. Myös turhia kommentoituja osia siivottiin koodin joukosta. Katselmoinnin tuloksena järjestelmän jatkokehityksen tulisi olla helpompaa myös henkilöille, jotka eivät ole ennen järjestelmän lähdekoodia nähneet.

```

/// <summary>
/// Method to get a visibility by it's id.
/// </summary>
/// <param name="id">Id of visibility.</param>
/// <returns>Visibility object, null if doesn't exist or something went wrong.</returns>
public static Nakyyvyys getVisibility(int id)
{
    try
    {
        USuPaDatabase db = new USuPaDatabase();

        var v = (from d in db.nakyyvyys where d.NakyyvyysId == id select d).First();
        return v;
    }
    catch (Exception)
    {
        return null;
    }
}

```

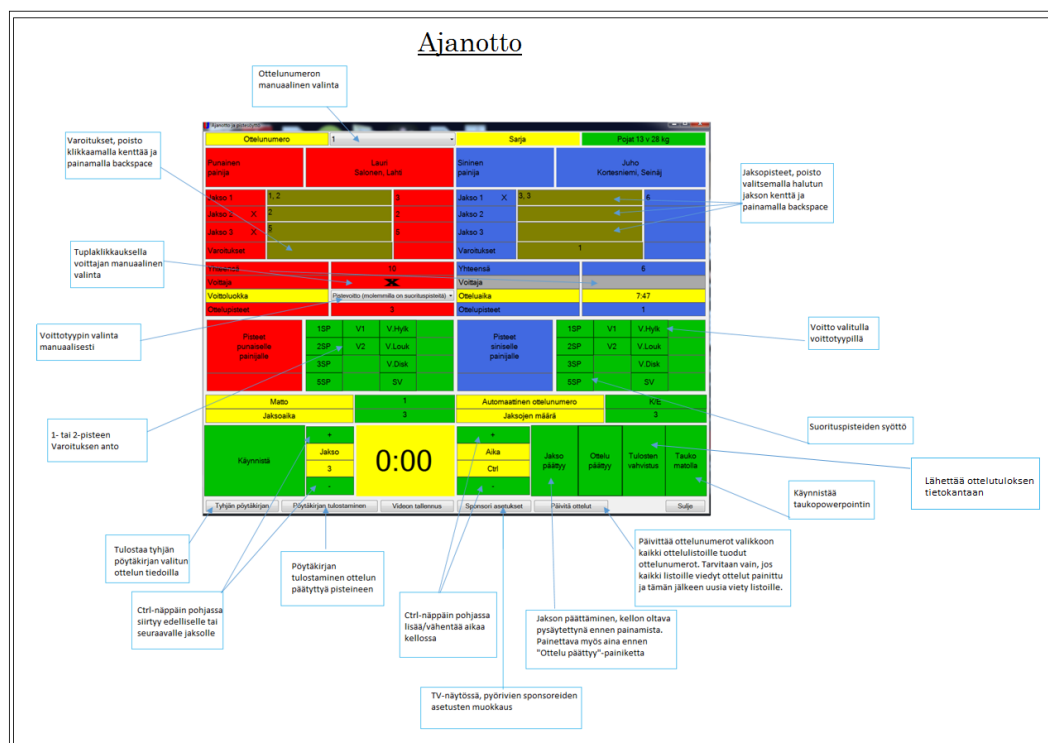
Kuvio 15. Oikein kommentoitu koodi

8.2 Käyttöohje

Käyttöohjeen tulee olla yksiselitteinen, johdonmukainen ja helposti ymmärrettävissä kenelle tahansa. Myös itsestään selvät asiat tulee esittää, muutoin käyttäjä saattaa tulkita asioita itse parhaaksi näkemällään tavalla. Uusin versio käyttöohjeesta tulee luoda aina, kun järjestelmän komponentteihin tulee muutoksia, jotka vaikuttavat järjestelmän toiminnallisuuteen. Käyttöohjeessa onkin hyvä mainita, minkä ohjelma-versioiden kanssa se on yhteensopiva. (Käyttöohje n.d.)

Painijärjestelmän käyttöohjeistuksen kattavaan luontiin ei tässä työssä lähdetty. Työ olisi laajuutensa vuoksi vienyt resursseja enemmän kuin oli mahdollista tämän työn laajuudessa. Keskeisimmistä järjestelmän komponenteista luotiin kuitenkin pikaohjeistus kuvien muodossa. Kuvien avulla pyritään avaamaan kunkin komponentin painikkeiden toimintaa lyhyen selosteen kera. Myös mahdollisia yleisimpiä käyttäjähoh-

jaisiavirheitä on koottu mukaan. Kuvio 16 esimerkkinä järjestelmän käyttöohjeesta, käyttöohjeet löytyvät liitteenä. Liitteenä olevat käyttöohjeet ovat painijärjestelmän versioon 1.4.7.18. Painijärjestelmään tehtiin käyttöohjeet ajanottoon (liite 1), kilpailun perustietoihin (liite 2), kilpailun tuloksiin ja raportteihin (liite 3), punnitukseen ja arvontaan (liite 4), tulosten syöttöön (liite 5), kuulutukseen (liite 6), otteluohjelmiin (liite 7), ottelulistoihin (liite 8) ja sarjojen tekoon (liite 9).



Kuvio 16. Esimerkki järjestelmän käyttöohjeesta.

8.3 Asennusohje

Asennusohjeessa määritellään järjestelmän vaatimat vapaa levytila ja vaadittavat muut asennukset. Asennuksen oletussijainti ja yhteensopivat käyttöjärjestelmät, sekä myös käyttöönottoon liittyvät asiat, kuten mahdolliset salasanat kerrotaan asennusohjeissa. Myös ohjeet ohjelman poistamiseen löytyvät asennusohjeesta. Järjestelmän asennusohje löytyy työn liitteistä (liite 10). (Käyttöohje n.d.)

8.4 Järjestelmän pystytysohje

Pystytysohje sisältää tiedon järjestelmän pystytyksestä kisapaikalla. Vaadittavat toimenpiteet, jotka tulee suorittaa sekä niiden järjestys on listattu järjestelmän pystytysohjeessa. Järjestelmän pystytysohje on työn liitteissä (liite 11).

9 Tietokantapalvelu

Tietokantapalvelu on nimensä mukaisesti palvelu, jota suoritetaan palvelimen puolelta. Se on rajapinta asiakasohjelmien ja tietokannan välillä. Tietokantapalvelu tarjoaa vaihtoehdon suoraan tietokannasta tehdyille kyselyille, ja siitä voi palvelusta riippuen tehdä kyselyitä esimerkiksi suoraan koodista tai selainohjelmalla.

9.1 Open Data -protokolla

Open Data -protokolla – lyhemmin OData – on Microsoftin kehittämä Web-pohjainen kyselyprotokolla tiedon hankintaan ja päivittämiseen. OData:n idea on avata tieto käytetyistä tietokannoista mahdollisimman monelle alustalle ja sitä voi käyttää millä tahansa sovellusalustalla, joka tukee http:tä. Tieto paljastetaan joko XML tai JSON formaatissa. (Introduction n.d.) OData kulkee kolmella eri versiolla 2, 3 ja 4. Tässä työssä käytettiin versiota 3, koska kehitysvaiheessa versio 4 ei ollut vielä julkaistu. (Documentation 2013.)

Koska OData on Microsoftin kehittämä protokolla, se kykenee lähettämään suoraan myös Entity Data Modelin mukaisia entiteettejä, joiden käyttö .NET -ympäristössä voi olla mielekästä. Järjestelmässä on käytetty juuri tällaista toteutusta.

Työhön valittiin OData sen avoimuuden vuoksi. Tiedon määrä kasvaa suureksi ja osa tiedosta voi olla arvokasta. Toistaiseksi järjestelmän kaikki moduulit on tehty .NET -ympäristöön, mutta tulevaisuuteen on jo kaavailtu mobiilipohjaisia tiedonlukuohjelmia yleisöpalveluina.

Lisäksi OData tekee tiedon jakamisen helpommaksi. Välttämättä ei tarvitse opastaa tiedon käyttöä tietokantakuvausta enempiä, vaan asiakas voi valita oman tapansa lukea tietoa.

9.2 Windows Communication Foundation

Windows Communication Foundation (WCF) on Microsoftin kehittämä ohjelmistokehys palvelupohjaisten ohjelmistojen rakentamiseen. Palvelupääte voi olla jatkuvasti käytössä oleva nettipalvelu tai asiakasohjelma toisella päätteellä. Kommunikaatio tapahtuu asynkronisesti kahden päätteen välillä. Tieto voi olla XML-pohjaista tai binäärivirtaa. (What Is Windows Communication Foundation 2012.)

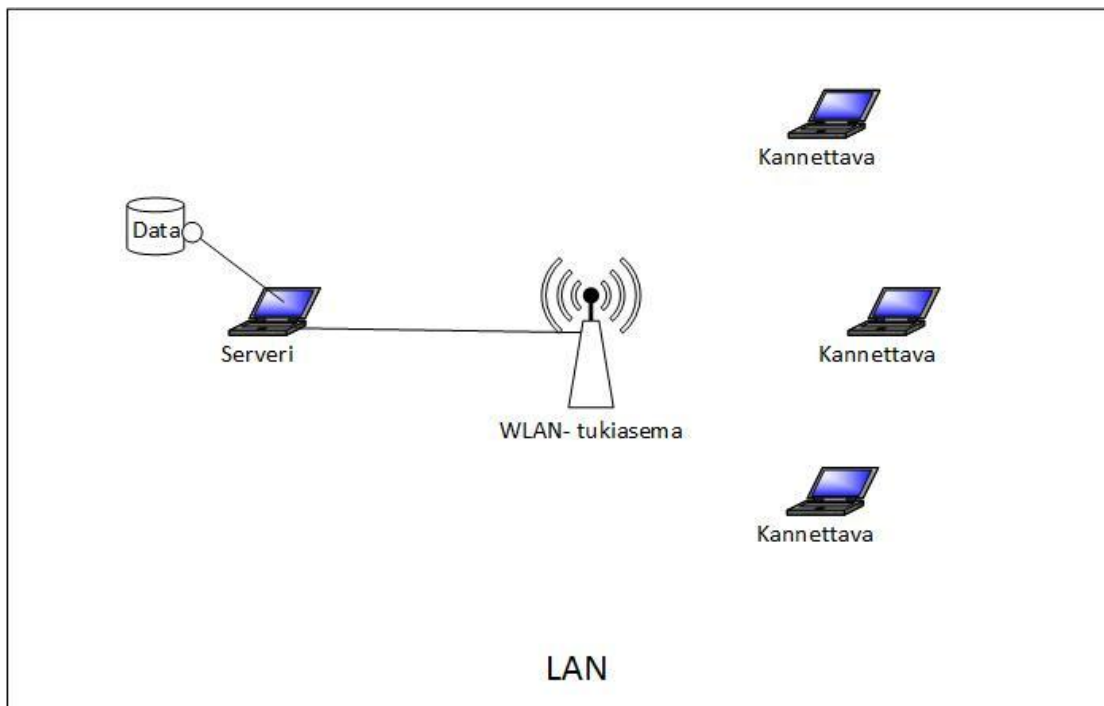
Palvelupohjaisten ohjelmistojen hyötynä on asiakasohjelmien keveys. Laskentatehoa voidaan ohjata palvelimelle, jolloin käyttäjän resursseja säästyy raskaissa laskuissa. Haittapuolena on riippuvuus palvelimesta. Jos palvelin on alhaalla, käyttäjät eivät voi käyttää ohjelmistoa, ennen kuin palvelin ja palvelu saadaan takaisin pystyyn.

Windows Communication palveluoperaatiot ovat tapa määritellä metodeita serverille. Tällaisia metodeita voi olla esimerkiksi valmiin kyselyn luominen palvelimen puolelle, tai datan käsittelyä ennalta määritellysti kuten duplikaattien poisto. Käyttökseen palveluoperaatioita on metodille lisättävä [WebGet] tai [WebInvoke] attribuutti. Tukeakseen kyselyä metodin on palautettava IQueryable -instanssi. (Service Operations. 2013.)

Palveluoperaatioilla lisättiin palveluun yleisesti käytettyjä hakuja. Esimerkiksi ottelulistojen yhden kilpailun osalta onnistuu haulla: `usupaservice.svc/GetAllMatchLists(0)`, missä 0 on kilpailun tunniste. Kyseinen metodi palauttaa ottelulistat numeroittain, ottelut oikeassa järjestyksessä ja otteluihin liittyvät tiedot kuten sarja, kierros ja pelaajat.

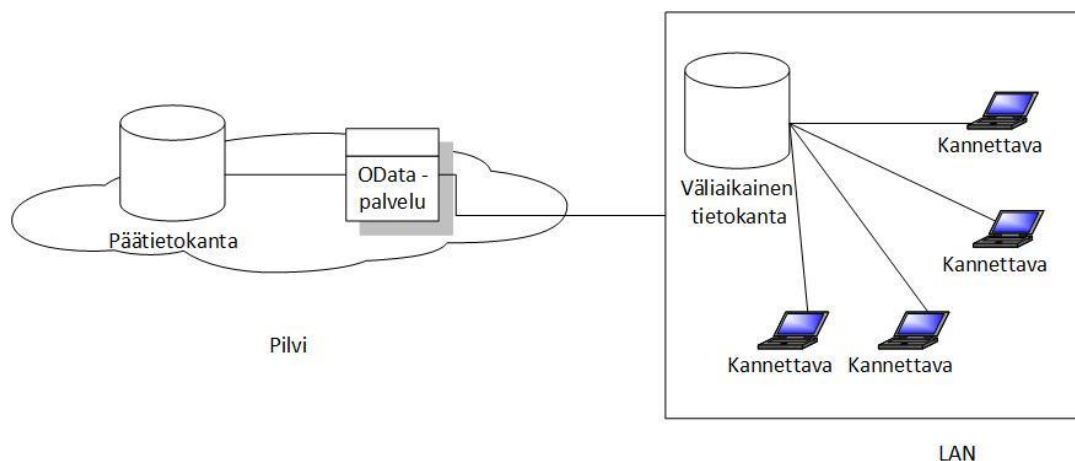
9.3 Palvelun integrointi

Ennen palvelua tietokanta kuljetettiin järjestelmän mukana kilpailujärjestäjän mukana kilpailupaikalle. Tällainen ratkaisu sopii, mikäli järjestelmän käyttäjiä on vain yksi taho, eikä tiedon jakaminen ole oleellista. Kilpailupaikalle järjestettiin langaton verkko, jossa tietokanta ja käyttäjäkoneet olivat suoraan kiinni (ks. kuvio 17).



Kuvio 17. Järjestelmä yhdellä serverillä

Päätiетokanta siirretään verkkoon, josta jokainen järjestelmän osanen voi sitä käyttää synkronisesti tai asynkronisesti. Tietokanta ja palvelu on tarkoitus siirtää pilvipalvelimelle, ja paikallinen tietokanta sekä sen liitännäiset sovellukset päivittävät päätiетokantaa (ks. kuvio 18). Mikäli kilpailupaikalla on mahdollisuus internetyhteydelle, ei paikallista tietokantaa välttämättä tarvita vaan tieto päivitetään suoraan päätiетokantaan. Tällöin kotiileisö saa mahdollisimman reaaliaikaista tietoa tuloksista.



Kuvio 18. Järjestelmän yleiskuvaus

Palveluun lisätään valtuudet, joiden avulla voidaan määrittää, kuka voi palvelua käyttää, mitä tietoja käyttäjä voi lukea, päivittää, lisätä tai poistaa. Jokaisella käyttäjällä on eri oikeus eri tauluihin riippuen asettamista valtuuksista. Käyttäjä voi esimerkiksi vain lukea muutamaa taulua, päivittää jotain niistä, lisätä joihinkin tauluihin tai jopa poistaa tauluja. Yhdellä pääkäyttäjällä on kaikki oikeudet kaikkiin tietokannan tauluihin.

Usean tietokannan käyttö aiheuttaa haasteita tiedon eheyteen. On varmistettava, että paikalliseen tietokantaan saadaan ilmoittautumisen kautta oikeat henkilöt ja kilpailu eikä päällekkäisiä tietoja saa esiintyä. Tätä varten on sovittava tietty määrä tietoja, joiden päällekkäisyys on mahdollisimman epätodennäköistä. Esimerkiksi pelkän kokonimen tarkistaminen ei toimi, koska tiedossa on jo useampi samanniminen painija Suomessa. Syntymävuoden lisääminen tähän tarkastukseen tuo jo paljon helpotusta, mutta vielä seuran tarkistaminen lisää varmuutta.

10 Tietoturva

Avoimessa internetissä sijaitsevan tietovaraston tietoturvaa ei voi liioitella. Yleensä tietoa halutaan säilyttää sen arvon vuoksi. Monella yrityksellä voi olla tietoa, jonka leviäminen kilpailijoiden leireihin aiheuttaisi vaikeuksia liiketoiminnalle. Tieto voi olla

myös muutoin varjeltua kuten yksityinen tieto tai tieto, jonka väärinkäyttö halutaan evätä.

Painijärjestelmän kannalta tiedon suojaaminen on tärkeää tiedon hyväksikäytön ehkäisemiseksi. Mahdollisen liiketoiminnan kannalta on toivottavaa, että tietoa käyttävät vain järjestelmän komponentit, jolloin käyttäjät pysyvät yhden järjestelmän parissa mahdollisimman paljon ja sponsoritulot voidaan pitää yhdessä paikassa.

Suojattavia kohteita järjestelmässä on väliaikainen tai pysyvä palvelin, langaton lähiverkko, tietokanta ja käyttökoneet. Palvelun tai palvelimen tietoturva voi hoitaa monella eri tapaa. Rajoitetun tapa on pitää tieto avoimena vain sallittuihin osoitteisiin esimerkiksi lähiverkkoon. Painijärjestelmän palvelun tietoturva kuitenkin tehtiin kirjautumisjärjestelmällä. Siinä käyttäjältä, joka yrittää saada yhteyden palveluun, pyydetään käyttäjätunnus sekä salasana, joiden on oltava oikea yhdistelmä ennalta määrätysti. Käyttäjätunnukseen kuuluu valtuus, jolle määritellään oikeudet tiedon lukuun, muokkaamiseen tai poistamiseen.

11 Johtopäätökset

Työssä pyrittiin saamaan painijärjestelmään lähemmäs tuotetta, joka olisi valmis kaupallistamisvaiheeseen. Tässä onnistuttiin asetettujen vaatimusten mukaisesti. Ennen kaupallistamisvaihetta täytyy vielä kuitenkin vielä hahmottaa tuotteen jakelukanavia, joiden kautta tuotetta viedään suuremmille markkinoille. Kansainvälisille markkinoille järjestelmää viedessä tulisi myös vielä ottaa huomioon järjestelmän lokalisointi eri maiden tarpeisiin. Järjestelmän käyttöohjeiden laajentaminen ja tarkentaminen jäävät myöhemmäksi. Tässä työssä luodut kuvalliset käyttöohjeet luovat kuitenkin pohjaa tulevalle laajemmalle toteutukselle. Järjestelmän laajamittaista dokumentointia ei toteutettu tässä työssä ajan puutteen vuoksi. Pelkästään laajan käyttöohjeistuksen tekemisestä olisi voinut laajuudeltaan tehdä melkein oman työnsä.

Järjestelmän jatkuva kehitys onnistui työn ohella hyvin. Toimintavarmuus on kehittynyt oletetulla tavalla niin vanhan järjestelmän kuin uusien komponenttienkin osalta. Koodin luettavuuden ja kommentoinnin parantamisen myötä myös puitteet järjes-

telmän jatkokehitykselle ovat parantuneet. Tehtyjen muutoksien vuoksi myös muilla kuin järjestelmän kehityksessä alusta asti olleilla on helpompaa siirtyä projektin pariin.

Tuotteistuksen ohella kehitetty tietokantapalvelua ei saatu integroitua järjestelmään. Palvelu jäi kehityksessä tavoitteiden ulkopuolelle kehityspalvelimen puutteen vuoksi. Työn tuloksena saatu palvelu kykenee tiedon lukemiseen, päivittämiseen, lisäämiseen ja poistamiseen. Tietojen automaattiseen siirtämiseen päätietokannan ja väliaikaisen tietokannan välillä toteutettu palvelu ei kuitenkaan vielä kykene.

Muihin vastaaviin painikilpailuiden järjestämistä auttaviin ohjelmiin verrattuna työssä käsitelty järjestelmä on helppokäyttöisempi ja toiminnoltaan laajempi. Tuotteistuksen avustamana päästiin myös erittäin lähelle luotettavuustasoa, joka kaupalliselta ohjelmalta vaaditaan.

Järjestelmää voi alkaa viedä seuratasolta korkeammalle tasolle kansallisiin painiliittoihin. Suomessa seuroja, jotka voisivat ottaa järjestelmän käyttöön, on noin sata. Yhtenä ideana olisi, että Suomen painiliitto ottaisi järjestelmän jaeltavaksi seuroille, ja järjestelmän käyttöoikeudesta perittävä hinta sisältyisi painijoiden lisenssimaksuun. Toisena vaihtoehtona seurat maksaisivat painiliitolle kiinteän hinnan käyttöoikeudesta ja seurat voisivat periä tarvittavat maksut painijoiden seuratuesta.

Jatkokehityksessä voi keskittyä järjestelmän edelleen parannettuun luotettavuuteen, muiden ottelujärjestelmien laajennukseen, videopalveluun, pienempien ominaisuuksien lisäämiseen sekä tietokantapalvelun, että ilmoittautumisjärjestelmän täydelliseen integroimiseen.

Lähteet

Aarne M. 2008. Dokumenttienhallintajärjestelmän tuotteistaminen tietyille kohde-ryhmälle. Opinnäytetyö. Satakunnan ammattikorkeakoulu, tietojenkäsittelyn koulutusohjelma.

About MySQL. n.d. Viitattu 25.3.2013. <http://www.mysql.com/about/>.

Entity Data Model. 2012. viitattu 13.3.2013.
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ee382825.aspx>.

Haikala, I & Mikkonen, T. 2011. Ohjelmistotuotannon käytännöt. 12. uud. p. Helsinki: Talentum.

Integrointi- ja järjestelmätestaus. n.d. Viitattu 4.5.2013.
<http://cs.joensuu.fi/tSoft/testaus.htm#asennustesti>.

Introduction. n.d. Esittely Open Data –protokollasta. Viitattu 8.2.2013.
<http://www.odata.org/introduction>.

Introduction to the C# Language and the .NET Framework. n.d. 25.3.2013.
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/vstudio/z1zx9t92.aspx>.

Jaakkola, E., Orava, M. & Varjonen, V. 2009. Palvelujen tuotteistamisesta kilpailuetua - Opas yrityksille. 2009. Helsinki: Tekes.

Käytettävyys. n.d. Viitattu 2.5.2013. <http://creause.wikispaces.com/kaytettavyys>.

Käyttöohje. n.d. Viitattu 25.3.2013.
www.cs.tut.fi/ohj/dokumenttipohjat/pohjat/kayttoohje/hytt_drkayttoohje.doc.

Ohjelmiston testaus ja laatu. Laadunvarmistuksen vaiheet. n.d. Viitattu 4.5.2013.
http://webd.savonia.fi/home/ktrasse/muut/testaus_laatu/laatu_1.pdf.

Ohjelmistojen tuotteistaminen ja kaupallistaminen. 2003. Viitattu 04.04.2013.
<http://www.cs.helsinki.fi/u/eahyvone/courses/ohli/opro03/IdeastaLiiketoimintaan03-01-16.pdf>.

Ohjelmistotuote. n.d. Viitattu 28.3.2013.
<http://www.oamk.fi/sbc/ohjelmistotuote/ohjelmistotuote/ohjelmistotuote.htm>.

Painitiedote. Viitattu 24.3.2013. <http://www.lahdenahkera.fi/paini/tiedotteet>.

Parantainen, J. 2008. Tuotteistajan pikaopas 3.0. Espoo: Noste Oy.

Quinn, L. 2012. Extensible Markup Language. Viitattu 14.3.2013.
<http://www.w3.org/XML/>.

Subversion. Peruskäsitteitä versionhallinnasta. n.d. Viitattu 24.3.2013.
http://tortoisesvn.net/docs/release/TortoiseSVN_fi/tsvn-basics.html.

Testaustasot. n.d. Viitattu 2.5.2013.
<http://www.oamk.fi/sbc/testaus/testaustasot.htm>.

The Scrum Guide. Scrumin määritelmä ja pelisäännöt. 2011. Viitattu 3.5.2013.
<http://scrumwell.files.wordpress.com/2012/01/scrum-guide-2011-fi-v1.pdf>.

Tuotteenhallinta. n.d. Viitattu 21.4.2013.
<http://www.oamk.fi/sbc/ohjelmistotuote/ohjelmistotuote/tuotteenhallinta.htm>.

Tuotteistaminen. n.d. Viitattu 25.4.2013.
<http://193.167.122.14/Opari/ontTukiToimTuotteistaminen.aspx>.

What Is Windows Communication Foundation. 2012. Viitattu 8.2.2013.
<http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms731082.aspx>.

Yleistä tuotteenhallinnasta. n.d. Viitattu 21.4.2013. <http://www.soberit.hut.fi/T-76.115/01-02/palautukset/groups/Luolamiehet/t3/tiedostot/Tuotteenhallinta.html>.

Liitteet

Liite 1. Ajanoton käyttöohje

Ajanotto

The screenshot shows the Ajanotto software interface with the following callouts and their corresponding functions:

- Ottelunumeron manuaalinen valinta**: Points to the match number field (1).
- Varoitukset, poisto klikkaamalla kenttää ja painamalla backspace**: Points to the warning icons (X) in the match details.
- Tuplialikkuuksella voittajan manuaalinen valinta**: Points to the 'Voittaja' (Winner) field.
- Voittotyypin valinta manuaalisesti**: Points to the 'Ottelutyyppi' (Match type) field.
- 1- tai 2-pisteiden Varoituksen anto**: Points to the 'Pisteet punaisella painajalle' (Points for the red player) field.
- Varoitukset, poisto valitsemalla halutun Jaksion kenttä ja painamalla backspace**: Points to the 'Jako 1' (Half 1) field.
- Voitto valitulla voittotyypillä**: Points to the 'Voitto' (Win) field.
- Suoritus pisteiden syöttö**: Points to the 'Pisteet siniselle painajalle' (Points for the blue player) field.
- Käynnistää taukopoiverpöytä**: Points to the 'Tauko' (Break) field.
- Lähetää ottelutuloksen tietokantaan**: Points to the 'Lähetä' (Send) button.
- Päivittää ottelunumerot valikkoon kaikki ottelulistoilta tuodut ottelunumerot. Tarvitaan vain, jos kaikki listoille vietyt ottelut painattu ja tämän jälkeen uusia viety listoille.**: Points to the 'Päivitä' (Refresh) button.
- Jakson päättämisen, kellon oltava pysäytettyä ennen painamista. Painettava myös aina ennen "Ottelu päättyi"-painiketta**: Points to the 'Päivitä ottelu' (Refresh match) button.
- Ctrl-näppäin pohjassa lisää/vähentää aikaa kellossa**: Points to the '+' and '-' buttons on the clock.
- TV-näytössä, pyörivien sponsoreiden asetusten muokkaus**: Points to the 'Sponsorit asetukset' (Sponsor settings) button.
- Tulostaa tyhjän pöytäkirjan valitun ottelun tiedoilta**: Points to the 'Tyhjän pöytäkirjan' (Empty record book) button.
- Pöytäkirjan tulostaminen päättyttyä pisteineen**: Points to the 'Pöytäkirjan tulostaminen' (Record book printing) button.
- Ctrl-näppäin pohjassa siirtyä edelliselle tai seuraavalle jaksolle**: Points to the '+' and '-' buttons on the record book.

Liite 2. Kilpailun perustietojen käyttöohje

Kilpailun perustiedot

The screenshot shows a web application interface for managing race information. The interface is divided into several sections, each with a 'Muokkaa' (Edit) button. Callouts point to these buttons, indicating their functions:

- Kilpailun sarjojen lisäys/poisto/päivitys**: Points to the 'Muokkaa' button in the 'Sarjat' (Series) section.
- Kilpailun majoitusten lisäys/poisto/päivitys**: Points to the 'Muokkaa' button in the 'Majoitukset' (Accommodations) section.
- Kilpailun järjestävien seurojen lisäys/poisto/päivitys**: Points to the 'Muokkaa' button in the 'Järjestäjät' (Organizers) section.
- Kilpailun ruokahuuhoitotohtojen lisäys/poisto/päivitys**: Points to the 'Muokkaa' button in the 'Ruokahuolto' (Food service) section.
- Kilpailun sponsoreiden lisäys/poisto/päivitys**: Points to the 'Muokkaa' button in the 'Sponsorit' (Sponsors) section.
- Kilpailun tietojen tallennus/päivitys**: Points to the 'Tallenna kilpailu' (Save race) button at the bottom right.
- Kisaorganisaation lisäys/poisto/päivitys**: Points to the 'Muokkaa' button in the 'Kisaorganisaatio' (Race organization) section.
- Kisaorganisaation roolien asetus**: Points to the 'Aseta roolit' (Set roles) button in the 'Kisaorganisaatio' section.

The interface includes the following sections and fields:

- Pääasialliset tiedot** (Main information): Name, Address, Date (20.4.2013), Location (Pajalahti), Status (Valmistelussa), and Address.
- Kilpailun sarjat** (Race series): A list of series with 'Muokkaa' buttons.
- Majoitukset** (Accommodations): A list of accommodations with 'Muokkaa' buttons.
- Järjestäjät** (Organizers): A list of organizers with 'Muokkaa' buttons.
- Ruokahuolto** (Food service): A list of food service staff with 'Muokkaa' buttons.
- Sponsorit** (Sponsors): A list of sponsors with 'Muokkaa' buttons.
- Kisaorganisaatio** (Race organization): Fields for Role, Name, Surname, and Phone, with 'Muokkaa' and 'Aseta roolit' buttons.
- Muut** (Other): Fields for 'Mattiin nimi', 'Tuomareiden määrä', and 'Purttien lkm.', with 'Muokkaa' buttons.
- Qualifications**: Fields for 'Osaajien määrä' and 'Eriaste'.
- Buttons**: 'Tallenna kilpailu' and 'Salaa'.

Liite 4. Punnitus ja arvonta käyttöohje

Punnitus ja arvonta

The screenshot shows the 'Punnitus ja arvonta' web application interface. The interface is divided into several sections for user input and navigation. The following table summarizes the annotated UI elements and their corresponding explanatory text:

UI Element	Explanatory Text (Finnish)
Punnittavien sarjan valinta	Punnittavien sarjan valinta
Punnittavien painijan seuran valinta	Punnittavien painijan seuran valinta
Punnittavien painijan nimen valinta	Punnittavien painijan nimen valinta
Hyväksy punnittava paino, jos kirjoitettu käsin	Hyväksy punnittava paino, jos kirjoitettu käsin
Painajan punnitus- ja arvontatietojen lähetyksen valinta	Painajan punnitus- ja arvontatietojen lähetyksen valinta
Yleisnäytössä pyörivien sponsoreiden valinta	Yleisnäytössä pyörivien sponsoreiden valinta
Puntarin numeron valinta	Puntarin numeron valinta
Hae painijat, jotka täyttävät kerrittuun kirjoitetut ehdot	Hae painijat, jotka täyttävät kerrittuun kirjoitetut ehdot
Painajan valinta ja punnitus ennen sarjan valintaa, tämän jälkeen ohjelma esittää painijalle parhaiten sopivaa sarjaa	Painajan valinta ja punnitus ennen sarjan valintaa, tämän jälkeen ohjelma esittää painijalle parhaiten sopivaa sarjaa
Näytä vain valittuun sarjaan ilmoittautuneet painijat	Näytä vain valittuun sarjaan ilmoittautuneet painijat
Lisää uusi painija valittuun sarjaan	Lisää uusi painija valittuun sarjaan
Kytke vaaka-painiketta tulee painaa ennen vaa'an kytkemistä tietokoneeseen	Kytke vaaka-painiketta tulee painaa ennen vaa'an kytkemistä tietokoneeseen
Lisää uusi sarja kippailuun	Lisää uusi sarja kippailuun
Näytä punnitus- ja arvontatiedot / punnitus- ja arvontatiedot	Näytä punnitus- ja arvontatiedot / punnitus- ja arvontatiedot
Näytä kaikki kippailuun ilmoittautuneet	Näytä kaikki kippailuun ilmoittautuneet
Vahvista valittuun sarjaan ilmoittautuneet painijat	Vahvista valittuun sarjaan ilmoittautuneet painijat
Lue viivakoodi, tarvitaan vain, jos koodin luku suoraan ei onnistu	Lue viivakoodi, tarvitaan vain, jos koodin luku suoraan ei onnistu
Lue viivakoodi	Lue viivakoodi
Vahvista seuran painijat	Vahvista seuran painijat
Näytä ilmoittautuneet	Näytä ilmoittautuneet
Näytä punnitus- ja arvontatiedot	Näytä punnitus- ja arvontatiedot
Kytke vaaka	Kytke vaaka
Lisää sarja	Lisää sarja
Lisää painija	Lisää painija
Tyhjennä kerrat	Tyhjennä kerrat
Näytä vain sarjaan ilmoittautuneet	Näytä vain sarjaan ilmoittautuneet
Painaja ennen sarjaa	Painaja ennen sarjaa
Suodat	Suodat
Seura	Seura
Painajan etunimi	Painajan etunimi
Painajan sukunimi	Painajan sukunimi
Vivakoodi	Vivakoodi
Koodi	Koodi
Painajan arvonta	Painajan arvonta
Puntari	Puntari
Punnittavien sarja	Punnittavien sarja
Painajan tiedot	Painajan tiedot
Seura	Seura
Painija	Painija
Ika	Ika
Paino	Paino
Aparnumero	Aparnumero
Lähetys	Lähetys
Sponsorit asetukset	Sponsorit asetukset
Sarja	Sarja

Liite 5. Tulosten syöttö käyttöohje

Tulosten syöttö

The screenshot shows a web application for entering results. It includes a search bar at the top, a table of participants, and several form fields for inputting details like weight, gender, and club. Callout boxes provide instructions for each field.

Callout boxes and their descriptions:

- Ottehaiden haku punaisen tai sinisen painijan nimellä / nimen osalla:** Points to the search bar.
- Ottehaiden haku valittu sarjan perusteella:** Points to the 'Sarja' dropdown menu.
- Ottehaiden haku valittu ottehtalonumeron perusteella:** Points to the 'Ottehtalonumero' input field.
- Haie ottehuia ottehtalonumeron, sarjan ja kerruksen perusteella:** Points to the search bar.
- Talenna / päivä valittu ottehu:** Points to the 'Talenna' dropdown menu.
- Sartyminen kappahan tuoksuin:** Points to the 'Sartyminen' button.
- Lisää / poista painijota loukkaantuneista:** Points to the 'Lisää' and 'Poista' buttons.
- Näytä vain ottehu, jotka ovat tulleet ajantosta, mutta joita ei ole vielä tarkistettu:** Points to the 'Ajantosta' button.
- Parvita kaikkien ottehuiden tulokset:** Points to the 'Kaikki' button.
- Ottehuin tuloksen tallennus / päivitys:** Points to the 'Tallenna' button.
- Jaksopisteiden syöttö:** Points to the 'Jaksot' section.
- Yhtömaisen jaksotoin valinta sen tapaluissa:** Points to the 'Yhtömaisen jaksotoin' checkboxes.
- Kysetien painijan saatujen varoitusten määrä:** Points to the 'Varoitukset' section.
- Ottehuin voittrajan valinta:** Points to the 'Voittraja' input field.
- Ottehuin voittrajin valinta:** Points to the 'Voittrajin' input field.

Table Data (Participants):

Ottehtalonumero	Sarja	Kemsa	Lotko	Punaisen nimi	Punaisen seura	Sinisen nimi	Sinisen seura
1	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	1	Levi Solonen	Lahti	Juha Konttonen	Seräjä
2	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	2	Juha Pyykkö	Imjo	Veeti Pukkinen	Taival
3	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	3	Teo Lahti	Vantaa	Niclas Vajja	Kouvol
4	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	4	Veeti Keränen	Liperi	Nico Hakala	Temper
5	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	5	Esa Lohi	Temper	Nico Oksanen	Raaso
6	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	6	Henri Toiva	Vantaa	Daniel Inaroin	Lahti
7	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	7	Aatu Suvinen	Helsinki	Timo Ojala	Heikin
8	Pojat 13 v 28 kg	Kemsa 1	7	Juha Takamaa	Imjo	Eetu Huvila	Kouvol

Liite 6. Kuulutus käyttöohje

The screenshot displays a web interface for a Judo tournament. At the top, there are navigation buttons: "Ohita" (Skip) and "Tauolle" (To mat). The main content is a grid of match cards, each representing a match in a specific round. The rounds are labeled "1", "2", and "3" at the top. Each match card includes the match number, the weight class and round (e.g., "Pojat 20 v 90 kg Kierros 1"), the names of the two competitors, and the match status (e.g., "Odottaa" - Waiting, "Vahvista" - Confirmed). The match cards are color-coded: red for "Odottaa", blue for "Vahvista", and yellow for "Tulevat ottelut" (Future matches). A "Vahvista" button is present on each match card. A "Tulevat ottelut" button is located at the bottom right of the match grid. Below the match grid, there is a list of matches for the current round, with a "päivitä listaa" (refresh list) button. At the bottom of the page, there are buttons for "Avaa otteilistanäyttö" (Open match list view), "Kipailuun ilmoittautuneet" (Registered competitors), "Päivitä" (Refresh), "Seuralyhteiset" (Team contacts), "Sponsoriasetukset" (Sponsor settings), and "Kipailun tiedot (lue hinta pasalle)" (Competition information (read price)). A "Tervetuloa kuuluttamaan!" (Welcome to broadcasting!) message is also visible.

Ohita ottelu ja valitse seuraava

Aseta matto tauolle

Ottelunumero. Vaihda kirjoittamalla kenttään uusi ottelunumero ja painamalla enter

Maton status: odottaa, (ottelu) käynnissä, tauolla

Vahvista ottelu matolle. Vahvistetun ottelun taustaväri muuttuu vihreäksi

Edellinen ottelu ja sen tulokset

Tulevat ottelut

Avaa otteilistanäyttö

Avaa otteilistayleisönäytön

Liite 7. Ottelulista käyttöohje

Ottelulista

Ottelulista

1

Ottelulistanumero. Kirjoita uusi numero näyttääksesi ko. listan taulukossa

Uusi lista

Poista lista

Lisää kommentti

Lisää lauku

Lisää palkintojenjako

Lisää ystävysottelu

Lisää ottelu

Teke uusi ottelulista valitun ottelun alapuolelle

Lisää kommentti tulostettavaksi

Lisää ottelu / ystävysottelu valitun ottelun perään, jonka osallistujat voi määrittää

Esikatselu

Tulosta ottelulista ja pöytäkirjat

Tulosta ottelupöytäkirja

Tulosta ottelulista

Tulosta kaikki ottelulista

Tulosta tyhjä pöytäkirja

Päivitä ottelulistataulukko. Käyttö esimerkiksi jos sivunvaihtoissa epäselvää

OL #	Punainen	Pun seura	Sininen	Sin seura
1	Pojat 16 v 44 kg	Kierros 1		
1	Valtteri Loppi	Kurikk	Lauri Karjalainen	Kyyjär
	Mattiias Poutanen	Mynämä	lepo	
	Lohko 2			
2	Joonas Tommala	Oulu	Mika Lähdesmäki	Ilmajo
3	Samu Rajakangas	Vaasa	Arttu Toikkanen	Lahti
	Lohko 3			
4	Eemeli Kurttu	Raisio	Eetu Saukkosaari	Sainaj
5	Martti Kuha	Rautja	Rasmus Ruismäki	Helsinki
	Pojat 16 v 70 kg	Kierros 1		
	Lohko 1			
6	Jesse Ikonen	Joroin	Valtteri Jusila	Ilmajo
	Vili Ropponen	Kurikk	lepo	
2	Pojat 16 v 70 kg	Kierros 1		
	Lohko 2			
7	Joni Järvinen	Kemi	Toni Metsomäki	Ilmajo
	Ville Halonen	Helsinki	lepo	
	Lohko 3			
8	Veeti Välihädet	Helsinki	Tuomas Vesänen	Tampere

OL = Ottelulista

Tulosta yhden ottelulistan valitun ottelun perusteella

Valittu ottelu. Lepo kuuluu edelliseen otteluun

Listanvaihto

Liite 8. Otteluohjelmat käyttöohje

Otteluliitat

Kilpailun KLL Pajulahti otteluliitosten työkalu

Otteluita yhteensä: 488
Otteluita jäljellä: 469

Sarja	Pain. Lkm	Kierrosten määrä	Lohkojen määrä	K1	K2	K3	K4	K5	Keräily 1	Keräily 2	Keräily 3
Pojat 16 v 44 kg	11	9	3	5	5	5	0	0	1	1	1
Pojat 16 v 70 kg	9	9	3	3	3	3	0	0	1	1	1
Pojat 13 v 45 kg	28	8	9	10	10	10	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 28 kg	22	7	7	8 (1)	8	8	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 30 kg	20	7	6	8	8	8	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 32 kg	18	7	6	6	6	6	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 34 kg	17	7	5	7	7	7	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 37 kg	26	7	8	10	10	10	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 40 kg	24	7	8	8	8	8	0	0	0	0	0
Pojat 13 v 52 kg	19	7	6	7	7	7	0	0	0	0	0

Viedyt kierrokset näkyvät vihreinä

Valitut kierrokset näkyvät keltaisina

Vie valitut (keltaiset) kierrokset otteluliitalle valintajärjestyksessä

Tuplaklikkaa haluttua kierrosta valitaksesi sen

Järjestys
 Lukitse oikeanpuoleinen ikkuna
 Järjestä sarjat Painjalukumäärän mukaan
 Laakeva Järjestä sarjat

Tulosten syöttöön Kopioi taulukko
 Näytä tulokset Suoje

Kopioi taulukon esimerkiksi excelliin viettäväksi (liitä/paste excelliin)

Huom! Et voi valita kierroksia, joissa ei ole yhtään otteluita, etkä jos edellistä kierrosta ei ole valittu

Vie valitut otteluliitalle
 Poista otteluliitalla
 Sarjan kierros on valittu, muttei viety
 Sarjan kierros on viety otteluliitalle
 Sarjan kierros on jäljessä muiden sarjojen kierroksista

Liite 9. Sarjojen teko käyttöohje

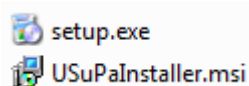
The screenshot shows the 'Sarjojen teko' (Team Creation) application window. It features several panels and controls:

- Sarjat (Teams):** A list of teams with buttons for 'Lisää sarja', 'Muokkaa sarjaa', 'Kopioi uusi', 'Poista sarja', and 'Sarjojen hallinta'. A callout box points to this area: "Tekee uuden sarjan samalla nimellä ja samalla rajoille kuin valittu sarja".
- Valittu sarja (Selected Team):** A list of teams with a callout box: "Valittu sarja".
- Sarjattomat (Unassigned):** A list of unassigned athletes with a callout box: "Sarja johon henkilö siirretään / lisätään".
- Yhdistä sarjat (Merge Teams):** A callout box: "Jos yksi tai useampi henkilö on valittuna, tekee uuden sarjan ja siirtää henkilöt siihen sarjaan".
- Yhdistää ylempään ja alemman sarjan (Merge to Higher and Lower):** A callout box: "Yhdistää ylempään ja alemman sarjan".
- Yhdistä sarjat (Merge Teams):** A callout box: "Yhdistää ylempään ja alemman sarjan".
- Vahvista / julkaise (Publish/Release):** A callout box: "Vahvista / julkaise (tulosta) sarjoja".
- Buttons:** 'Sisää', 'Poista henkilö sarjasta', 'Lisää henkilö sarjaan', 'Tee sarja valituista', 'Vahvista sarja', 'Vahvista kaikki', 'Julkaise sarja', 'Julkaise vahvistetut', 'Julkaise ikärajatyksessä', 'Tallenna XML:ään', 'Tallenna', 'Suje', 'Värit', 'Näytä sukunimi ensin', 'Jäsenistä arvan mukaan', 'Järjestä painon mukaan', 'Poista purnittamattomat'.
- Fields:** 'Sarjattomat' (List), 'Kokopokopoko Karakalokor Nuorempi', 'Kokki parijat yhteensä 334', 'Näytä ilmoittautuneet', 'Siinä lisää valitut henkilöt sarjaan', 'Painon tiedot' (Name, Surname, Weight, Birthdate, Age, ID, Club).

Liite 10. Järjestelmän asennusohje

Asennusohje

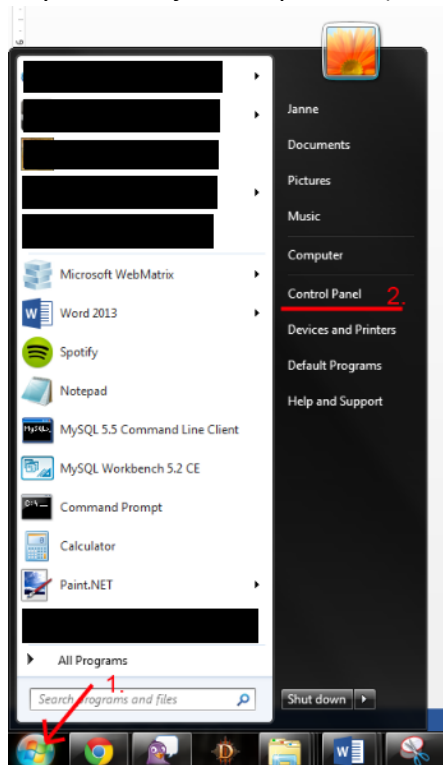
Vain Windowsin versiot XP, Vista, 7 ja 8 ovat tuettuja.



1. Paikallista asennuspaketti ja klikkaa kahdesti setup-tiedostoa
2. Jos kohtaat virheilmoitukset, että toinen versio ohjelmasta on jo asennettu, katso Poisto-ohje
3. Mikäli kysytään lupaa antaa ohjelman tehdä muutoksia tietokoneeseen, vastaa kyllä
4. Paina Seuraava (tai Next) kunnes ohjelma aloittaa asennuksen
 - Mikäli tulee taas kysymys annetaanko ohjelman tehdä muutoksia, vastaa kyllä
5. Kun ohjelma sanoo, että asennus on valmis paina Sulje (tai Close)
6. Ohjelma on asennettu!

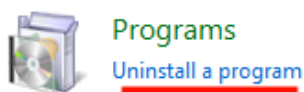
Poisto-ohje

1. Käynnistä ohjelmistopaneeli (tai control panel) Windows-napin takaa

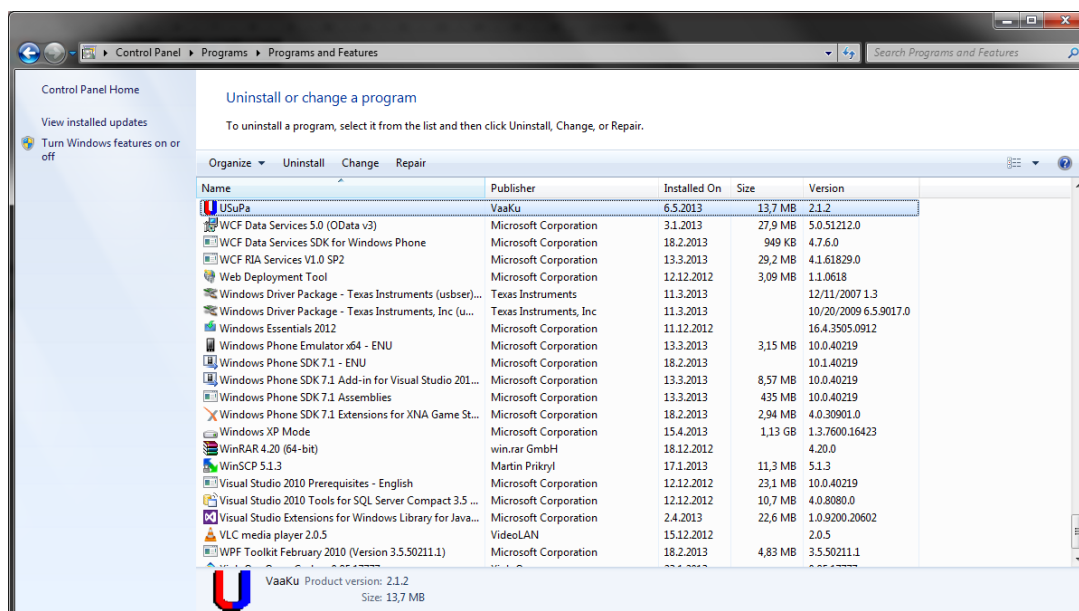


Esimerkki englanninkielisestä Windows 8 –käyttöjärjestelmästä

2. Valitse Ohjelmat (tai Programs) ja Poista ohjelma (tai Uninstall a program)



3. Eteen pitäisi tulla seuraavanlainen näkymä eri teksteillä



4. Etsi listasta kohta USuPa (kuvassa valittuna) ja paina Poista (tai Uninstall)
5. Vastaa kyllä, jos kysytään varmistus poistamiseen
6. Vastaa kyllä, jos kysytään annetaanko ohjelman tehdä muutoksia koneeseen
7. Ohjelma on poistettu ja sen pitäisi olla poissa kuvassa näkyvästä listasta

Liite 11. Järjestelmän pystytysohje

Tämä ohje sisältää järjestelmän verkon pystyttämisen ja koneiden liittämisen siihen.

Muut koneeseen liitettävät laitteet eivät sisälly tähän.

1. Laita reititin sekä langaton tukiasema seinään kiinni
2. Aseta verkkokaapelit reitittimestä langattomaan tukiasemaan sekä reitittimestä palvelimeen (serveriin)
3. Käynnistä palvelin
4. Kun palvelin ja langaton tukiasema on käynnistynyt täysin, käynnistä muut koneet
5. Ellei tietokone yhdistä suoraan verkkoon *JarjestelmaWLAN*, yhdistä kone siihen valitsemalla verkko oikean alakulman verkkoikonista. Suojatunnuksen saat kilpailujärjestäjältä
6. Käynnistä USuPa, kun tietokone on yhdistynyt verkkoon
7. Verkko ja järjestelmä ovat käyttövalmiita