

# Parsi-projekti

Juho Tammela

Olli Kauppinen

Vili Auvinen

# Projektiraportti

Versio 0.8.0

Julkinen

3.7.2011

Jyväskylän yliopisto

Tietotekniikan laitos

Jyväskylä

<b>Hyväksyjä</b>	<b>Päivämäärä</b>	<b>Allekirjoitus</b>	<b>Nimenselvennys</b>
Projektipäällikkö	____.____.2011		
Tilaaaja	____.____.2011		
Ohjaaja	____.____.2011		

## Tietoja dokumentista

### Tekijät:

- Vili Auvinen (VA) vili.k.auvinen@jyu.fi 050-3233607
- Olli Kauppinen (OK) olli.kauppinen@jyu.fi 040-9107920
- Juho Tammela (JT) juho.i.tammela@jyu.fi 040-7605427

**Dokumentin nimi:** Parsi-projekti, Projektiraportti

**Sivumäärä:** 42

**Tiedosto:** projektiraportti\_0.8.0.odt

## Tiivistelmä

Parsi-projekti suunnitteli ja toteutti Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitokselle prototyypin sovelluksesta, jolla voidaan tarkastaa Microsoft Officen ja OpenOffice.orgin tekstinkäsittelyohjelmistoilla laadittujen XML-pohjaisten dokumenttien muotoiluja ja rakennetta. Sovellus on kehitetty kurssin *Tietokone ja tietoverkot työvälineenä* opiskelijoiden ja opettajien käyttöön. Harjoitustöistä tarkastettavat kohteet ja virheistä annettavat palautteet on määritetty XML-vaatimustiedostoissa. Projektiraportti kuvaa projektin läpivientiä verraten suunnitelman ja toteutuman eroja. Siinä käsitellään mm. tavoitteiden toteutumista, resursseja, käytänteitä, tehtäviä, työnjakoa, työtunteja, prosessimallia, aikataulua, oppimista, kokemuksia ja riskejä.

## Avainsanat

Aikataulu, DOM, kokemuksia, käytänteet, Microsoft Office, OpenOffice.org, oppiminen, projektiorganisaatio, projektihallinta, prosessimalli, Python, resurssit, riskit, tavoitteet, tehtävät, työnjako, työtunnit, XML.

## Muutoshistoria

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Muokkaaja
0.0.1	26.4.2011	Dokumentin laatiminen on aloitettu ottamalla projektisuunnitelma pohjaksi.	VA
0.0.2	3.5.2011	Lukuihin on kirjoitettu lisää alustavaa sisältöä ja lähteitä on muokattu.	VA
0.0.3	3.5.2011	Projektin käytänteitä on kirjoitettu.	VA
0.0.4	6.5.2011	Lukujen runkoja on kirjoitettu.	VA
0.0.5	10.5.2011	Lukua 8 on kirjoitettu.	VA
0.1.0	11.5.2011	Muotoiluja on korjailtu.	VA
0.1.1	11.5.2011	Ekonojan puhelinnumero on korjattu.	VA
0.1.2	13.5.2011	Neljään ensimmäiseen lukuun on tehty korjauksia. Joitakin muotoiluja on korjattu.	VA
0.1.3.	17.5.2011	Projektin käytänteitä kuvaava luku on kirjoitettu lähes valmiiksi.	VA
0.1.4	19.5.2011	Projektin riskejä on arvioitu ja yhteenveto on kirjoitettu.	VA
0.2.0	19.5.2011	Jäsenten kokemuksia on alustavasti kirjoitettu.	VA
0.2.1	20.5.2011	Projektin riskien kuvausta on täydennetty.	VA
0.2.2	20.5.2011	Kirjoitusvirheitä on korjattu.	VA
0.2.3.	23.5.2011	Kirjoitusvirheitä on korjattu, ja Auvinen kirjasi omia kokemuksiaan.	VA
0.2.4	3.6.2011	Projektin käytänteitä kuvaavaa lukua on muokattu ja täydennetty.	VA
0.2.5	4.6.2011	Riskien kuvausta on täydennetty ja muokattu.	VA
0.2.6	5.6.2011	Muotoiluja ja kirjoitusvirheitä on korjattu.	VA
0.3.0	7.6.2011	Projektin alustava työtuntimäärätaulukko ja ajankäyttökaaviot on lisätty. Työtuntimäärätaulukkoon liittyen on kirjattu analyysi.	VA
0.3.1	16.6.2011	Jäsenten oppimista kuvaavaan lukuun on lisätty kappale Tammelan oppimisesta. Kokemuksista kertovaan lukuun on laadittu sisältöä Tammelan kokemuksista.	JT

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Muokkaaja
0.3.2	19.6.2011	Jäsenten oppimista kuvaavaan lukuun on lisätty kappale Kauppisen oppimisesta ja kokemuksia käsittelevään lukuun kokemuksista.	OK
0.3.3	21.6.2011	Kirjoitusvirheitä ja -muotoiluja on korjattu.	VA
0.3.4	22.6.2011	Auvisen ja ryhmän viikoittaisen ajankäytön analyysi on laadittu.	VA
0.3.5	27.6.2011	Kaikkia lukuja on täydennetty ja kirjoitusvirheitä on korjattu. Lähteitä on myös täydennetty ja korjattu.	VA
0.4.0	28.6.2011	Ajankäytön analyysijä on laadittu ja piirakkakaavioita muokattu.	VA
0.4.1	28.6.2011	Toteutuneen aikataulun Gantt-kaavio ja taulukko työtuntimääristä tehtävittäin on lisätty. Analyysijä on myös täydennetty.	VA
0.4.2	29.6.2011	Lähteitä on täydennetty ja muokattu.	VA
0.5.0	29.6.2011	Ajankäyttökaavioita on päivitetty.	VA
0.5.1	30.6.2011	Kirjoitusvirheitä ja -muotoiluja on korjattu.	VA
0.5.2	30.6.2011	Ajankäytön analyysijä on täydennetty.	VA
0.6.0	30.6.2011	Toteutuneen aikataulun Gantt-kaaviota on muokattu.	VA
0.6.1	1.7.2011	Ajankäytön piirakkagraafeja on muokattu. Hakemistorakenteeseen liittyvää lukua on muokattu.	VA
0.6.2	2.7.2011	Kirjoitusvirheitä ja -muotoiluja on korjattu.	VA
0.7.0	2.7.2011	Lähteitä on muokattu ja niihin viittauksia korjailtu.	VA
0.7.1	3.7.2011	Kirjoitusvirheitä ja -muotoiluja on korjattu. Auvisen projektikokemuksia on myös täydennetty.	VA
0.7.2	3.7.2011	Graafien muotoiluja on korjattu.	VA
0.8.0	3.7.2011	Lähteiden muotoiluja on muokattu.	VA

## Tietoa projektista

Parsi-projektissa toteutettiin kurssille *Tietokone ja tietoverkot työvälteenä* prototyyppi sovelluksesta, jolla voidaan tarkastaa Microsoft Officen ja OpenOffice.orgin tekstinkäsittelyohjelmistoilla laadittujen XML-pohjaisten dokumenttien muotoilu ja rakennetta.

### Tekijät:

- Vili Auvinen (VA) vili.k.auvinen@jyu.fi 050-3233607
- Olli Kauppinen (OK) olli.kauppinen@jyu.fi 040-9107920
- Juho Tammela (JT) juho.i.tammela@jyu.fi 040-7605427

### Tilaaaja:

- Antti Ekonoja antti.ekonoja@jyu.fi 014-2602746
- Tommi Lahtonen tommi.lahtonen@jyu.fi 014-2602746

### Ohjaajat:

- Jukka-Pekka Santanen santanen@mit.jyu.fi 014-2602756
- Mikko Tyrväinen mikko.t.tyrvainen@jyu.fi 040-5926151

### Yhteystiedot:

- Sähköpostilista: [parsi@korppi.jyu.fi](mailto:parsi@korppi.jyu.fi)
- Sähköpostiarkisto: <https://korppi.jyu.fi/list-archive/parsi>

## Sisällysluettelo

1 Johdanto.....	1
2 Termit.....	2
2.1 Aihealue.....	2
2.2 Ohjelmointikielet, ohjelmistot ja tekniikat.....	2
3 Projektin tavoitteiden toteutuminen.....	3
3.1 Projektin taustaa.....	3
3.2 Sovelluksen tavoitteiden toteutuminen.....	3
3.3 Sovelluksen rakenne.....	4
3.4 Projektin tulokset.....	5
3.5 Jäsenten oppiminen.....	6
4 Projektin resurssit.....	8
4.1 Projektioorganisaatio.....	8
4.2 Tilat, laitteet ja ohjelmat.....	8
4.3 Oheiskurssit ja perehdytykset.....	9
5 Projektin käytänteet.....	10
5.1 Palaverit.....	10
5.2 Tiedotus.....	10
5.3 Hakemistorakenne.....	11
5.4 Tiedostojen nimeäminen.....	12
5.5 Lähdekoodin käytänteet.....	12
5.6 Sovelluksen testausperiaatteet.....	14
5.7 Versiohallinta ja numerointi.....	14
5.8 Tulosten hyväksyminen ja katselmoinnit.....	15
5.9 Tulosten koostaminen ja julkistaminen.....	15
6 Projektin tehtävät ja niiden jakautuminen.....	16
6.1 Vastuualueet.....	16
6.2 Tehtävät ja työmäärät.....	17
6.3 Ryhmän työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.....	20
6.4 Auvisen työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.....	21
6.5 Kauppisen työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.....	22
6.6 Tammelan työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.....	23
7 Projektin aikataulu.....	24
7.1 Prosessimalli ja sen vaiheet.....	24
7.2 Aikataulu.....	25
7.3 Ryhmän työtunnit viikoittain.....	28
7.4 Auvisen työtunnit viikoittain.....	29
7.5 Kauppisen työtunnit viikoittain.....	30
7.6 Tammelan työtunnit viikoittain.....	31
8 Riskit ja niiden hallinta.....	32
8.1 Riskien todennäköisyydet ja haitat.....	32
8.2 Jäsenten muut sitoumukset.....	33
8.3 Kokemattomuus projektityöskentelystä.....	34
8.4 Projektin hallinnan ongelmat.....	34

8.5 Tiedostoformaattien tulkinta.....	34
8.6 Sairastapaukset ja muut poissaolot.....	35
8.7 Laitteiden ja ohjelmistojen ongelmat.....	35
8.8 Viestinnän ongelmat.....	35
8.9 Ohjelmoinnin ongelmat.....	36
9 Jäsenten kokemuksia.....	37
9.1 Yhteisiä kokemuksia.....	37
9.2 Vili Auvisen kokemuksia.....	37
9.3 Olli Kauppisen kokemuksia.....	38
9.4 Juho Tammelan kokemuksia.....	38
10 Yhteenveto.....	40
Lähteet.....	41



## 1 Johdanto

Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitos järjestää kurssia *Tietokone ja tietoverkot työvälineenä*. Kurssin harjoitustöissä opiskelijat kirjoittavat Microsoft Officen ja OpenOffice.orgin toimisto-ohjelmilla dokumentteja. Käsien harjoitustöiden tarkastaminen on hidasta ja työlästä, eikä kaikille eri tiedostoformaateille ole toteutettu tapaa koneelliseen tarkastamiseen.

Parsi-projekti suunnitteli ja toteutti Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitokselle prototyypin sovelluksesta, jolla voidaan tarkastaa Microsoft Officen ja OpenOffice.orgin tekstinkäsittelyohjelmistoilla laadittujen XML-pohjaisten dokumenttien muotoiluja ja rakennetta. Sovellus vertaa dokumenttien tietoja määritettyihin vaatimuksiin ja antaa käyttäjälle palautetta. Esitysgrafiikka- ja taulukkolaskentadokumenttien sekä WWW-sivujen tarkastimet sovitettiin tilaajan kanssa jatkokehitykseen.

Projektiraportti kuvaa projektin läpivientiä käsitellen mm. suunniteltuja ja toteutuneita tavoitteita, resursseja, käytänteitä, tehtäviä, aikataulua, työtunteja, työnjakoa, prosessimallia ja riskejä. Raportissa verrataan suunnitelman ja toteutuman eroja sekä pohditaan niiden syitä ja vaikutuksia. Raportin laatimisessa on hyödynnetty Tabu-projektin projektiraporttia [15] ja Sovellusprojektien ohjetta [16].

Sovelluksen toiminnalliset ja tekniset vaatimukset sekä niiden prioriteetit ja tilat on kuvattu vaatimusmäärittelyssä [13]. Sovellusraportissa [12] on kuvattu tarkemmin sovelluksen käyttöliittymää, rakennetta ja toimintoja, puutteellisia ja heikkoja toteutusratkaisuja sekä jatkokehitysideoita. Järjestelmätestausraportit [3], [2] ja [4] sisältävät testauksen tulokset. Tiedostoformaattien esittelyt [1], [6], [7], [8], [9] ja [10] kuvaavat kunkin formaatin rakennetta ja sisältöä.

Luvussa 2 kuvataan dokumentissa käytetyt termit. Luku 3 kuvaa projektin taustaa sekä keskeisimpien tavoitteiden toteutumista kehitettävän sovelluksen, muiden tulosten ja oppimisen osalta. Luvussa 4 on esitelty projektin organisaatio ja resurssit. Luvussa 5 tarkastellaan projektissa noudatettuja käytänteitä. Luvussa 6 esitetään projektin oleellisimpien tulosten vastuuhenkilöt sekä tehtävien työmäärät ja työnjako. Luvussa 7 kuvataan projektin prosessimalli ja aikataulu. Luvussa 8 käsitellään projektin arvioitujen riskien toteutumista. Luvussa 9 jäsenet kuvaavat omia kokemuksiaan ja oppimistaan projektista.

## 2 Termit

Luvussa kuvataan dokumentissa esiintyviä aihealueeseen sekä ohjelmistoihin ja tekniikoihin liittyviä termejä.

### 2.1 Aihealue

<b>docx</b>	on Microsoft Office Word -tekstinkäsittelydokumenttien tiedostomuoto.
<b>pptx</b>	on Microsoft Office PowerPoint -esitysgrafiikkadokumenttien tiedostomuoto.
<b>xlsx</b>	on Microsoft Office Excel -taulukkolaskentadokumenttien tiedostomuoto.
<b>odt</b>	on OpenOffice.org Writer -tekstinkäsittelydokumenttien tiedostomuoto.
<b>odp</b>	on OpenOffice.org Impress -esitysgrafiikkadokumenttien tiedostomuoto.
<b>ods</b>	on OpenOffice.org Calc -taulukkolaskentadokumenttien tiedostomuoto.
<b>Tarkastin</b>	on tietylle tiedostomuodolle kehitetty virheiden etsijä.

### 2.2 Ohjelmointikielet, ohjelmistot ja tekniikat

<b>DOM</b>	( <i>Document Object Model</i> ) on ohjelmointirajapinta, joka mahdollistaa XML-dokumenttien sisällön tarkastelun ja muokkauksen.
<b>Eclipse</b>	on avoimen lähdekoodin lisenssin alainen ohjelmointiympäristö.
<b>Git</b>	on hajautettu versiohallintajärjestelmä.
<b>PyDev</b>	on Eclipse-laajennus Pythonilla ohjelmoimiseen.
<b>Python</b>	on tulkittava ohjelmointikieli.
<b>XML</b>	( <i>eXtensible Markup Language</i> ) on rakenteisten dokumenttien yleisin merkintäkieli, jolla tiedon merkitys on kuvattavissa tiedon sekaan.
<b>YouSource</b>	on Git-versiohallintaohjelmistoa tukeva lähdekoodien julkistusjärjestelmä, jota käytetään WWW- ja komentorivikäyttöliittymällä.

### 3 Projektin tavoitteiden toteutuminen

Luvussa kuvataan projektin taustoja sekä tavoitteiden toteutumista sovelluksen, muiden määriteltyjen tulosten ja oppimisen osalta. Ryhmän jäsenet saavuttivat kaikki oppimistavoitteensa.

Projektiryhmä ei ehtinyt toteuttaa sovellukseen kaikkia oleellisiksi kirjattuja vaatimuksia. Tekstinkäsittelytarkastimien toteutus osoittautui ennakoitua työläämmäksi, joten esitysgraafikkaesitysten, WWW-sivujen ja taulukkolaskentadokumenttien tarkastimet sovittiin tilaajan kanssa jatkokehitykseen.

#### 3.1 Projektin taustaa

*Tietokone ja tietoverkot työvälineenä* on Jyväskylän yliopistossa järjestettävä kurssi, joka kuuluu tietotekniikan ja tietojärjestelmätieteen pakollisiin perusopintoihin. Kurssi kuuluu myös joidenkin muiden tiedekuntien tutkintovaatimukseen pakollisena tai valinnaisena kursina. Se luennoidaan kaksi kertaa vuodessa, ja sen voi suorittaa etänä osallistumatta lähiopetukseen.

Kurssi suoritetaan harjoitustyöllä, jossa opiskelijat laativat annettujen vaatimusten mukaisen teksti- ja WWW-dokumentin sekä esitysgraafikkaesityksen. Harjoitustöitä tulee tarkastettavaksi vuosittain useampi sata, sekä niiden tarkastaminen käsin on hidasta ja työlästä. Kurssin työkaluina käytetään sekä Microsoft Officen että OpenOffice.orgin toimisto-ohjelmia. Tekstinkäsittely- ja esitysgraafikkaosuuden tarkastamista varten Microsoft Office 2003:lle aiemmin kehitettyjä makroja ei ole ylläpidetty, eivätkä ne toimi em. ohjelmistoperheiden uusimmilla versioilla.

Microsoft Office 2007 toi mukanaan uudet tiedostomuodot, joista tekstinkäsittelydokumenttien docx, esitysgraafikkaesityksien pptx ja taulukkolaskentadokumenttien xlsx tallentavat tietoa XML-formaatissa. Myös OpenOffice.orgin vastaavat tiedostomuodot odt, odp ja ods sekä WWW-sivut koostuvat XML-dokumenteista.

#### 3.2 Sovelluksen tavoitteiden toteutuminen

Projektissa toteutettua sovellusta tullaan käyttämään *Tietokone ja tietoverkot työvälineenä* -kurssin harjoitustöiden tarkastamisessa. Sitä varten projektiryhmä toteutti **WWW-käyttöliittymän**, jolla kurssin opiskelijat voivat itse tarkastaa harjoitustöitään. Sovellus käy läpi heidän syöttämänsä dokumentit, vertaa niitä kurssin harjoitustöiden vaatimukseen sekä antaa lopuksi palautetta virheistä ja puutteista. Kurssin opettajat tulevat myös käyttämään sovellusta harjoitustöiden tarkastamisen tukena.

Sovelluksen ensisijaisena tavoitteena oli pystyä vertaamaan tekstinkäsittelydokumenttien ja esitysgraafikkaesitysten rakenteita ja muotoiluja *Tietokone ja tietoverkot työvälineenä* -kurssin vaatimukseen. Sovellusta tuli voida käyttää sekä Microsoft Officen docx- ja pptx-tiedostoille että OpenOffice.orgin odt- ja odp-tiedostoille. Muita tavoitteita olivat edellä mainittujen toimisto-ohjelmistojen esitysgraafikka- ja taulukkolaskentadokumenttien sekä WWW-sivujen rakenteiden tarkastaminen.

Projektissa ehdittiin toteuttamaan 54:stä pakollisesta vaatimuksesta 46 ja kuudesta tärkeästä vaatimuksesta neljä. Esimerkiksi muutamaa taulukoihin, kaavioihin ja kuviin liittyneitä vaatimuksia ei ehditty toteuttaa ajan puutteen vuoksi. Esitysgrafiikkaesitysten, WWW-sivujen ja taulukkolaskentadokumenttien tarkastimet sovittiin toteutettavan projektin jälkeisessä jatkokehityksessä. Ryhmä otti sovelluksen toteutuksessa mahdollisuuksien mukaan huomioon sen, että sovellusta halutaan tulevaisuudessa laajentaa, muokata tai räätälöidä tarkastamaan dokumentteja erilaisiin tarpeisiin.

### 3.3 Sovelluksen rakenne

Sovelluksen yleisrakennetta on kuvattu kuvassa 3.1. Kuvassa esitetään yksinkertaisuuden vuoksi vain tekstinkäsittely- ja esitysgrafiikkatarkastimet.



Kuva 3.1: Sovelluksen yleisrakenne.

**Ohjain** välittää käyttöliittymään syötetyt tiedot ja tarkastettavat vaatimukset oikealle tarkastimelle. Ohjain pyytää tarkastettavat vaatimukset vaatimukset-olioilta. Tarkastuksen jälkeen ohjain välittää palautteen käyttöliittymälle.

**Vaatimukset-olio** hakee harjoitustyön vaatimukset tekijän sähköpostin mukaan nimetystä tiedostosta. Olio koostaa yhteen tiedoston sisältämät useat vaatimukset.

**Tekstinkäsittelytarkastin** ei ota kantaa siihen, kumpaa tiedostoformaattia (docx tai odt) tarkastettava tiedosto on. Se vertaa ohjaimen välittämiin vaatimuksiin tarkastettavan tiedoston arvoja, jotka se saa alemmalta tarkastimelta.

**Esitysgrafiikkatarkastin** toimii vastaavasti kuin tekstinkäsittelytarkastin. Se ei siis myöskään ota kantaa siihen, kumpaa tiedostoformaattia (pptx tai odp) tarkastettava tiedosto on.

**Tiedostomuotokohtaiset tarkastimet** docx, odt, pptx ja odp hakevat halutun tiedon dokumentista ja välittävät tiedon dokumenttityypikohtaiselle tarkastimelle.

**Yleiset aliohjelmat** eivät ole sidonnaisia tiedostoformaattiin. Ne sisältävät mm. erilaisia muunnosaliohjelmia, joilla saadaan eri mittayksiköt (kuten tuumat, sentit ja pisteet) samoihin verrattaviin mittayksiköihin.

Harjoitustyön vaatimuksille määritettiin projektissa uusi **vaatimustiedosto**. Kyseinen XML-tiedosto sisältää tarkastettavan dokumentin tarkastettavat ominaisuudet vaatimuksiin ja virheilmoituksiin.

**Rajapinnat** on toteutettu käyttämällä samanlaisia muuttujia ja samannimisiä metodeja eri tiedostomuodoista hakevissa moduuleissa. Moduulien metodit välittävät tiedot tarkastimelle muuttujissa, joiden arvot on muutettu yhtenäisiksi.

Sovellusraportti [12] kuvaa tarkemmin ohjelmiston teknisiä ratkaisuja ja rakennetta. Lisäksi sovelluksen luokkadokumentaatio [5] kuvaa ohjelmiston eri moduulien käyttötarkoituksen ja toiminnot.

### 3.4 Projektin tulokset

Projektin aikana toteutettiin seuraavat tulokset:

- **Ajankäyttöraportit** sisältävät jäsenten kirjaamat työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain ja tehtävittäin.
- **Esittelymateriaalit** sisältävät väli- ja loppuesittelyjen esitysgrafiikat ja muistiot.
- **Luokkadokumentaatio** on lähdekoodien ja sen kommenttien perusteella muodostettu dokumentti sovelluksen luokista ja niiden toiminnasta.
- **Lähdekoodit** sisältävät sovelluksen varsinaisen toteutuksen.
- **Oheiskurssien dokumentit** sisältävät niissä laaditut harjoitustyöt, esitysgrafiikat ja muistiot.
- **Ohjeet** sisältävät sovelluksen yksinkertaisen asennusohjeen.
- **Palaverien dokumentit** sisältävät pöytäkirjat, tilakatsaukset ja esityslistat.
- **Projektiraportti** kuvaa projektin läpiviennin ja vertaa toteutunutta suunnitelmaan.
- **Projektisuunnitelma** kuvaa projektin suunnitellut tulokset, organisaation, resurssit, riskit, käytänteet, tehtävät ja aikataulun.
- **Sovellusraportti** kuvaa toteutunutta sovelluksen käyttöliittymää, rakennetta, toimintaa ja jatkokehitysideoita sekä vertaa toteutunutta suunnitelmiin.

- **Sähköpostiarkisto** sisältää projektin sähköpostilistalle lähetetyt viestit.
- **Testausraportit** kuvaavat sovelluksen järjestelmätestauksen testauskertojen tulokset.
- **Tiedostoformaattien esittelyt** kuvaavat MS Officeen ja OpenOffice.orgin eri dokumenttiformaattien XML-merkkaustapoja.
- **Vaatimusmäärittely** kuvaa toteutettavan sovelluksen käyttäjille ja sovellusosioille tarjoamat tiedot ja toiminnot sekä niiden prioriteetit ja tilat projektin päättyessä.

Lähdekoodien ja luokkadokumentaation kielenä käytettiin englantia ja muiden tulosten kielenä oli suomi.

Sovelluksen suunnitelmia ei kirjattu dokumentiksi, koska vaatimukset ja toteutusratkaisut muuttuivat varsin paljon projektin edetessä. Sovellusta suunniteltiin sekä ryhmän jäsenten kesken että palavereissa teknisen ohjaajan ja tilaajien edustajien kanssa.

Testausraporteissa kuvattiin järjestelmätestauskertojen tulokset ja havaitut virheet taulukoituina vaatimusten ja valittujen dokumenttien mukaisesti. Luvussa 3.1 mainittujen tiedostoformaattien esittelyt kuvaavat eri formaattien XML-merkkaustapoja. Esittelyistä tulee olemaan erityisesti hyötyä jatkokehitysvaiheessa, jolloin toteutetaan loput tarkastimet. Muilta osin tulokset toteutuivat suunniteltuina.

### 3.5 Jäsenten oppiminen

Sovellusprojektin tärkeimpänä oppimistavoitteena projektiryhmän jäsenillä oli projektityöskentelyn oppiminen. Muita tärkeitä oppimistavoitteita olivat ohjelmistoprojektin suunnittelu ja hallittu läpivienti sekä projektissa toteutettavan sovelluksen suunnittelu ja toteutus. Pie-nempänä oppimistavoitteena oli oppia laatimaan projektin läpivientiin liittyviä dokumentteja, kuten suunnitelmia, raportteja, tilakatsauksia, pöytäkirjoja ja muistioita.

Sovellusprojektissa kukin projektiryhmän jäsen sai käytännön tekemisen kautta kattavan käsityksen **ohjelmistokehitysprosessista** kokonaisuutena. Olennaisia tehtäväkokonaisuuksia olivat määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus ja dokumentointi. Varsinkin sovelluksen suunnittelu osoittautui merkittäväksi, koska XML-formaattien tulkinna haastavuudesta johtuen niiden perehtymiseen käytettyä aikaa oli hankalaa arvioida projektin suunnitteluvaiheessa. Uusia piirteitä XML-merkkauksesta opittiin vielä sovelluksen viimeistelyn aikana. Ryhmä saavutti tavoitteen, jonka mukaan jokainen ryhmän jäsen pääsi osallistumaan jokaisen tehtäväkokonaisuuden suorittamiseen ja sai näin kokemusta erilaisista tehtävistä.

Keskeisiä taitoja projektityöskentelyssä ovat erilaiset **viestintätaidot**. Oheiskurssilla *Projektiviestintä IT-alalla* käsiteltiin ja harjoiteltiin puhe- ja kirjoitusviestinnän hyödyntämistä projektissa. Kurssi tuki viestintätaitojen oppimista projektiin liittyvien kirjoitus- ja esiintymistehtävien kautta.

**Vili Auvinen** halusi oppia johtamista ja järjestelmällisyyttä sekä monien keskeneräisten asioiden samanaikaista prosessointia ja ohjelmointia. Auvinen oppi ohjelmoinnista odotettua enemmän erityisesti ohjelmiston rakenteeseen ja arkkitehtuuriin liittyvistä seikoista. Projektin tuoma ohjelmointikokemus oli hyvää, vaikka XML:n parsinta onkin varsin yksitoik-

koista. Laajan ohjelmointitarpeen ja -halukkuuden johdosta projektin johtamiseen liittyvät kokemukset jäivät liian vähälle. Auvinen pelkäsi ohjelmoinnin jäävän hänen osaltaan liian vähäiseksi, minkä takia hän ohjelmoi suunniteltua enemmän ja jätti tarkoituksella projektipäällikön tehtävät pienemmälle prioriteetille maalliskuusta toukokuun alkuun. Auvinen tiedosti, että projektipäällikön tehtävät ja asema korostuivat projektin lopussa. Auvinen oppi sen, että jos haluaa ohjelmoida, ei kannata ryhtyä projektipäällikön tehtäviin. Auvinen osittain katuu päätöstään projektipäälliköksi ryhtymisestään, mutta on samalla kiitollinen saamistaan kokemuksista ja opeista.

**Olli Kauppinen** halusi oppia erityisesti projektin läpivientiin liittyviä asioita ja ohjelmointia. Hän ei ollut aikaisemmin ohjelmoinut Pythonilla. Kauppinen oppi ohjelmoinnista paljon. Myös DOM-kirjaston käyttö ja XML-dokumenttien tulkinta oli uutta asiaa. Kauppinen oppi käyttämään myös uusia ohjelmiston kehitysvälineitä ja muita työkaluja. Versiohallintasovelluksen käytön oppiminen oli myös tärkeää tulevaisuutta ajatellen. Kauppinen oli käyttänyt aikaisemmin SVN-versiohallintaa, mutta silloin oppiminen ja käyttö oli vähäistä. Dokumenttien laatiminen oli myös opettavaista. Kauppinen ei ollut aikaisemmin kirjoittanut pöytäkirjoja, sekä myös erilaisten raporttien ja muistioiden kirjoittamisen kokemukset olivat vähäiset. Raporttien ja muiden ns. virallisempien dokumenttien kirjoitustyyli tuli siten tutuksi. Projektityöskentelystä Kauppinen oppi erityisesti viestinnän ja suunnittelun merkityksen lopputulokseen. Myös projektijohtamisesta hän oppi paljon tärkeitä asioita sivusta seuraamalla. Projektissa jaettiin töitä ja vastuuta tasapuolisesti, jolloin oppiminen oli kokonaisvaltaisempaa. Kurssi oli opettavaisin kurssi, jonka Kauppinen on suorittanut yliopistossa.

**Juho Tammela** oppi tavoitteensa mukaisesti projektin hallintaan liittyviä taitoja ja projektin suunnittelua sekä ohjelmointia. Ollessaan projektipäällikkönä hän oppi, miten tärkeää on suunnitella projekti etukäteen ja mitä asioita suunnittelussa kannattaa ottaa huomioon. Esimerkiksi aikataulun, tehtävien jakamisen, viestinnän ja yhteisten käytänteiden suunnittelu tuntui tärkeältä projektin onnistumisen kannalta. Yhtä tärkeää on noudattaa suunnitelmaa, tehdä siihen muutoksia tarpeen tullen sekä viestiä muutoksista kaikille osapuolille. Ohjelmoinnin osalta Tammela oppi tuntemaan paremmin Python-ohjelmointikielen, sen tarjoamat mahdollisuudet sovelluksen toteuttamisessa ja sen eroavaisuudet muihin ohjelmointikieliin. Tammela oppi myös käyttöliittymien toteutusta ja niiden käytettävyyden arvioimista. Dokumenttien laatimisessa Tammela oppi arvioimaan paremmin omaa tekstiään ja sen ymmärrettävyyttä.

## 4 Projektin resurssit

Luvussa esitellään projektiorganisaatio, projektiryhmän käytössä olleet resurssit sekä projektiin liittyneet oheiskurssit ja perehdytykset. Ainoa projektin resursseissa tapahtunut muutos oli projektipäällikkyyden siirtyminen suunnitellusti Tammelalta Auviselle 23.3.

Ainoa merkittävä poikkeus projektin resursseihin oli kannettavan tietokoneen käyttöönotto projektissa. Muilta osin projektin resurssit ja projektiorganisaatio vastasivat suunniteltua.

### 4.1 Projektiorganisaatio

**Projektiryhmään** kuului kolme tietotekniikan opiskelijaa: Juho Tammela, Vili Auvinen ja Olli Kauppinen. Aluksi projektipäällikkönä toimi Juho Tammela, mutta 23.3. projektipäällikkyyks siirrettiin Vili Auviselle. Päällikkyyden vaihto oli tarkoitus suorittaa projektisuunnitelman (laatijana Tammela) ja vaatimusmäärittelyn (Auvinen) valmistuttua, mutta projektisuunnitelman viivästytyä suunnitellusta vaihto päätettiin tehdä ennen em. dokumenttien hyväksymistä. Olli Kauppinen toimi varapäällikkönä koko projektin ajan.

Ennen projektia Olli Kauppinen oli opiskellut Jyväskylän yliopistossa Javaa, jonka lisäksi hänellä oli hieman kokemusta kielistä C#, C ja C++. Vili Auvinen oli ohjelmoinut Javalla kesätöinä, opiskellut C#-kieltä Jyväskylän yliopistossa sekä laatinut laajan esitelmän Python-kielestä. Juho Tammela oli ohjelmoinut Jyväskylän yliopiston kursseilla Java-, C#-, Python- ja Javascript-kielillä. Kenelläkään ryhmän jäsenistä ei ollut aiempaa kokemusta ohjelmistoprojekteista. Kaikilla ryhmän jäsenillä oli vahvuutena hyvät sosiaaliset taidot, mikä edesauttoi ryhmän yhteenhittautumisessa ja ryhmähengen muodostumisessa. Projektin alussa ryhmä löysi varsin pian yhteisen sävelen kommunikaation ja myös huumorin osalta, joten kitkaa projektiryhmän jäsenten välille ei syntynyt missään vaiheessa. Tammela ja Auvinen tunsivat toisensa entisestään, mutta se ei silti vaikeuttanut Kauppisen mukaantuloa.

**Tilaaajan edustajina** toimivat Tommi Lahtonen ja Antti Ekonoja tietotekniikan laitokselta. Heistä Lahtonen kävi ensisijaisesti palavereissa ja vastasi pääosin tarvittavista päätöksistä.

Projektin asettajana toimivalta tietotekniikan laitokselta oli mukana vastaava ohjaaja ja tekninen ohjaaja. **Vastaava ohjaaja** Jukka-Pekka Santanen ohjasi ryhmää projektin läpiviennissä koko projektin ajan. Projektin **tekninen ohjaaja** Mikko Tyrväinen neuvoi erityisesti sovellusarkkitehtuuriin liittyvissä ongelmissa.

Jyväskylän yliopiston tietohallintokeskus vastasi ryhmän käytössä olevien laitteistojen ja ohjelmistojen ylläpidosta. ATK-lähituesta ryhmä asioi pääosin Santeri Lapinmäen kanssa. Puheviestinnän ja kirjoitusviestinnän osalta ryhmää neuvoi Minna Haapsaari ja Kaisa Leino sekä käytettävyydessä Meeri Mäntylä.

Projektiorganisaatio pysyi suunniteltuna koko projektin läpi.

### 4.2 Tilat, laitteet ja ohjelmat

Projektin aikana ryhmällä oli käytössään lukittava työhuone AgC223.4 Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksen tiloissa. Työhuoneen läheisyydessä sijaitseva monitoimilaite mahdollisti dokumenttien monistamisen ja tulostamisen. Tietotekniikan projektien kokoushuone AgC226.2 oli ryhmän varattavissa palavereita ja muita tilaisuuksia varten.



Työhuoneessa ryhmällä oli käytössään kolme **tietokonetta**. Kahdessa tietokoneista oli käyttöjärjestelmänä Fedora 14 ja yhdessä Microsoft Windows XP. Lisäksi ryhmä sai käyttöönsä sovellusprojektien kannettavan PC:n, jossa oli Windows XP -käyttöjärjestelmä.

Tietokoneisiin asennettiin ryhmän tarvitsemat **ohjelmistot**, joita olivat PyDev for Eclipse 3.6.1 -sovelluskehitysympäristö, MiniDom-ohjelmointikirjasto, Epydoc-luokkadokumentointityökalu, Git-versiohallintatyökalu ja OpenOffice.org 3.3 -toimisto-ohjelmat. Git-versiohallintaa käytettiin yhdessä Verso-sovellusprojektin kehittämän YouSource-julkistusjärjestelmän kanssa. Lisäksi Windows XP -tietokoneessa oli Microsoftin toimisto-ohjelmistot Office 2007 ja 2010. Kannettavaan tietokoneeseen asennettiin ATK-lähituen toimesta Microsoft Office 2010, jotta testidokumenttien laatiminen oli mahdollista myös Linux-käyttöjärjestelmiä käyttäneille Auviselle ja Tammelalle. Auvisen työkoneelle asennettiin myös Epydoc-työkalu, jota käytettiin luokkadokumentointien generointiin.

Tilat, laitteet ja ohjelmat toteutuivat suunniteltuina lukuun ottamatta kannettavan tietokoneen käyttöönottoa ja Epydoc-työkalun asentamista.

### 4.3 Oheiskurssit ja perehdytykset

Sovellusprojektin ohella ryhmä suoritti kaksi oheiskurssia: *Sovellusprojektin hallintaa, viestintää ja työkaluja* sekä *Projektiviestintä IT-alalla*. Oheiskursseihin kuuluivat luennot, harjoitustyöt ja esittelyt sekä dokumenttien kirjoitusasun korjaaminen.

*Sovellusprojektin hallintaa, viestintää ja työkaluja* -kurssilla jäsenet saivat koulutusta ja perehdytystä projektin hallintaan ja sovelluksen kehittämiseen. Meeri Mäntylä luennoi käytävyydestä ja arvioi sovelluksen käyttöliittymää. Jukka-Pekka Santanen piti luennot projektin suunnittelusta, hallinnasta ja johtamisesta sekä tekijänoikeuksista. Tero Hänninen perehdytti sovellusprojektien ryhmien jäsenet Git-versiohallintaohjelmiston ja YouSource-järjestelmän käyttöön.

*Projektiviestintä IT-alalla* -kurssilla opeteltiin puheviestintää ja kirjoitusviestintää. Kurssin tehtävät liittyivät sovellusprojektiin. Puheviestinnän osuuden opettajana toimi Minna Haapasaari ja kirjoitusviestinnän Kaisa Leino.

Tilaaajan edustajista Tommi Lahtonen piti ryhmälle lyhyen perehdytyksen Python-ohjelmointikielen perusteisiin, XML-merkkaukseen, DOM-rajapintaan ja X-Path -teknologiaan.

Oheiskurssit ja perehdytykset toteutuivat suunniteltuina.

## 5 Projektin käytänteet

Luvussa kuvataan projektin läpiviennissä noudatettuja käytänteitä. Niiden avulla yhtenäistettiin ryhmän toimintatapoja sekä siten tuettiin projektin hallintaa ja sen aikana toteutetun sovelluksen ja muiden tulosten laatua.

Projektisuunnitelmassa [11] kuvatut käytänteet toteutuivat lähes sellaisinaan. Suurin puute liittyi suunniteltua huomattavasti harvemmin lähetettyihin tilakatsauksiin. Järjestelmäties-taus suunniteltiin ja toteutettiin samanaikaisesti sovelluksen viimeistelyn jälkeen.

### 5.1 Palaverit

Palavereita järjestettiin kerran viikossa projektin ensimmäisen kuukauden aikana ja sen jälkeen pääosin joka toinen viikko. Projektipäällikkö teki tilavaraukset palavereita varten. Ryhmä toimitti esityslistan projektiorganisaatiolle sähköpostitse vähintään vuorokautta ennen palaveria.

Palaveri oli **laillinen**, kun palaverin kutsu esityslistoineen oli lähetetty projektiorganisaatiolle vähintään vuorokautta ennen palaveria. **Päätösvaltaiseen** palaveriin vaadittiin vähintään vastaavan ohjaajan, yhden tilaajan edustajan ja yhden projektiryhmän jäsenen läsnäolo.

Palaverissa projektipäällikkö esitti projektin tilakatsauksen. Myös tärkeimmät tulokset, vaihtoehdot, valinnat, ongelmat ja ratkaisut **esiteltiin palavereissa**. Palaverissa päätettiin tarvittaessa muutoksista projektin läpivientiin, tehtävien priorisointiin ja tuloksiin. Lisäksi päättyvän toteutusvaiheen tavoitteiden toteutuminen läpikäytiin ja sovittiin alkavan vaiheen tavoitteet.

Palavereissa ryhmä kierrätti puheenjohtajan ja sihteerin tehtäviä. Sihteeri laati palaverista **pöytäkirjan**. Kun puheenjohtaja oli tarkastanut pöytäkirjan, sihteeri lähetti sen koko organisaatiolle projektin sähköpostilistan välityksellä. Lisäksi kunkin jäsenen ensimmäinen pöytäkirja toimitettiin myös Kaisa Leinon arvioitavaksi.

Pöytäkirja käytiin läpi ja hyväksyttiin seuraavassa kokouksessa. Pöytäkirjat julkaistiin pdf-muodossa projektin WWW-sivuilla. Palaverit toteutuivat suunniteltuina.

### 5.2 Tiedotus

Projektipäällikkö oli vastuussa projektin läpivientiin liittyvästä tiedottamisesta. Tuloksista tiedottivat jäsenet, joiden vastuualueelle ne kuuluivat. Ryhmä tiedotti etenkin projektin etenemisestä, kohtaamistaan ongelmista, tapahtuneista muutoksista, vaihtoehdoista ja tehdyistä valinnoista.

**Projektin tiedotus** hoidettiin palavereissa ja sähköpostitse **organisaatiolle** lähetetyillä tiedotteilla. Projektiorganisaation virallinen tiedotuskanava oli sille perustettu sähköpostilista `parsi@korppi.jyu.fi`.

Projektiryhmä perusti projektia varten oman IRC-kanavan, jonne se kutsui myös muut projektiorganisaation IRC:tä käyttävät henkilöt. IRC-kanavaa käytettiin nopeaan ja epäviralliseen keskusteluun sekä tiedon jakamiseen. Kanavaa käyttivät ryhmän jäsenet, Lahtonen ja Tyrväinen.

**Ryhmän sisäinen tiedotus** hoidettiin ensisijaisesti suullisesti. Jos ryhmän kaikki jäsenet eivät päässeet koolle projektihuoneeseen, yhteyttä pidettiin tarvittaessa IRC-kanavan, sähköpostin ja puhelimen välityksellä.

Jos jokin asia täytyi saada välittömästi koko projektiorganisaation tietoon, otettiin yhteys puhelimitse ainakin projektipäällikköön, yhteen ohjaajaan ja yhteen tilaajan edustajaan. Lisäksi asiasta ilmoitettiin kaikille osapuolille sähköpostitse.

Projektiryhmällä oli tavoitteena tiedottaa projektiorganisaatiota tekemisistään muutaman kerran viikossa. Tätä tiedotuskäytäntöä ei kuitenkaan noudatettu kovin hyvin, sillä ryhmän jäsenet katsoivat omalta osaltaan, että palavereissa tapahtunut tiedotus koettiin pääosin riittäväksi.

**Päivittäisten tilakatsausten poisjättäminen** oli ryhmän jäseniltä osittain tietoinen päätös, koska projektin vaiheiden sisältö oli yhdenmukaista pitkän aikaa, ja jäsenet halusivat projektipäällikön osallistuvan toteutusvaiheisiin mahdollisimman paljon. Käytännön noudattamatta jättämisestä ei koitunut haittaa projektin läpiviennille, koska jäsenet katsoivat, että liika tiedottaminen saman ja yksiselitteisen vaiheen etenemisestä tuntui sovelluksen toteutuskiireiden vuoksi turhalta. Tosin projektin tilan seuranta olisi helpottanut vähintään kertaalleen tiedottaminen tilasta viikoilla, jolloin ei ollut palaveria, mutta se jäi projektipäälliköltä tajuamatta. Tiedottamisen puutteellisuus ei vaikuttanut ryhmän toimintaan, mutta se vähensi tilaajan ja ohjaajien tietoisuutta projektin tehtävien tilasta ja ohjelmointiin liittyneistä ongelmista. Etenkin tekstinkäsittelytarkastimien työläydestä olisi voitu ilmoittaa aikaisemmin.

### 5.3 Hakemistorakenne

Tulokset tallennettiin ryhmän käytössä olevalle verkkolevylle ja CD:lle seuraaviin hakemistoihin:

- ajankaytto
- dokumentit
  - luokkadokumentit
  - projektiraportti
  - projektisuunnitelma
  - sovellusraportti
  - tiedostomuotoesittelyt
  - vaatimusmaarittely
- esittelyt

- lähdekoodit
- lisenssit
- oheiskurssit
- palaverit
- testaus
- viestiarkistot
  - IRC
  - sähköposti

Suunnitelmaan verrattuna uusia tuloksia olivat IRC-arkisto ja tiedostomuotoesittelyt. Sovelluksen suunnitelmia ei kirjattu dokumenteiksi, joten niille ei tarvittu suunniteltua hakemistoa. Suunnitelmaan verrattuna luotiin myös uusi hakemisto sitoumukselle ja siinä mainituille lisensseille.

#### 5.4 Tiedostojen nimeäminen

**Tiedostot nimettiin** sillä kielellä, jolla kyseinen tulos oli kirjoitettu. Lähdekoodien tiedostot nimettiin siis englanniksi ja muut suomeksi. Tiedostojen ja hakemistojen nimeämisessä käytettiin vain pieniä kirjaimia, eikä skandinaavisia kirjaimia (å, ä ja ö) käytetty. Välilyönnit korvattiin alaviivalla tiedostonimissä.

Jos tiedoston tulokseen liittyi **versionumerointi**, merkittiin versio tiedoston nimeen alaviivalla erotettuna, esimerkiksi `projektisuunnitelma_0.5.0.odt`. Versionumeroinnin käytänteet on kuvattu tarkemmin luvussa 5.7.

Tiedostojen nimeäminen toteutui suunniteltuna.

#### 5.5 Lähdekoodin käytänteet

Ryhmä noudatti sopimiaan seuraavia **lähdekoodin kirjoituskäytänteitä**:

- Noudatettiin Pythonin omia kirjoituskäytänteitä, joita on määritetty PEP 8:ssa [17].
- Luokkien nimet aloitettiin isolla kirjaimella ja käytettiin CamelCase-kirjoitustapaa.
- Aliohjelmien ja muuttujien nimet aloitettiin pienellä kirjaimella ja käytettiin CamelCase-kirjoitustapaa.
- Eri tarkastimissa aliohjelmat nimettiin yhtenäisesti.
- Eri tarkastimien muuttujien nimeämisessä otettiin huomioon tarkastettavan tiedostoformin omat nimeämiskäytänteet.
- PyDocin generoimat luokkadokumentaatiot huomioitiin Pythonin Docstring-kommenteissa ja käytettiin PEP 257:ssä [14] määritettyjä käytänteitä.

Lähdekoodien käytänteitä havainnollistaa seuraava lähdekoodiesimerkki:

```
#!/usr/bin/python
# -*- coding: UTF-8 -*-
#
#The MIT License
#
#Copyright (c) 2011
#
#Permission is hereby granted, free of charge, to any person obtaining a copy
#of this software and associated documentation files (the "Software"), to
#deal in the Software without restriction, including without limitation the
#rights to use, copy, modify, merge, publish, distribute, sublicense, and/or
#sell copies of the Software, and to permit persons to whom the Software is
#furnished to do so, subject to the following conditions:
#
#The above copyright notice and this permission notice shall be included in
#all copies or substantial portions of the Software.
#
#THE SOFTWARE IS PROVIDED "AS IS", WITHOUT WARRANTY OF ANY KIND, EXPRESS OR
#IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO THE WARRANTIES OF MERCHANTABILITY,
#FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE AND NONINFRINGEMENT. IN NO EVENT SHALL THE
#AUTHORS OR COPYRIGHT HOLDERS BE LIABLE FOR ANY CLAIM, DAMAGES OR OTHER
#LIABILITY, WHETHER IN AN ACTION OF CONTRACT, TORT OR OTHERWISE, ARISING
#FROM, OUT OF OR IN CONNECTION WITH THE SOFTWARE OR THE USE OR OTHER DEALINGS
#IN THE SOFTWARE.
#
#Authors:
# Vili Auvinen (vili.k.auvinen@jyu.fi)
# Olli Kauppinen (olli.kauppinen@jyu.fi)
# Juho Tammela (juho.i.tammela@jyu.fi)
...
The module provides the methods for inspecting docx files.
@author: Vili Auvinen, Juho Tammela
...

from common_methods import *
from xml.dom import minidom
from math import fabs
from conversions import convertTwipToCm, convertTwipToPt

def getStyleElementById(styleId, styleXml):
    ''' Return the style-element with a given style id. '''
    styleElements = getElements('w:style', styleXml)
    for element in styleElements:
        if element.getAttribute('w:styleId') == styleId:
            return element

    return None
```

Lähdekoodikäytänteet toteutuivat suunniteltuina.

## 5.6 Sovelluksen testausperiaatteet

Yksikkö- ja integraatiotestausta oli suunniteltu suoritettavan aina toteutusvaiheiden lopussa. Toteutusvaiheita on kuvattu tarkemmin luvussa 7.1. Pääsääntöisesti kukin jäsen **yksikkötestasi** itse toteuttamansa ohjelmakoodin työasemalla heti sen valmistuttua. Varsinaisia yksikkötestejä ei ohjelmoitu muiden toteutuskiireiden vuoksi.

**Integraatiotestausta** suoritettiin docx- ja odt-tarkastimien yhteisen rajapinnan toteutuksen yhteydessä. **Järjestelmätestausta** suoritettiin huhtikuun lopussa, toukokuussa ja kesäkuussa sovelluksen viimeistelyn jälkeen.

Sovellusta testattiin kunkin vaiheen lopussa oikeilla *Tietokone ja tietoverkot työvälineenä* -kurssin harjoitustöillä. Lisäksi ryhmä laati omia testidokumentteja. Testimateriaalina käytettiin myös projektiryhmän dokumentteja, kuten vaatimusmäärittelyä [13].

**Järjestelmätestauksen** menetelmiä ja testitapauksia oli aikomus kuvata tarkemmin erillisessä järjestelmätestauksen suunnitelmassa, jota ei kuitenkaan laadittu ajan puutteen vuoksi. Sen sijaan laadittiin testausraportit [2], [3] ja [4], joihin taulukoitiin testattavat dokumentit sekä testattavien vaatimusten odotusarvot ja tulokset. Havaitut virheet kirjattiin testausraporttiin ja sovittiin korjattavan jatkekehitysvaiheessa. Järjestelmätestausta voitiin automatisoida sijoittamalla kaikki tarkastettavat dokumentit zip-pakettiin. Järjestelmä- ja regressiotestausta oli siten helppo ja nopea suorittaa, kunhan dokumentit oli valikoitu. Järjestelmätestauksen suunnittelun, toteutuksen ja raportoinnin vastuuhenkilö on mainittu luvussa 6.1.

Meeri Mäntylä suoritti käyttöliittymän demolle **käytettävyyden asiantuntijatestauksen** antaen palautetta ryhmälle. Tilaaajan edustajat ja vastaava ohjaaja koekäyttivät sovellusta toukokuun kolmella ensimmäisellä viikolla antaen palautetta ryhmälle.

## 5.7 Versiohallinta ja numerointi

Projektissa toteutetun **sovelluksen versiohallinta** hoidettiin Git-sovelluksella ja sitä tukevalla YouSource-julkistusjärjestelmällä. Projektissa toteutetun sovelluksen lähdekoodit olivat koko projektin ajan YouSourcessa projektiorganisaation nähtävillä ja saatavilla.

Git on hajautettu versiohallintajärjestelmä, joka ei vaadi jatkuvaa verkkoyhteyttä koodivarastoon. Kukin ryhmän jäsen lisäsi kirjoittamansa ohjelmakoodin ja tekemänsä muutokset koodivarastoon ainakin kerran päivässä työpäivän päätteeksi ja tarvittaessa useamminkin. Näin koodivarasto pysyi ajan tasalla sekä ryhmän muille jäsenille että koko projektiorganisaatiolle. Projektiryhmä piti Gitin käyttöä erittäin onnistuneena ratkaisuna.

**Dokumenttien versiointiin** ei käytetty erillistä versiohallintajärjestelmää. Versioitavien dokumenttien eri versiot julkaistiin projektin WWW-sivuilla, ja dokumenttien muutoshistoria kirjattiin osaksi dokumentteja.

Projektin tuloksissa käytettiin **kolmitasoista versionumerointia**, joka oli muotoa 0.N.M. Ensimmäisen tason numerolla 0 osoitettiin, ettei tulosta oltu vielä hyväksytty. Tuloksen tultua hyväksytyksi sen version ensimmäiseksi numeroksi muutettiin 1. Versionumeron toista numeroa N kasvatettiin toimitettaessa versio projektiorganisaatiolle. Viimeistä numeroa kasvatettiin ryhmän sisäisessä käytössä.

Sovelluksen uusista versioista ei tiedotettu tarpeeksi hyvin, joten tilaajilla oli välillä epäselvyyttä, mitä niistä palaverissa käsiteltiin ja mikä versio sovelluksesta oli verkossa. Sovelluksessa olisi pitänyt olla versionumero tai päivämäärä näkyvillä. Myös kehitysversiosta erilliset projektiryhmän ja projektiorganisaation testiversiot verkossa olisivat selkeyttäneet testausta. Muutoin versiohallinta ja -numerointi toteutui suunniteltuna.

## 5.8 Tulosten hyväksyminen ja katselmoinnit

Tulosten julkaistuista versioista ilmoitettiin organisaatiolle sähköpostitse, sekä niitä **katselmoitiin** palaverissa ja kahdessa erillisessä lähdekoodin katselmoinnissa. Palaverissa **katselmoitavat dokumentit** esitteli asiasta vastannut ryhmän jäsen. Esitetyt muutokset kirjattiin pöytäkirjaan ja korjattiin dokumentin seuraavaan versioon.

**Lähdekoodi katselmoitiin** kahdesti projektin aikana. Ensimmäinen lähdekoodikatselmointi pidettiin 22.3. ja toinen ennen lähdekoodien viimeistelyä 12.5. Ryhmä laati muistiot molemmista katselmoinneista. Lisäksi kaikki osapuolet pääsivät halutessaan jatkuvasti seuraamaan sovelluksen lähdekoodia ryhmän käyttämästä YouSource-järjestelmästä.

Tulokset hyväksyttiin viimeisessä palaverissa tai sähköpostitse. **Tulokset hyväksyivät** vähintään tilaajan edustaja ja vastaava ohjaaja. Lähdekoodi hyväksyttiin teknisen ohjaajan toimesta 6.6.2011.

Tulosten hyväksyminen ja katselmoinnit toteutuivat suunniteltuina.

## 5.9 Tulosten koostaminen ja julkistaminen

Ryhmä säilytti projektin dokumentteja projektin ajan ryhmän **verkkolevyllä**. Julkistetut dokumentit sijoitettiin myös projektin **WWW-sivulle**, josta ohjaajat ja tilaajan edustajat pääsivät niitä tarkastelemaan. Lisäksi osapuolet pääsivät tarkastelemaan sovelluksen lähdekoodia ryhmän käyttämästä **YouSource-julkistusjärjestelmästä**.

Projektiryhmän toteuttamat tulokset sijoitettiin **projektikansioon** tietotekniikan laitoksen sovellusprojektitilaan paperiversioina ja **CD:llä**. Tulokset sisältävät CD:t toimitettiin myös ryhmän jäsenille ja tilaajan edustajille, kun kaikki osapuolet olivat todenneet projektin päättyneeksi. Yksi CD sijoitettiin tietotekniikan laitoksen arkistoon.

Tulosten koostaminen ja julkistaminen toteutui suunniteltuna.

## 6 Projektin tehtävät ja niiden jakautuminen

Luvussa on esitetty projektin tehtäväkokonaisuudet, työmäärät, tehtävät ja oleellisimpien tulosten vastuuhenkilöt sekä analysoitu ryhmän jäsenten työmääriä tehtävittäin. Vaatimusmäärittelyn vastuuhenkilö vaihdettiin projektin aikana Auviselta Tammelalle dokumenttien laatimisen tasapainottamiseksi.

Projektiryhmä käytti 22 viikon aikana projektiin 1157 työtuntia arvioidun 1125:n tunnin sijaan. Toteutuneet työtunnit ylittivät arvioidun vain 22:lla tunnilla, joten arvioinnissa onnistuttiin erinomaisesti. Tammelan työtuntimäärä ylitti suunnitellun reilusti, kun taas Auvisella ja Kauppisella työtunteja kertyi suunniteltu määrä.

### 6.1 Vastuualueet

Taulukossa 6.1 on esitetty projektin oleellimmat tulokset sekä niistä vastuussa olleet jäsenet. Tehtävien jaossa otettiin huomioon projektipäällikön vaihtuminen Tammelta Auviselle palaverissa 23.3.

Tulos	Vastuuhenkilö
Projektisuunnitelma	Juho
Vaatimusmäärittely	Juho → Vili
Sovelluksen suunnitelmat	Olli (ei toteutettu)
Projektiraportti	Vili
Sovellusraportti	Olli
Järjestelmätestaus	Juho
Microsoft Officen tiedostoformaattien tarkastimet	Vili, Juho
OpenOffice.orgin tiedostoformaattien tarkastimet	Olli

Taulukko 6.1: Vastuualueet.

Ainostaan vaatimusmäärittelydokumentin **vastuu vaihdettiin** Auviselta Tammelalle projektipäällikkyyttä vaihdettaessa dokumenttien laatimisen tasapainottamiseksi. Muissa tuloksissa vastuuhenkilö pysyi samana. Sovelluksen suunnitelmia ei kirjattu dokumentiksi, koska vaatimukset muuttuivat varsin paljon projektin edetessä. Sovellusta suunniteltiin palaverissa teknisen ohjaajan ja tilaajan edustajien kanssa.

Ryhmän työasemien käyttöjärjestelmävalinnoista johtuen OpenOffice.orgin tiedostoformaattien tarkastimien toteutus olisi pitänyt siirtää Tammelalle tai Auviselle, koska heidän mikroillaan oli Linux-käyttöjärjestelmät, joissa Microsoft Officen versiot eivät toimi. Avuksi saatiin kuitenkin Windows XP -käyttöjärjestelmällä toimiva kannettava tietokone testaamisen helpottamiseen. Kyseinen tehtäväjako ja kannettavan mikron viivästyminen hidastivat tiedostoformaatteihin tutustumista helmikuun aikana, koska Tammela ja Auvinen eivät pystyneet laatimaan kunnollisia testidokumentteja MS Office -ohjelmiston puuttumisen vuoksi.



Windows-käyttöjärjestelmien valinta projektin ajaksi Tammelan ja Auvisen mikroihin ei tullut kyseeseen, koska heidän mielestään Linux-käyttöjärjestelmä soveltui projektityöskenteleeseen Windowsia paremmin. Jos projektiryhmällä olisi ollut heti projektin alkaessa yksi mikro enemmän käytössään, em. ongelmia ei olisi ilmennyt.

## 6.2 Tehtävät ja työmäärät

Kunkin ryhmän jäsenen tavoitteena sovellusprojektin osalta oli työskennellä noin 25 tuntia viikossa eli yhteensä 75 tuntia viikossa koko ryhmältä. Projektin suunniteltu kesto oli 15 viikkoa, joten koko projektin aikana kunkin jäsenen arvioitu työmäärä oli noin 375 tuntia, ja siten ryhmän arvioitu työmäärä yhteensä oli 1125 tuntia. Taulukossa 6.2 on esitetty projektin tehtäväkokonaisuudet ja tehtävät sekä niiden suunnitellut ja toteutuneet työtunnit.

**Projektin hallinnan** osalta Tammelalle kertyi projektipäällikkyytensä aikana arvioitua enemmän työtunteja projektin suunnitteluun ja seurantaan. Tiedotukseen käytettiin suunniteltua vähemmän työtunteja päivittäisten tilakatsauksien poisjättämisen takia. Auvisen projektiraportin kirjoitusasuun käytetyt työtunnit on kirjattu tehtävään Projektin raportointi, johon kertyi työtunteja melkein kaksinkertaisesti suunniteltuun verrattuna johtuen projektiraportin laatimisen työläydestä. (Syy: Huomioitavaa on, että Tammela oli projektipäällikkyytensä aikana suunnitellut projektiraporttiin ja sovellusraporttiin käytettävän saman määrän työtunteja, mikä on täyttä epärealismia.) Auvisen oltua matkoilla hänen projektin seuranta jäi arvioitua vähäisemmäksi, minkä johdosta sitä kertyi Kauppiselle varapäällikkyyteen liittyvistä tehtävistä johtuen.

Auvinen projektipäällikkönä toimi muita useammin **palavereissa** puheenjohtajana, minkä vuoksi Tammelalle ja Kauppiselle sihteerinä kertyi suunniteltua enemmän tunteja pöytäkirjojen laatimiseen. Suunnitelmasta poiketen sihteerin ja puheenjohtajan tehtäviä ei siis kierrätetty palavereissa tasaisesti. Lähdekoodikatselmointien vuoksi palavereihin on lisätty tehtävä *Katselmoinnit*, johon on kirjattu käytön ja ylläpidon tunnit. Palavereja ei ollut arvioitua enempää, mutta niissä käsiteltyjen asioiden vaikutti pöytäkirjojen pituuteen ja täten arvioitua suurempaan työtuntimäärään.

PyDev for Eclipse, Git ja esitysgrafiikkaesityksiin käytetty Beamer (LaTeX) olivat uusia työkaluja Auviselle ja Kauppiselle, joten he ovat kirjanneet reilusti työtunteja em. työkaluihin **tutustumiseen**. Paljon työtunteja kului esitutkimukseen, koska XML-tiedostoformaattien tulkinta oli ennakoitua työläämpää.

Auvisella kertyi odotettua enemmän työtunteja **vaatimusten määrittelyyn**, koska sovellus vaati arvioitua enemmän suunnittelua ja määrittelyä XML-formaattien haastavuudesta johtuen. Tammelalle kertyi myös tunteja ko. tehtävään, koska hän viimeisteli vaatimusmäärittelydokumentin [13].

Docx-tarkistimen työläyden vuoksi sekä Auvinen että Tammela osallistuivat formaattiin **tutustumiseen** sekä tarkastimen **suunnitteluun** ja ohjelmointiin. Odt-tarkastimen toteutus piti Kauppisen kiireisenä, joten hän ei osallistunut docx-tarkastimen suunnitteluun. Osa Auvisen aiheeseen tutustumiseen kirjatusta tunteista voisi yhtä lailla kuulua toteutukseen. Työtuntien kirjaaminen näiden kahden välille ei aina ollut kovin selvää, koska ohjelmointi vaati paljon tutustumista ja suunnittelua. Edellä mainituista syistä johtuen muut tarkasti-

met sovittiin toteutettaviksi projektin jälkeisessä jatkokehityksessä. Projektin aikana niistä laadittiin korkeintaan rungot. Käyttöliittymän suunnitteluun ei ole kirjattu tunteja, koska käyttöliittymää ei sen yksinkertaisuuden vuoksi juurikaan suunniteltu.

**Toteutuksen** työtunnit vastaavat suunniteltua, mutta ryhmä ehti toteuttaa arvioitua vähemmän sovellukselle asetetuista tavoitteista, koska tekstinkäsittelytarkastimen ohjelmointi osoittautui yllättävän työlääksi. Kaikki ryhmän jäsenet osallistuivat ohjainkomponentin suunnitteluun ja toteutukseen, mikä osoittautui työlääksi ohjelmistoarkkitehtuurin haastavuudesta johtuen. Käyttöliittymän toteutusvastuu vaihdettiin Auviselta Tammelalle, koska käyttöliittymän ohjelmoinnin alkaessa Auvisella oli docx-tarkastimen toteutus kesken ja Tammelalla ei ollut sillä hetkellä kiirettä.

**Järjestelmätestaus** jäi suunniteltua vähäisemmäksi tekstinkäsittelytarkastimiin kuluneen arvioitua suuremman työmäärän vuoksi. Rajatusta aikataulusta johtuen testausta ei ehditty suorittaa kunnolla. Tammela suunnitteli, suoritti ja raportoi yksinään sovelluksen järjestelmätestauksen kolmena testauskertana kesäkuun lopussa, koska hänellä oli siihen eniten aikaa.

**Sovelluksen viimeistelyyn** on kirjattu tulosten luovutus ja julkaisu sekä projektikansion kokoaminen, minkä johdosta *Lähdekoodien viimeistelyyn* on kertynyt arvioitua enemmän tunteja. Kauppisella suurin osa sovellusraporttiin käytetystä ajasta on kirjattu *Projektin raportointi* -tehtävään *Sovelluksen viimeistelyn* sijaan. Projektin viimeistely ja tulosten julkaisu on kirjattu *Sovelluksen viimeistely* -tehtäväkokonaisuudelle, koska projektisuunnitelmaan ei oltu kirjattu yleistä tehtävää viimeistelylle.

Ryhmä suoritti sovellusprojektin aikana myös kaksi projektityötä tukevaa **oheiskurssia**. Oheiskursseihin kului suunniteltua vähemmän työtunteja, koska *Dokumenttien kirjoitusasuun* käytetyt tunnit ovat pääosin kirjattu *Projektin raportointi* -tehtävään.

Projekti toteutettiin siten, että jokaiselle ryhmän jäsenelle sovittiin 25 työtuntia viikkoa kohden. Projektiryhmä käytti 22 viikon aikana projektiin 1157 työtuntia arvioidun 1125:n tunnin sijaan. Toteutuneet työtunnit ylittivät arvioidun 22:lla tunnilla, joten arvioinnissa onnistuttiin erinomaisesti. Tammelan työtuntimäärä kuitenkin ylitti suunnitellun reilusti, kun taas Auvisella ja Kauppisella niitä kertyi arvioidun verran.

Tehtävä	Juho		Vili		Olli		Yhteensä	
	suunniteltu	toteutunut	suunniteltu	toteutunut	suunniteltu	toteutunut	suunniteltu	toteutunut
<b>Projektin hallinta</b>	<b>82</b>	<b>99</b>	<b>66</b>	<b>89</b>	<b>16</b>	<b>47</b>	<b>164</b>	<b>235</b>
Projektin suunnittelu	40	69	1	0	5	3	46	72
Projektin seuranta	15	23	15	8	2	11	32	42
Tiedotus	10	2	10	4	2	0	22	6
Projektin raportointi	12	0	35	72	2	28	49	100
Loppuesittely	5	5	5	5	5	5	15	15
<b>Palaverit</b>	<b>40</b>	<b>57</b>	<b>40</b>	<b>35</b>	<b>35</b>	<b>54</b>	<b>115</b>	<b>146</b>
Valmistelu	10	14	10	13	5	10	25	37
Kokoukset	20	22	20	17	20	21	60	60
Katselmoinnit (lisätty)	--	5	--	3	--	2	--	10
Pöytäkirjat	10	16	10	2	10	21	30	39
<b>Tutustuminen (esitutkimus)</b>	<b>29</b>	<b>21</b>	<b>29</b>	<b>72</b>	<b>29</b>	<b>37</b>	<b>87</b>	<b>130</b>
Aiheeseen tutustuminen	20	14	20	52	20	21	60	87
Työkaluihin tutustuminen	5	5	5	18	5	14	15	37
Perehdytykset	4	2	4	2	4	2	12	6
<b>Vaatimusten määrittely</b>	<b>15</b>	<b>23</b>	<b>30</b>	<b>57</b>	<b>25</b>	<b>17</b>	<b>70</b>	<b>97</b>
<b>Suunnittelu</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>15</b>	<b>29</b>	<b>86</b>	<b>27</b>	<b>131</b>	<b>79</b>
docx-tarkistin	5	13	0	20	15	0	20	33
odt-tarkistin	5	0	0	0	12	10	17	10
pptx-tarkistin	5	4	0	0	12	0	17	4
odp-tarkistin	5	0	0	0	12	2	17	2
Ohjainkomponentti	5	5	0	9	12	15	17	29
Käyttöliittymä	0	0	5	0	5	0	10	0
xlsx-tarkistin	5	1	0	0	8	0	13	1
ods-tarkistin	0	--	0	--	10	--	10	--
WWW-sivun tarkistin	0	--	10	--	0	--	10	--
<b>Toteutus</b>	<b>115</b>	<b>134</b>	<b>135</b>	<b>86</b>	<b>125</b>	<b>155</b>	<b>375</b>	<b>375</b>
docx-tarkistin	50	81	10	76	10	8	70	165
odt-tarkistin	10	0	10	0	50	121	70	121
pptx-tarkistin	10	0	25	0	10	0	45	0
odp-tarkistin	5	0	25	0	10	3	40	3
Ohjainkomponentti	10	25	10	10	10	23	30	58
Käyttöliittymä	0	28	20	0	0	0	20	28
xlsx-tarkistin	20	--	10	--	5	--	35	--
ods-tarkistin	5	--	5	--	25	--	35	--
WWW-sivun tarkistin	5	--	20	--	5	--	30	--
<b>Järjestelmästatus</b>	<b>29</b>	<b>16</b>	<b>40</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>0</b>	<b>83</b>	<b>16</b>
Testauksen suunnittelu	4	3	30	0	4	0	38	3
Suorittaminen ja raportointi	25	13	10	0	10	0	45	13
<b>Sovelluksen viimeistely</b>	<b>35</b>	<b>33</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>45</b>	<b>40</b>	<b>100</b>	<b>79</b>
Lähdekoodien viimeistely	20	33	5	6	5	31	30	70
Sovellusraportti	10	0	10	0	35	8	55	8
Ohjeet	5	0	5	0	5	1	15	1
<b>Projektin yhteensä</b>	<b>375</b>	<b>406</b>	<b>375</b>	<b>374</b>	<b>375</b>	<b>377</b>	<b>1125</b>	<b>1157</b>
<b>Oheiskurssit</b>	<b>75</b>	<b>59</b>	<b>75</b>	<b>58</b>	<b>75</b>	<b>55</b>	<b>225</b>	<b>172</b>
Esittelyt ja niiden suunnittelu	15	13	15	19	15	15	45	47
Projektiluennot	20	15	20	13	20	13	60	41
Viestinnän luennot	20	23	20	26	20	23	60	72
Dokumenttien kirjoitusasu	20	8	20	0	20	4	60	12
<b>Yhteensä</b>	<b>450</b>	<b>465</b>	<b>450</b>	<b>432</b>	<b>450</b>	<b>432</b>	<b>1350</b>	<b>1329</b>

Taulukko 6.2: Projektin työtunnit tehtävittäin.

### 6.3 Ryhmän työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain

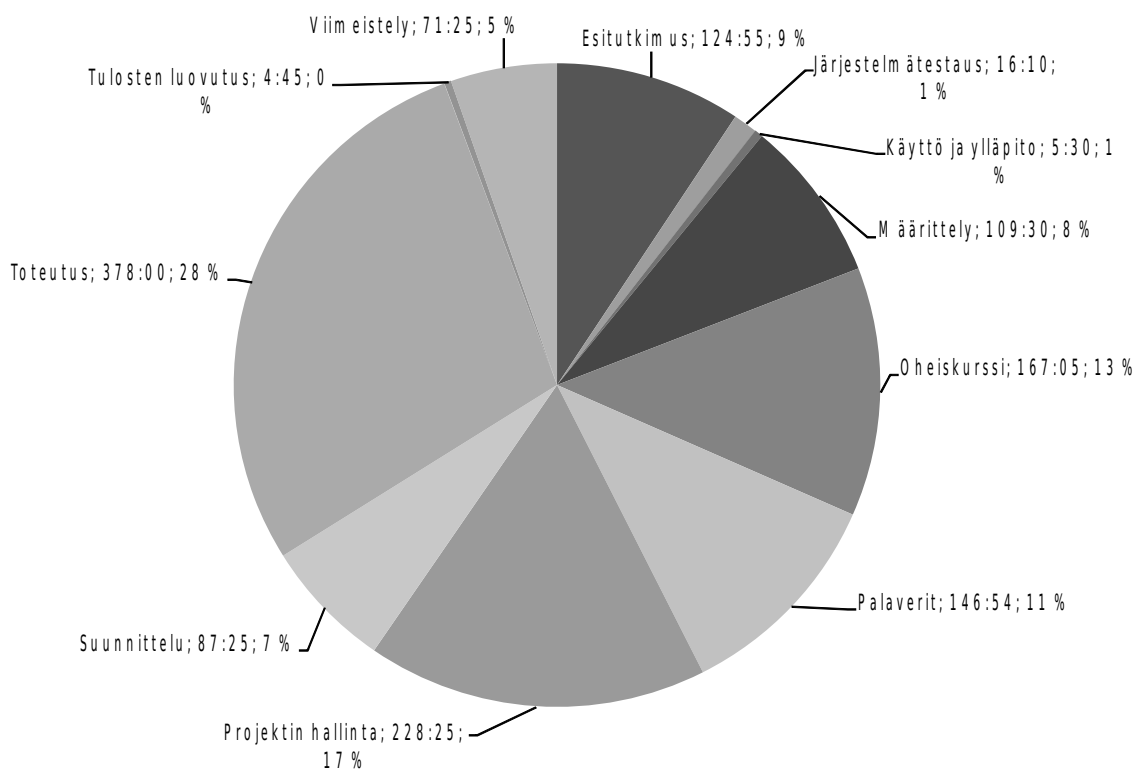
Kuvan 6.1 mukaan eniten työtunteja käytettiin toteutukseen. Paljon työtunteja kului myös esitutkimukseen, suunnitteluun ja määrittelyyn, koska XML-tiedostoformaattien tulkinta oli ennakoitua työläämpää.

Osa suunnitteluun, määrittelyyn, esitutkimukseen ja tutustumiseen kirjatusta tunneista voisi yhtä lailla kuulua toteutukseen. Työtunteja kirjatessa sopivan tehtävän valinta ei monestikaan ollut kovin yksiselitteistä.

Järjestelmätestaus jäi suunniteltua vähäisemmäksi tekstinkäsittelytarkastimiin kuluneen arvioitua suuremman työmäärän vuoksi. Rajatusta aikataulusta johtuen testausta ei ehditty suorittaa kunnolla.

Kaikki kuvan 6.1 tunnit eivät vastaa luvun 6.2 taulukon tunteja, koska ajankäyttöraportointisovelluksen ja projektisuunnitelman tehtäväkokonaisuudet ja tehtävät eivät ole yhtenäisiä. Projektin hallinnan tunnit eivät vastaa luvun 6.2 taulukossa olevia työtunteja, koska ajankäyttötiedostossa ryhmän jäsenet ovat kirjanneet loppuesittelyn (yhteensä 15 tuntia) oheiskurssin esittelyihin eikä projektin hallintaan. Kuvan 6.1 määrittelyn 109 tuntia sisältää vaatimusmäärittelyn ohella myös odp- ja ods-formaattien määrittelyä noin 10 tunnin verran.

Kuvan käytön ja ylläpidon tunnit sisältyvät luvun 6.2 taulukossa tehtävään *Katselmoinnit*. Luvun 6.2 taulukossa tulosten luovutus on kirjattu tehtävään **Sovelluksen viimeistely**.



Kuva 6.1: Projektin työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.

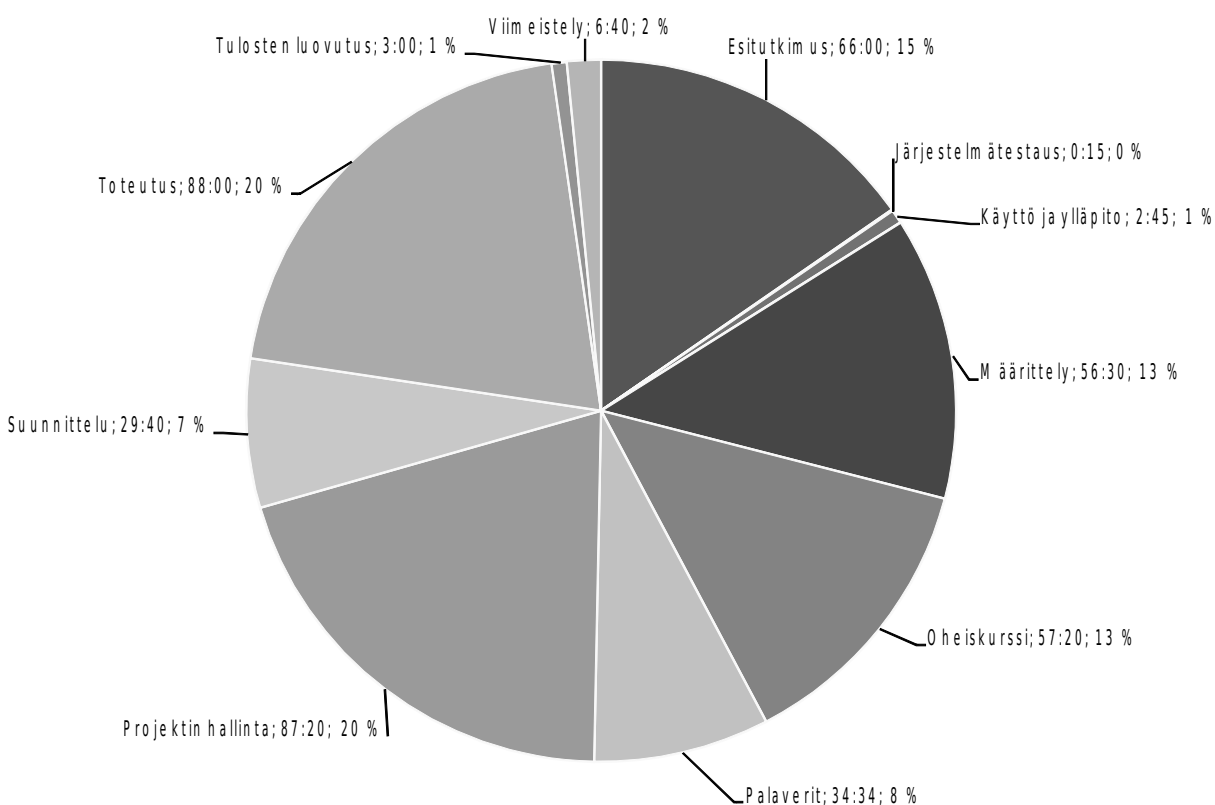
## 6.4 Auvisen työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain

Auvisen työtunteja tehtäväkokonaisuuksittain on kuvattu kuvassa 6.2. Projektin hallintaan olisi pitänyt kertyä enemmän tunteja, mutta Auvinen teki tietoisin päätöksen päällikkyyden vastaanottaessaan toteutustuntien lisäyksestä. Muussa tapauksessa sovelluksen toiminnallisuuteen olisi saattanut jäädä puutteita.

Tekstinkäsittelytarkastimien toteutus vaati huomattavasti arvioitua enemmän työtunteja, joten projektipäällikkönä puolet ajasta toimineella Auvisella kertyi suunniteltua enemmän työtunteja docx-tarkastimen toteutukseen. Kuitenkin luvun 6.2 taulukon mukaan sovelluksen kehitykseen (siis tutustuminen, määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus ja viimeistely) kului Auviselta 246 tuntia arvioidun 269 tunnin sijaan. Toisaalta kehitykseen projektipäällikkönä toimineilla kului likimain saman verran työtunteja.

Osa suunnitteluun, määrittelyyn, tutustumiseen ja varsinkin esitutkimukseen kirjatuista tunteista voisivat yhtä lailla kuulua toteutukseen. Rajan vetäminen näiden välille ei aina ollut kovin selvää, koska ohjelmointi vaati paljon muutakin kuin suoraviivaista ohjelmointia.

Matkojen vuoksi Auvinen ei päässyt kahteen palaveriin, mikä selittää muita jäseniä vähäisemmät työtunnit. Kuvan ja luvun 6.2 taulukon työtuntien erojen syitä on käsitelty luvussa 6.3.

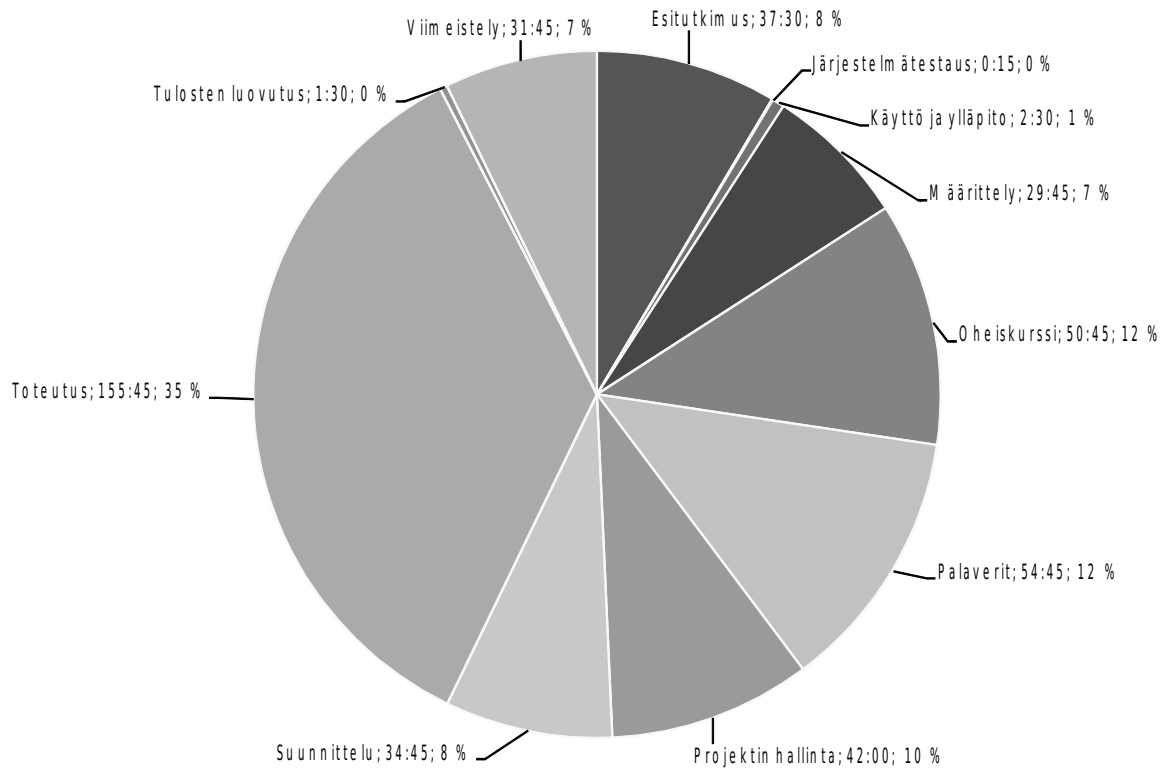


Kuva 6.2: Auvisen työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.

## 6.5 Kauppisen työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain

Kauppisen ajankäyttöä tehtäväkokonaisuuksittain on kuvattu kuvassa 6.3. Kauppinen käytti ryhmästä eniten työtunteja toteutukseen, johon hän osittain kirjasi myös esitutkimusta, määrittelyä ja suunnittelua. Kauppinen ei toiminut projektipäällikkönä, mutta projektin hallinnassa näkyvät varapäällikön tehtävät kesäkuussa Auvisen ollessa matkoilla.

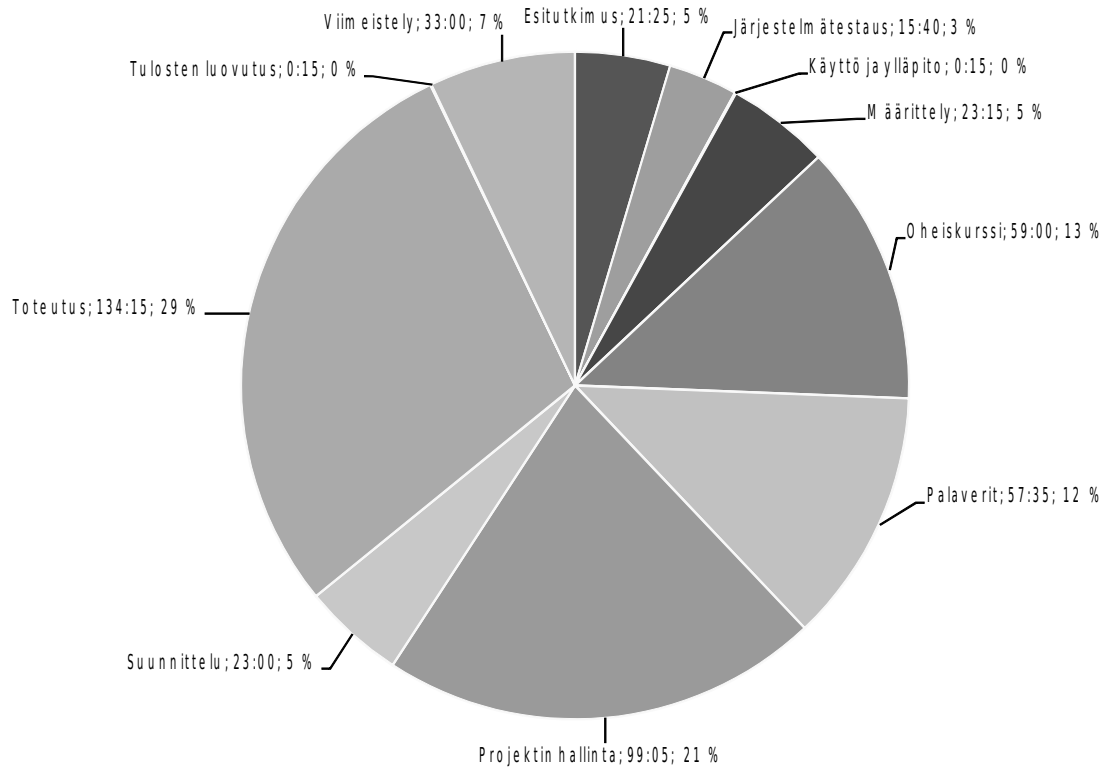
Kuvan ja luvun 6.2 taulukon työtuntien erojen syitä on käsitelty luvussa 6.3.



Kuva 6.3: Kauppisen työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.

## 6.6 Tammelan työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain

Tammelan ajankäyttöä tehtäväkokonaisuuksittain on kuvattu kuvassa 6.4. Tammela käytti eniten aikaa toteutukseen ja projektin hallintaan. Tammelan kahden ensimmäisen kuukauden projektipäällikkyyttä näkyy tehtäväkokonaisuuksissa. Tammela suunnitteli ja raportoi yksinään järjestelmätestauksen kesäkuun lopulla. Määrittelyyn kertyi suunniteltua enemmän työtunteja, koska Tammela viimeisteli vaatimusmäärittelyn.



Kuva 6.4: Tammelan työtunnit tehtäväkokonaisuuksittain.

## 7 Projektin aikataulu

Projekti alkoi 31.1.2011 ja päättyi 4.7.2011. Sovelluksen prototyyppi hyväksyttiin 20.5.2011.

Projekti suunniteltiin päättyvän 21.5., mutta sen valmistuminen viivästyi puolellatoista kuukaudella ja kahden viikon pelivara huomioiden kuukaudella. Auvinen oli poissa ennakoimattomat neljä viikkoa touko- ja kesäkuussa. Samaan aikaan Kauppiselle syntyi lapsi ja hänen kesätyönsä alkoivat. Tammela aloitti myös kesätyöt kesäkuun alussa.

Projektin suunniteltu prosessimalli toteutui, mutta toteutusvaiheiden sisältö poikkesi suunnitellusta. Projektin kaikkia tavoitteita sovelluksen osalta ei saavutettu. Kahden eri ohjelmistoperheen XML-formaatteihin perehtyminen vei arvioitua enemmän työtunteja ja kalenteriaikaa, sekä tekniset ja arkkitehtuuriset toteutusratkaisut olivat hankalia. Vasta huhtikuun puolessa välissä projektiryhmä ja tekninen ohjaaja pääsivät yhteisymmärrykseen ohjelmiston rakenteesta.

### 7.1 Prosessimalli ja sen vaiheet

Projektin prosessimallina käytettiin projektin tarpeisiin räätälöityä **pääosin inkrementaalista ja osittain iteratiivista mallia**, jossa sovellus toteutettiin neljän toteutusvaiheen kautta. Kussakin toteutusvaiheessa oli tarkoitus ottaa uusi sovellusosio toteutettavaksi sekä muokata samalla aiemmissa vaiheissa toteutettuja sovellusosioita tilaajan palautteen pohjalta.

**Kunkin toteutusvaiheen** lopussa ryhmä raportoi tavoitteiden toteutumisen sekä yksikö- ja integraatiotestasi samalla siihen mennessä toteutuneen sovelluksen version. Samalla määriteltiin ja suunniteltiin seuraavassa vaiheessa toteutettavat puuttuvat, puutteelliset tai virheelliset toiminnallisuudet.

Prosessimallissa otettiin huomioon vaatimusten priorisointi siten, että sovelluksen tärkeimmät osat toteutettiin ensin. **Toteutusvaiheiden sisältö oli hahmoteltu** seuraavaksi:

- Ensimmäisessä vaiheessa oli tarkoitus toteuttaa sovelluksen runko ja tekstinkäsittelydokumenttien tarkastamisen oleelliset toiminnot.
- Toisessa vaiheessa oli tarkoitus toteuttaa esitysgrafiikan tarkastamisen oleelliset toiminnot ja täydentää tekstinkäsittelyn tarkastimia.
- Kolmannessa vaiheessa oli tarkoitus toteuttaa taulukkolaskennan tarkastimet ja täydentää tekstinkäsittelyn ja esitysgrafiikan tarkastimia.
- Neljännessä vaiheessa oli tarkoitus täydentää edellisiä tarkastimia. Ajan salliessa oli tarkoitus toteuttaa WWW-sivun tarkastin.

Toteutusvaiheissa ei tavoitteista poiketen ohjelmoitu uusia tarkastimia, vaan ryhmä täydensi ja muokkasi kaikkien toteutusvaiheiden ajan tekstinkäsittelytarkastimien ominaisuuksia. **Toteutusvaiheiden sisältö toteutui** seuraavasti:

- Ensimmäisessä toteutusvaiheessa toteutettiin sovelluksen runkoa sekä docx- ja odt-tekstinkäsittelytarkastimien oleellisimpia toimintoja.



- Toisessa toteutusvaiheessa toteutettiin edelleen tekstinkäsittelytarkastimiin lisäominaisuuksia ja toimintoja.
- Ohjelmiston rakenne ja arkkitehtuuri alkoi muodostua vasta kolmannessa toteutusvaiheessa. Käyttöliittymän toteutus aloitettiin.
- Viimeisessä toteutusvaiheessa viimeisteltiin ja kommentoitiin lähdekoodia sekä toteutettiin tekstinkäsittelytarkastimen rajapintakomponentti.

Projektin alun määrittely- ja suunnitteluvaiheet toteutuivat suunniteltuina. Niiden aikana määriteltiin vaatimuksia ja tutustuttiin tiedostomuotoihin.

Testaukseen käytettiin arvioitua vähemmän kalenteriaikaa. Käyttöliittymä valmistui sovelluksen viimeistelyn yhteydessä.

Projektiryhmä oli turhankin optimistinen kussakin vaiheessa toteutettavien toimintojen osalta. Toisaalta projektin suunnitteluvaiheen aikana oli hankalaa arvioida tekstinkäsittelytarkastimien toteutuksen kestävän koko projektin ajan. Tosin projektissa noudatettu ketterä prosessimalli osoittautui hyödylliseksi, koska sen avulla muutoksiin oli vaivatonta reagoida ja uudelleen määrittelyä helppo suorittaa.

## 7.2 Aikataulu

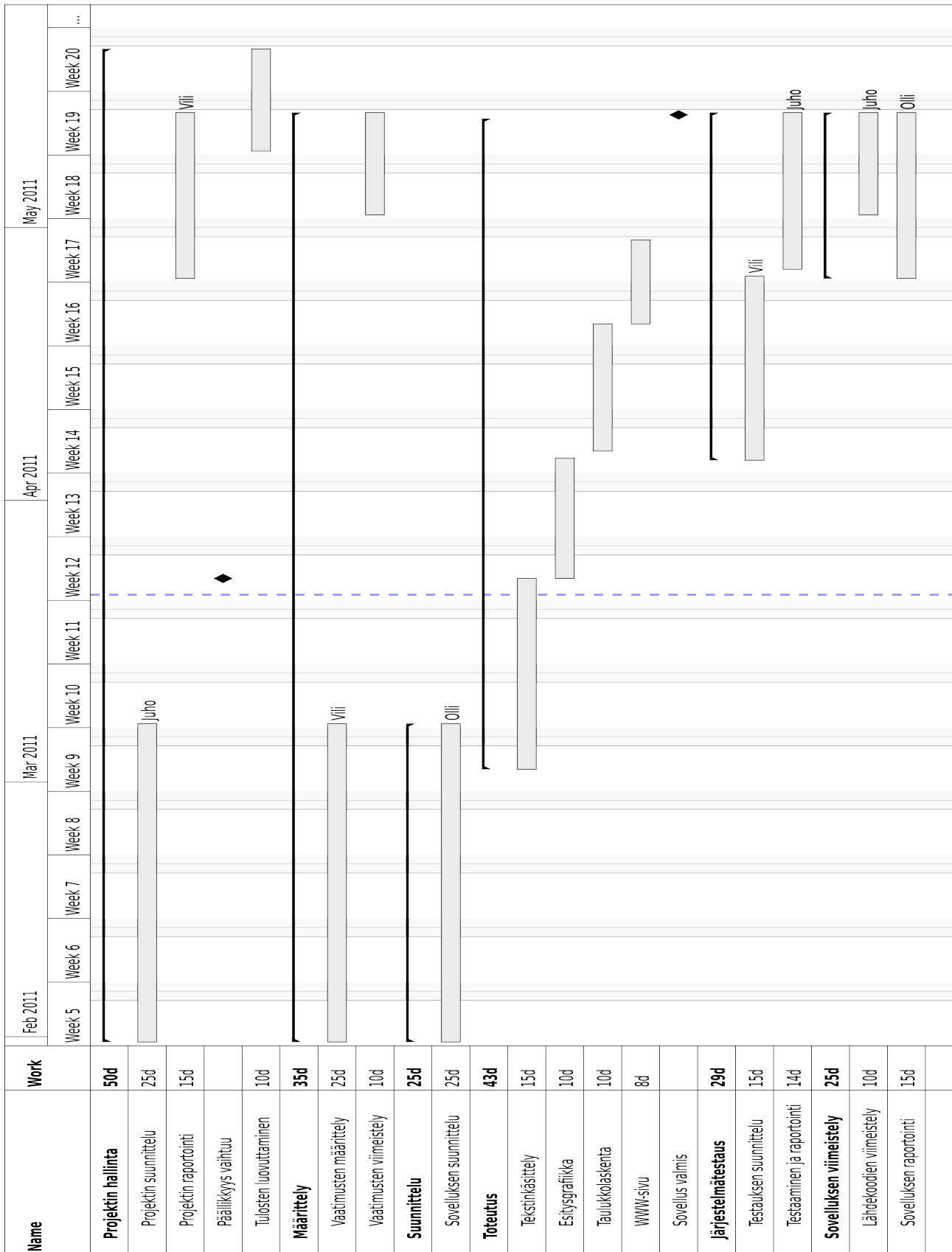
Projektin suunniteltu ja toteutunut aikataulu on kuvattu Gantt-kaavioilla kuvissa 7.1 ja 7.2. Toteutuneen aikataulun Gantt-kaaviosta huomataan, että toteutusvaiheet suoritettiin suunnitellun mukaisesti, mutta niiden sisällöt muuttuivat.

Ohjelmoinnin aloittaminen myöhästyi muutamalla päivällä johtuen tiedostoformaattien merkintätapojen tulkinnan arvioitua suuremmasta työmäärästä. Sovelluksen valmistuminen viivästyi kahdella viikolla, minkä jälkeen viimeisteltiin kommentointia ja muodostettiin luokkadokumentaatio.

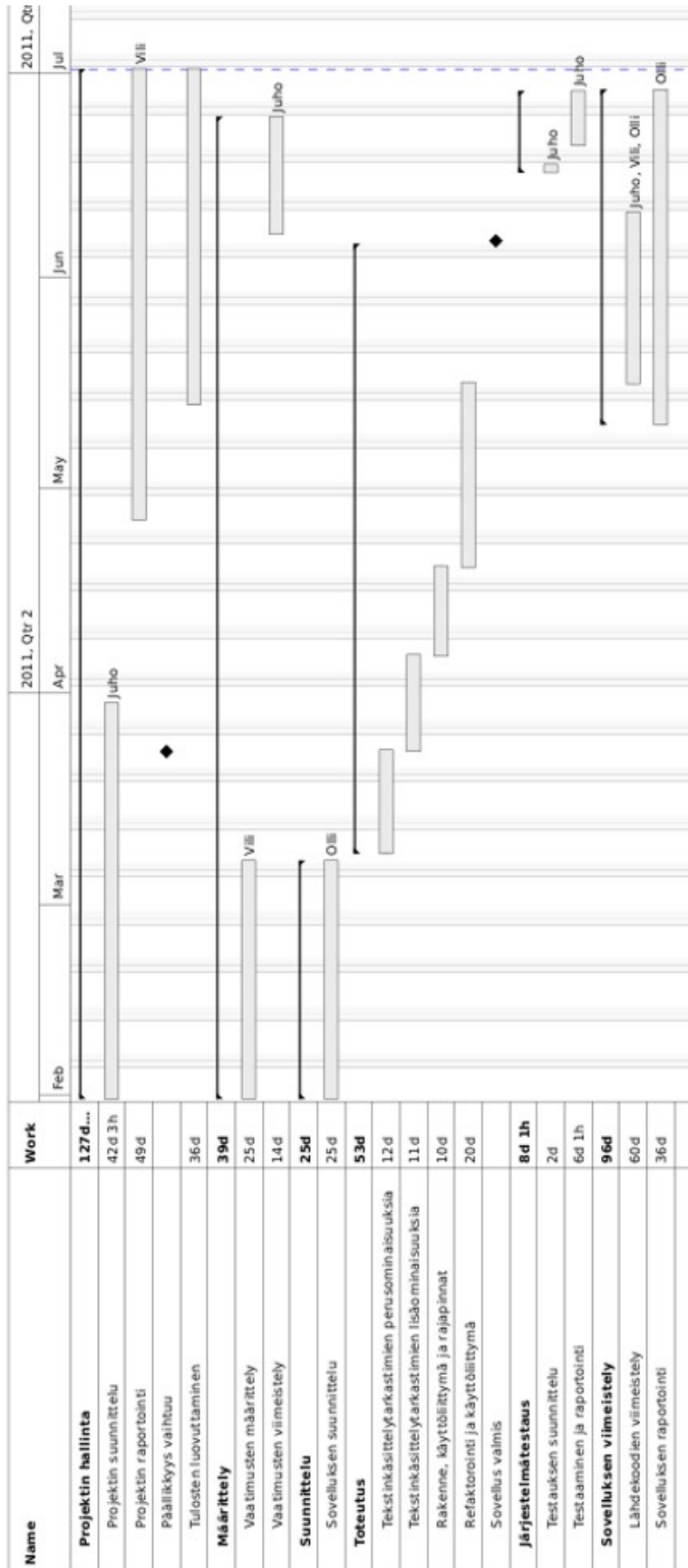
Järjestelmätestaus jäi lyhytkestoisemmaksi tekstinkäsittelytarkastimiin kuluneen arvioitua suuremman ajanjakson vuoksi. Järjestelmätestaus viivästyi sovelluksen valmistumisen viivästymisen johdosta. Tiukasta aikataulusta johtuen testausta ei ehditty suorittaa kunnolla.

Projekti- ja sovellusraportti, luokkadokumentit ja järjestelmätestaus viivästyivät kuukaudella viivästyttäen saman verran projektia. Projektisuunnitelman viimeistely viivästyi puoleltoista kuukaudella johtuen toteutusvaiheiden alkamisesta ja Tammelan huolimattomuudesta.

Auvinen oli poissa ennakoimattomat kaksi viikkoa kesäkuussa. Kauppiselle syntyi lapsi toukokuun lopussa ja kesätyöt alkoi. Tammela aloitti myös kesätyöt kesäkuun alussa.



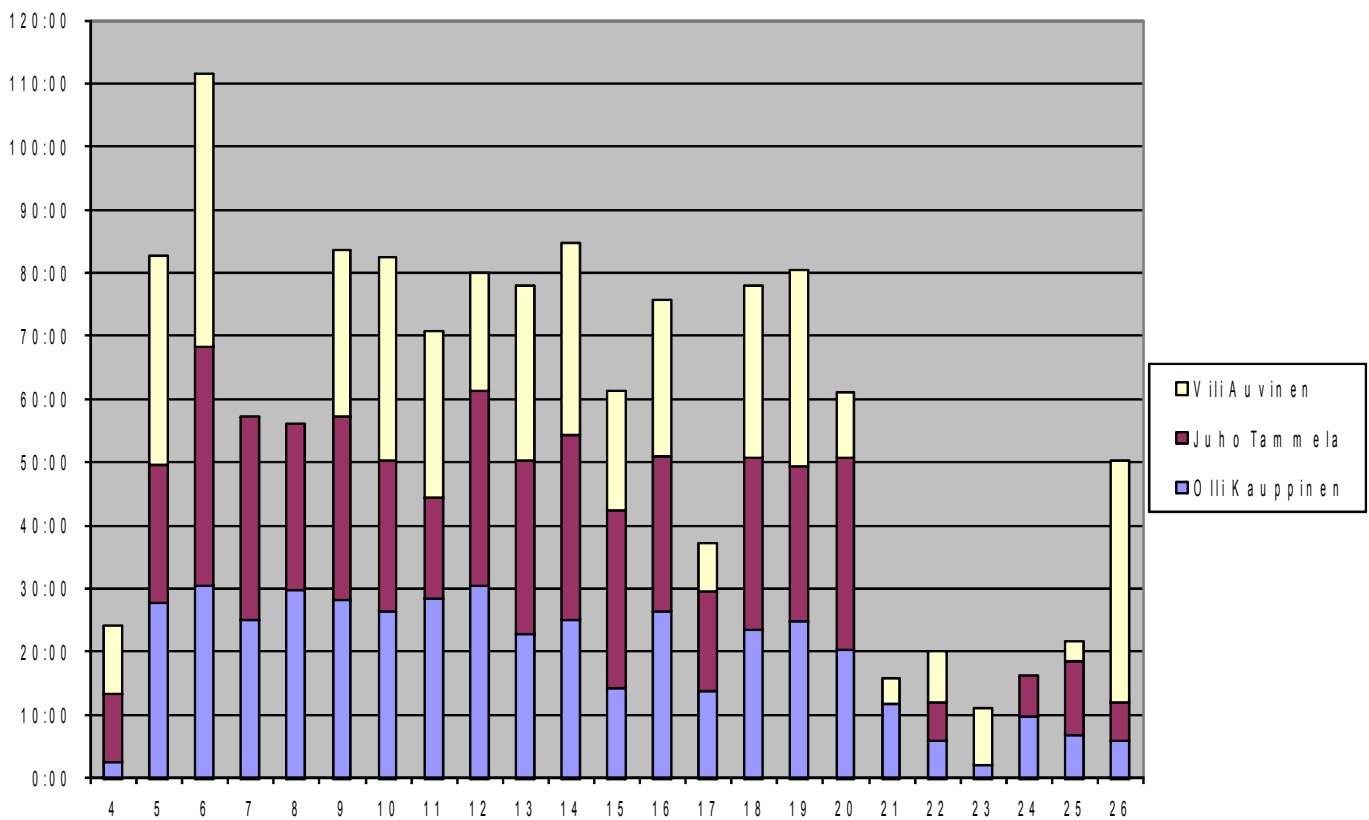
Kuva 7.1: Gantt-kaavio suunnitellusta aikataulusta.



Kuva 7.2: Gantt-kaavio toteutuneesta aikataulusta.

### 7.3 Ryhmän työtunnit viikoittain

Ryhmän jäsenten työmäärien vaihtelut viikoittain on esitetty kuvassa 7.3. Viikoittainen tavoite työtunneissa oli 25 tuntia ryhmän jokaista jäsentä kohden eli 75 tuntia työviikolta. Tavoite saavutettiin ja ylitettiin kahdella ensimmäisellä täydellä viikolla. Viikoilla 7 ja 8 havaitaan Auvisen helmikuun kahden viikon poissaolo. Tämän jälkeen tuntitavoitteessa pysyttiin keskimääräisesti aina viikolle 19 saakka lukuunottamatta pääsiäisen ja vapun viikkoa 17. Viikoilla 20 ja 21 Tammela ja Auvinen olivat matkoilla. Samaan aikaan Kauppinen sai perheenisäystä. Viikosta 22 eteenpäin tunteja kertyi vähän, koska Tammela ja Kauppinen olivat aloittaneet kesätyöt sekä Auvinen oli Kiinan matkalla viikoilla 24 ja 25. Viikolla 26 havaitaan Auvisen loppukiri.

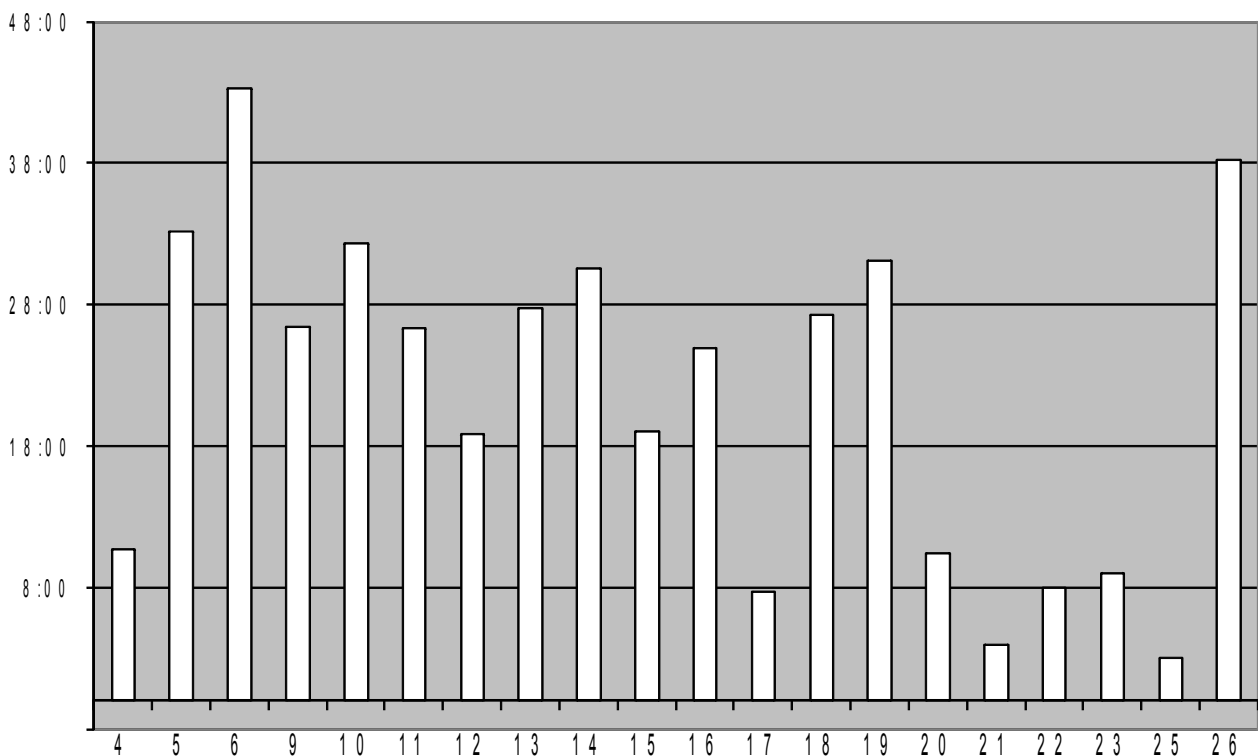


Kuva 7.3: Ryhmän työtunnit viikoittain.

## 7.4 Auvisen työtunnit viikoittain

Auvisen viikoittaisia työtunteja on kuvattu kuvassa 7.4. Työskennellessään täysiä viikkoja Auvinen pysyi tavoitteessa, mutta matkojen aikana menetettyjä tunteja hän ei kyennyt korvaamaan kuin osittain.

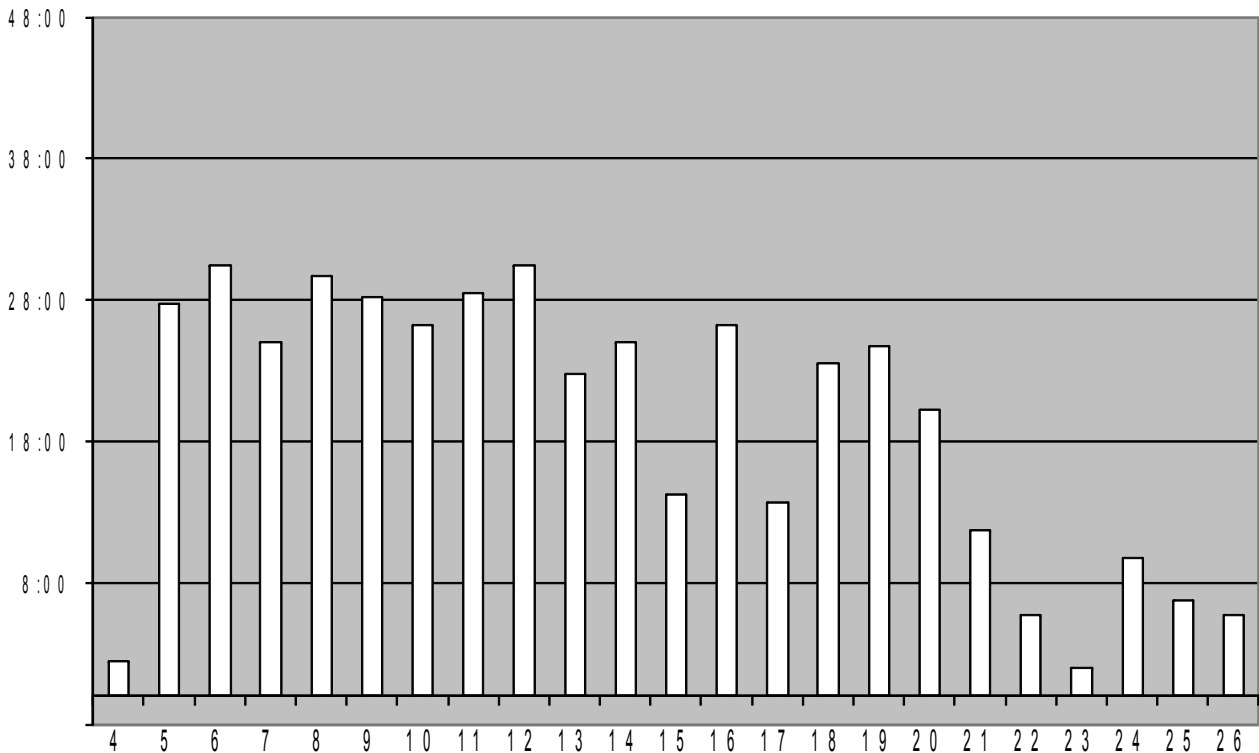
Viikot 6 ja 7 puuttuvat kuvasta, koska Auvinen oli kyseisen ajan kiertueella yhtyeensä kanssa. Vappuriennot veivät projektilta aikaa viikolla 17. Viikot 20 ja 21 hän oli lomamatkalla Espanjassa, jonka aikana hän teki projektia reilun 10 tunnin verran. Huhtikuun puolessa välissä Auvista kysyttiin Kiinan kiertueelle kahdeksi viikoksi kesäkuun aikana. Tarjouksesta oli mahdoton kieltäytyä, minkä johdosta viikoille 24 ja 25 ei juurikaan kertynyt tunteja. Projektin kannalta ainoastaan Kiinan matka oli ennalta-arvaamaton, joten se hankaloitti projektin viimeistelyvaihetta etenkin, kun projektiraportti kuului projektipäällikön tehtäviin. Viikolla 26 havaitaan Auvisen loppukiri.



Kuva 7.4: Auvisen työtunnit viikoittain.

## 7.5 Kauppisen työtunnit viikoittain

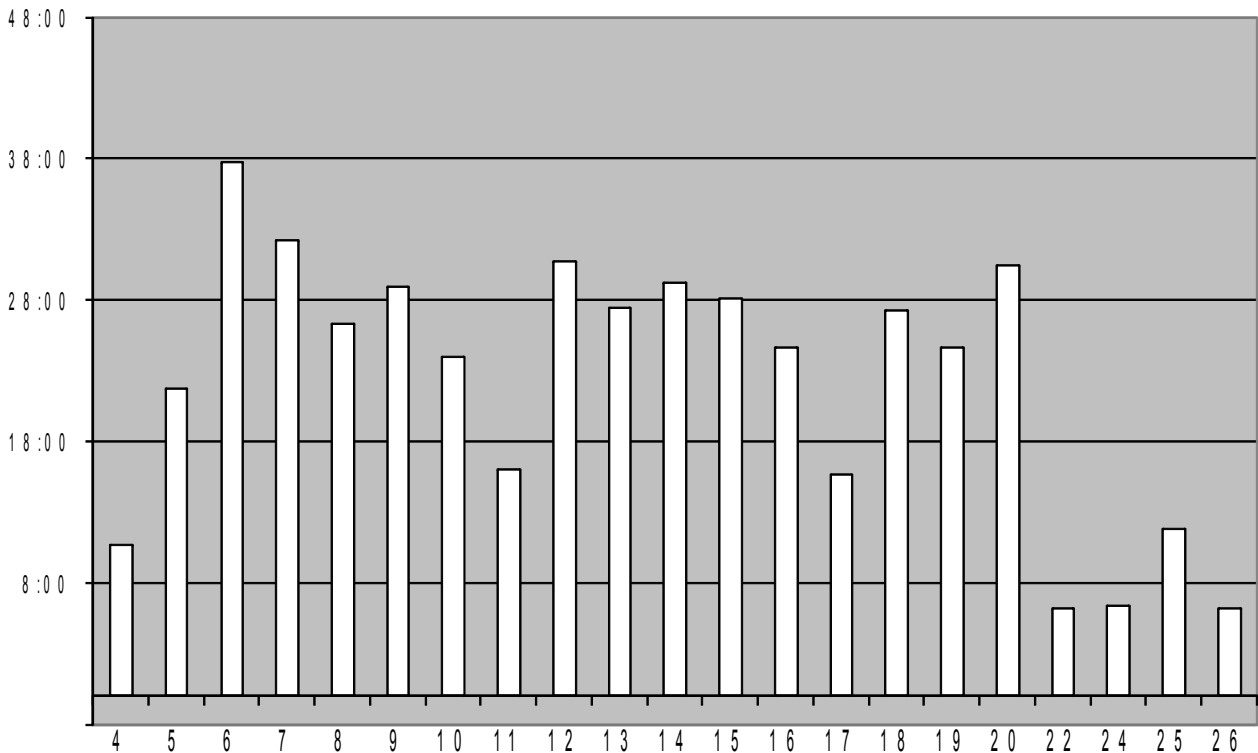
Kauppisen viikoittaisia työtunteja on kuvattu kuvassa 7.5. Kauppinen käytti joka viikko projektiin aikaa keskimääräisesti suunnitellun verran. Viikolla 15 Kauppisella oli paljon veloituksia muiden kurssien osalta, mikä vähensi projektiin käytettäviä työtunteja. Pääsiäis- ja vappuaktiviteetit vähensivät työtunteja viikolla 17. Viikolla 21 Kauppiselle tuli perheenliäsäystä, ja viikolla 23 hän aloitti kesätyöt. Viimeiset neljä viikkoa kuuluivat raportoinnin, tulosten luovuttamisen ja projektikansion kokoamisen parissa.



Kuva 7.5: Kauppisen työtunnit viikoittain.

## 7.6 Tammelan työtunnit viikoittain

Tammelan viikoittaisia työtunteja on kuvattu kuvassa 7.6. Tammelalle kertyi työtunteja keskimäärin suunnitelman mukaisesti viikolle 20 asti, jolloin projektin oli tavoitteena päättyä. Viikolla 11 Tammela oli kaksi päivää poissa Sveitsin matkan takia. Vappuriennot veivät projektilta aikaa viikolla 17. Viikko 21 puuttuu kuvasta, koska Tammela oli kyseisen viikon lomalla. Tämän jälkeen Tammela aloitti kesätyöt. Viimeiset neljä viikkoa Tammelalla kului dokumenttien viimeistelyyn ja järjestelmätestauksen suorittamiseen.



Kuva 7.6: Tammelan työtunnit viikoittain.

## 8 Riskit ja niiden hallinta

Luvussa käsitellään projektin arvioitujen riskien toteutumista, hallintaa ja vaikutuksia. Riskien haittavaikutuksia arvioitaessa oli ennakoitu, ettei kaikkia projektin tavoitteita ehditä toteuttamaan projektin aikana. Tilaaja oli sitoutunut jatkamaan sovelluksen kehittämistä projektin jälkeen.

Ennakoiduista kahdeksasta riskistä toteutui haitaltaan suurena tai keskinkertaisena kolme aiheuttaen tulosten ja koko projektin viivästymisen. Projekti oli tarkoitus saada päätökseen 21.5., mutta jäsenten muista sitoumuksista ja ohjelmointityön paljoudesta johtuen dokumenttien viimeistely vasta kesäkuussa viivästytti projektin valmistumista.

### 8.1 Riskien todennäköisyydet ja haitat

Taulukossa 8.1 on esitelty projektin arvioituja riskejä sekä niiden toteutumisen todennäköisyyttä ja vaikutusta projektin läpivientiin. Riskien todennäköisyyttä ja haittaa on arvioitu asteikolla pieni, keskinkertainen ja suuri.

Auvisen Kiinan matkaa lukuunottamatta ennakoimattomia riskejä ei ilmentynyt. Tosin Auvisen Espanjan matkasta olisi pitänyt saada tieto projektiorganisaatiolle toukokuun alkua aikaisemmin.

Suurin toteutunut riski oli tiedostoformaattien tulkinta, jonka haitta oli luultua suurempi. Kahden eri ohjelmistoperheen XML-formaatteihin perehtyminen vei arvioitua enemmän työtunteja ja kalenteriaikaa, sekä tekniset ja arkkitehtuuriset valinnat olivat hankalia muodostaa.

Auvisen kahden viikon poissaolo helmikuun alussa vaikutti projektin läpivientiin, koska toteutustunteja olisi kaivattu Microsoft Officen tekstinkäsittelytarkastimen toteutukseen lisää. Lisäksi Auvisen lomamatka toukokuun lopussa ja kesäkuun Kiinan kiertue viivästytti projektiraportin valmistumista.

Kaikille projektiorganisaation osapuolille koitui arvioitua enemmän haittaa viestinnän ongelmien riskistä. Tiedottamisen puutteellisuus ei vaikuttanut ryhmän toimintaan, mutta se vähensi tilaajan ja ohjaajien tietoisuutta projektin kulusta ja esimerkiksi ohjelmointiin liittyneistä ongelmista.



Riski	Todennäköisyys	Arvioitu haitta	Toteutunut haitta
Jäsenten muut sitoumukset	Suuri	Keskinkertainen	Suuri
Kokemattomuus projektityöskentelystä	Suuri	Pieni	Pieni
Projektin hallinnan ongelmat	Suuri	Pieni	Pieni
Tiedostoformaattien tulkinta	Keskinkertainen	Keskinkertainen	Suuri
Sairastapaukset ja muut poissaolot	Keskinkertainen	Pieni	Pieni
Laitteiden ja ohjelmistojen ongelmat	Pieni	Keskinkertainen	Pieni
Viestinnän ongelmat	Pieni	Keskinkertainen	Keskinkertainen
Ohjelmoinnin ongelmat	Pieni	Pieni	Pieni

Taulukko 8.1: Riskit, niiden todennäköisyydet ja haitat.

## 8.2 Jäsenten muut sitoumukset

Ryhmän jäsenistä Vili Auvinen oli matkojen vuoksi poissa kaksi viikkoa helmikuun lopussa, kaksi viikkoa toukokuun lopussa ja kaksi viikkoa kesäkuun alussa. Auvinen tosin työskenteli noin 10 tuntia toukokuun matkan aikana. Tammela oli myös viikon lomalla toukokuun lopussa, mikä myös hieman viivästytti projektin valmistumista.

Auvisella ja Tammelalla ei ollut Sovellusprojektin lisäksi muita kursseja. Kauppinen suoritti useita kursseja Sovellusprojektin aikana. Kauppiselle syntyi poika toukokuun lopulla, ja hän aloitti kesätyöt kesäkuun alussa, mitkä vähensivät hänen työtuntejaan toukokuun lopulta lähtien.

Projektin määrittely- ja suunnitteluvaihe venyi Auvisen poissaolon seurauksena, mikä vähensi kalenteriaikaa toteutusvaiheelta. Tämä osittain johti siihen, ettei kaikkia sovelluksen vaatimuksia ehditty toteuttaa projektin aikana.

Auvisen helmikuun matka oli ryhmällä tiedossa alusta asti, joten siihen osattiin varautua. Projektipäällikkyyks vaihdettiin hänelle vasta matkan jälkeen, mutta suunnitelmista poiketen jo ennen projektisuunnitelman valmistumista. Lisäksi hän pyrki korvaamaan helmikuun poissaoloaan tekemällä pidempiä päiviä ennen ja jälkeen matkan. Hän kuitenkin onnistui korvaamaan kahden viikon aikana menetetyistä tunteista vain osan. Espanjan matkaan osattiin hieman varautua, joten se ei koitunut varsinaiseksi hidasteeksi. Kiinan matka tuli tietoon lyhyellä varoitusajalla, mikä viivästytti projektin valmistumisen heinäkuun alkuun.

Riski toteutui suunniteltua suurempana, ja sen toteutuminen viivästytti projektin päättymistä tavoitteena olleesta toukokuun puolesta välistä puolellatoista kuukaudella.

### **8.3 Kokemattomuus projektityöskentelystä**

Projektin jäsenillä ei ollut aiempaa kokemusta projektityöskentelystä, eikä ohjelmistoprojekteista ja niiden läpiviemisestä. Projektityöskentelyn kokemattomuus ei kuitenkaan haitannut projektin läpivientiä juuri ollenkaan.

Ryhmän sisäinen kommunikointi toimi hyvin, joskin projektiorganisaatiolle tiedottaminen olisi tullut olla aktiivisempaa. Projektiorganisaatiota olisi pitänyt tiedottaa vähintään kertaalleen niinä viikkoina, jolloin palaveria ei ollut. Tiedottamisen puutteellisuus ei vaikuttanut ryhmän toimintaan, mutta se vähensi tilaajan ja ohjaajien tietoisuutta projektin tehtävien tilasta ja mm. ohjelmointiin liittyneistä ongelmista. Tiedotuskäytänteitä on kuvattu tarkemmin luvussa 5.2.

Kunkin ryhmän jäsenen vastuulla oli ilmoittaa muulle ryhmälle riittävän ajoissa, jos jonkin tehtävän suorittamisessa ilmeni ongelmia. Kaikki projektityöskentelyssä ilmenneet ongelmat pystyttiin pääosin ratkomaan ryhmän sisällä.

Riskin toteutuminen ei haitannut projektin etenemistä. Kaikki osapuolet olivat tietoisia ryhmän kokemattomuudesta. Apua saatiin tarvittaessa ohjaajilta ja tilaajan edustajilta.

### **8.4 Projektin hallinnan ongelmat**

Projektipäälliköinä toimivilla jäsenillä ei ollut aiempaa kokemusta projektin hallinnasta tai suunnittelusta. Projektin etenemiseen vaikuttivat projektin hallinnan ongelmat, kuten suunnittelun hankaluus.

Projektin ensimmäisellä puoliskolla projektipäällikkönä toiminut Juho Tammela oli arvioinut tekstinkäsittelytarkastimien toteutukseen paljon vähemmän työtunteja ja kalenteriaikaa kuin mitä siihen kului. Tosin täsmällinen suunnittelu ja arviointi oli lähes mahdotonta haastavien ja kompleksisten tiedostoformaattien tulkinnan vuoksi. Projektissa noudatettu ketterä prosessimalli osoittautui siten hyödylliseksi, koska sen avulla muutoksiin oli vaivatonta reagoida ja uudelleen määrittelyä helppo suorittaa. Haasteita kuvataan hieman tarkemmin luvussa 8.5.

### **8.5 Tiedostoformaattien tulkinta**

Projektin aihe vaati syvällistä tutustumista Microsoft Officen ja OpenOffice.orgin tiedostoformaatteihin ja niiden käyttämään XML-merkkaukseen. Merkkkaus osoittautui varsinkin Microsoft Officen Open XML -formaatin suhteen niin monimutkaiseksi, että ryhmältä kului paljon työtunteja ja kalenteriaikaa sen ymmärtämiseen.

Ryhmä ehti toteuttaa 54:stä pakollisesta 46 ja kuudesta tärkeästä neljä vaatimusmääriteltyyn kirjatuihin tekstinkäsittelytarkastimen ja käyttöliittymän olennaisista vaatimuksista. Joidenkin vaadittujen asioiden löytäminen vei niin paljon aikaa, ettei muiden tarkastimien vaatimuksia ehditty toteuttaa. Ne sovittiin tilaajan kanssa projektin jälkeiseen jatkokehitykseen.

## 8.6 Sairastapaukset ja muut poissaolot

Etukäteen sovittujen ja tiedossa olevien sitoumusten lisäksi projektiorganisaation jäsenet olisivat saattaneet sairastua tai joutua olemaan poissa muista ennalta arvaamattomista syistä.

Yksikään ryhmän jäsen ei ollut poissa sairastapauksen vuoksi. Muita ennalta-arvaamattomia poissaoloja tapahtui hyvin vähän. Projektijäsenillä oli satunnaisia päivän tai kahden mittaisia poissaoloja, joista kuitenkin tiedotettiin ryhmän sisällä hyvissä ajoin.

Tilaajan edustajista Tommi Lahtonen oli poissa viikon huhtikuussa, minkä takia hän ei päässyt 19.4. pidettyyn palaveriin. Lahtonen oli myös poissa kaksi viikkoa toukokuussa. Tilaajan toinen edustaja, Antti Ekonoja, oli kyseisinä ajankohtina tavoitettavissa, joten Lah-tosen poissaoloista ei koitunut haittaa.

Riski toteutui, mutta siitä koitunut haitta oli luultua pienempi.

## 8.7 Laitteiden ja ohjelmistojen ongelmat

Sovellusprojektin läpivientiin liittyi teknisten ongelmien riski. Se toteutui, mutta siitä ei juurikaan koitunut haittaa.

Käyttöjärjestelmien toimivuuden kanssa ei ollut ongelmia. ATK-lähituelta pyydettiin apua kerran, kun kannettavalle PC:lle täytyi asentaa Microsoft Office 2010 -ohjelmisto. Laitteet ja ohjelmistot toimivat muutoin moitteettomasti koko projektin ajan.

## 8.8 Viestinnän ongelmat

Ongelmat projektin eri osapuolten välisessä viestinnässä tai projektiryhmän sisäisessä viestinnässä olisivat voineet vaikuttaa projektin etenemiseen tai pahimmillaan keskeyttää projektin hetkellisesti. Tiedotukseen liittyneitä ongelmia on kuvattu luvussa 5.2 ja niihin liittyvän riskin vaikutusta luvussa 8.3.

Ryhmän sisäisestä viestinnästä huolehti pääasiassa projektipäällikkö, joka oli jatkuvasti tietoinen muiden ryhmän jäsenten tehtävien tilasta. Ryhmän sisäisestä viestinnästä pidettiin huolta kertomalla suullisesti muille ryhmän jäsenille joka päivä omien tehtävien etenemisestä.

Viestinnän ongelmiin kuului osaltansa myös tekstinkäsittelydokumenteista tarkastettavien vaatimusten XML-tiedoston suunnittelu ja toteutus. Tilaaja oli luvannut toteuttaa kyseisen tiedoston, mutta lopulta se jäi projektiryhmän vastuulle. Täten projektiryhmälle kertyi odotettua enemmän vastuuta ja työtä.

Projektiorganisaatioon kuuluville koitui arvioitua enemmän haittaa viestinnän ongelmien riskin toteutumisesta.

## 8.9 Ohjelmoinnin ongelmat

Ryhmän jäsenillä ei ollut aiempaa kokemusta näin laajojen ohjelmistojen toteuttamisesta. Lisäksi Python-ohjelmointikieli, DOM-rajapinnan käyttö ja XML-merkkaus eivät olleet kaikille tuttuja. Ohjelmoinnin ongelmat olisivat voineet hidastaa sovelluksen toteutusta niin, ettei kaikkia olennaisimpia vaatimuksia täyttävää sovellusta olisi ehditty toteuttaa projektissa.

Riski toteutui, mutta sen vaikutus jäi pieneksi. Kahdella ryhmän jäsenistä oli projektin alkaessa kokemusta uudesta ohjelmointikielestä. Ohjelmointiin liittyvissä ongelmissa ryhmää auttoi tekninen ohjaaja. Projektiryhmän ohjelmointiin liittynyt avuntarve oli erittäin pientä, mutta ohjelmistoarkkitehtuurin saralla avuntarve oli huomattavasti suurempi.

## 9 Jäsenten kokemuksia

Projekti oli ryhmän jäsenten mielestä työläs ja luultua opettavaisempi kokemus. Ryhmä oppi valtavasti projektityöskentelyn osa-alueista, varsinkin suunnittelun ja esitutkimuksen merkittävyyden sekä ohjelmoinnin osalta.

Suurin haaste oli XML:n merkkaustavan jäsentäminen, vaikkakin sen parsiminen ei ollut teknisesti kovin haastavaa. Jos XML:stä etsittävät tunnisteet olivat tiedossa, ohjelmointi oli hyvin suoraviivaista.

Kaikki ryhmän jäsenet ohjelmoivat paljon. Jos projektipäälliköt eivät olisi vuorollaan ohjelmoineet enemmän kuin mitä siihen oli suunniteltu käytettävän aikaa, ryhmä ei olisi välttämättä saanut aikaiseksi halutunlaista prototyypä.

### 9.1 Yhteisiä kokemuksia

Ryhmän jäsenistä kenelläkään ei ollut paljoa kokemusta Python-ohjelmointikielestä, mutta projektin aikana kaikki oppivat käyttämään sitä vaivatta. Ohjelmiston toteutukseen liittyvän esitutkimuksen ja suunnittelun merkitys korostui projektiryhmän jäsenille.

Ryhmän olisi tullut käyttää enemmän aikaa ohjelmiston suunnitteluun. Pitkään kestänyt formaatteihin perehtyminen ja niistä tehdyt esittelyt veivät resursseja varsinaisen lähdekoodin suunnittelulta.

Ryhmän jäsenet saivat pääosin toimia itsenäisesti toteuttaessaan projektin eri tehtäviä. Projektipäällikön valta ja toiminta korostuivat projektin alku- ja loppuvaiheessa, mutta projektin keskivaiheilla se ei ollut kovin näkyvää ryhmän sisäisessä toiminnassa.

### 9.2 Vili Auvisen kokemuksia

Projektipäällikön valintaa olisi pitänyt miettiä tarkemmin. Projektin edetessä koin tehtävän useasti epämieluisaksi, joten projektipäällikön tehtäviin kohdistui paikoitellen lievää välinpitämättömyyttä. Projektin loppupuolella vastuuta ja työtä kuitenkin kertyi, jolloin projektipäällikön työtehtäviin oli helpompi motivoitua ja keskittyä, koska ohjelmointipaineita ei enää ollut.

Välillä vaikutti siltä, ettei tilaaja ollut tietoinen tarpeistaan. Projektiryhmän jäsenet saivat odotettua enemmän vastuuta asioista, jotka olisivat kuuluneet tilaajan edustajille. Kurssin suunnitteluun osallistuminen on toisaalta mielenkiintoista, mutta sen mukaantulo projektiin oli odottamatonta ja täten aikaa vievää.

Projektin päättymistavoite oli epärealistinen. Osittain tuntuu myös epärealistiselta, että kolmen jäsenen täytyi tuottaa laadullisesti ja määrällisesti sama määrä dokumentteja, mitä aikaisempien Sovellusprojektien neljän hengen ryhmien on täytynyt tuottaa. Dokumenttien laatimiseen olisi pitänyt varata enemmän aikaa ja se olisi pitänyt aloittaa aikaisemmin. Olisi ollut mielenkiintoista nähdä, kuinka keskeneräiseksi toteutettu sovellus olisi jäänyt, jos olisimme suhtautuneet dokumenttien laatimiseen samanlaisella vakavuudella.

Projektiraportin laatiminen oli välillä erittäin turhauttavaa OpenOffice.org Writerin huonouden vuoksi. Dokumenttien laatiminen LaTeXilla olisi ollut paljon helpompaa ja mukavampaa. Vaikka dokumenttien laatiminen ja niiden korjaaminen oli paikoin turhauttavaa, niistä kertynyt oppi varsinkin yksiselitteisestä ja johdonmukaisesti kirjoittamisesta oli arvokasta.

Viimeisen neljän vuoden aikana olen reissannut hyvin vähän, minkä vuoksi kaikkien potentiaalisten matkojen toteutuminen juuri Sovellusprojektin kannalta haitallisina ajankohtina on harmillista.

Kaiken kaikkiaan projekti oli opettavainen ja mieluisa kokemus, ylivoimaisesti yliopistoajan kohokohtia.

### **9.3 Olli Kauppisen kokemuksia**

Sovellusprojekti vastasi mielestäni hyvin sille asettamiani odotuksia. Kurssi oli työläs, mutta se oli myös hyvin opettavainen. Uusien asioiden oppiminen ja aikaisempien oppien soveltaminen käytäntöön olivat mieluisia kokemuksia. XML-formaattien tulkinta aiheutti välillä harmia.

Dokumenttien viimeistely oli välillä raskasta. Toisaalta tarkkojen ja oikeiden sanojen valinnan sekä oikean kirjoitustyylin oppiminen on tärkeää. Projektissa tehty huolellinen työ automatisoi kirjoittamisen. Myöhemmin opinnoissa ei tarvitse enää miettiä näitä asioita, vaan kirjoittaminen sujuu luonnollisesti.

Projektin aihe oli mieleinen, vaikka XML-formaattien tulkinta oli välillä raskasta. Tilaajan edustajat toimivat hyvin. Toisaalta joihinkin asioihin he olisivat voineet paneutua tarkemmin, kuten harjoitustyön vaatimustiedostoon. Tilaajat toimivat ammattitaitoisesti, ja heiltä projektiryhmä sai paljon oppia.

Omaan työskentelyyn olen pääosin tyytyväinen. Muut kurssit veivät tosin paikoitellen parhaan terän pois työskentelystäni. Ilman muita kursseja työskentelyni olisi ollut parempaa.

Oheiskurssit tukivat hyvin projektia. Etenkin puheviestinnän tunnit olivat mielenkiintoisia ja opettavaisia. Myös käytettävyytä päivä sekä tekijänoikeuden luento olivat hyvin opettavaisia.

### **9.4 Juho Tammelan kokemuksia**

Sovellusprojekti ja muut siihen liittyvät opintojaksot vastasivat hyvin odotuksiani ja olivat kokonaisuutena hyvin opettavainen ja positiivinen kokemus. Parhaita kokemuksiani olivat uusien asioiden oppiminen, tuntemukset omasta asiantuntijuudesta, onnistumisen tunteet sovelluksen toteutuksessa sekä erityisesti aiempien opintojen yhteydessä opittujen taitojen soveltaminen käytännössä. Epämiellyttävimpiä kokemuksiani olivat erilaisten dokumenttien laatiminen ja niiden toistuva korjaaminen.

Omasta toiminnastani projektin aikana olen pääosin tyytyväinen. Eniten harmittaa se, etten projektipäällikkönä ollessani pystynyt arvioimaan tekstinkäsittelydokumenttien tarkastimien vaatimaa työmäärää paremmin. Jos niiden vaatima työmäärä oltaisiin tiedostettu tarpeeksi ajoissa, olisi muiden tiedostoformaattien syvällisen ymmärtämisen sijaan voitu keskittyä paremmin tekstinkäsittelyn tiedostoformaatteihin. Nyt tekstinkäsittelyn formaatteihin jouduttiin tutustumaan osittain samanaikaisesti sovelluksen toteutuksen kanssa.

Muun projektiryhmän kanssa työskentely oli sujuvaa, työhuoneessa oli hyvä ilmapiiri ja kaikki ryhmän jäsenet olivat sitoutuneet projektiin. Huoneessa syntyi ajoittain hyvää keskustelua, ja kommunikointia olisi saanut olla enemmänkin. Esimerkiksi toteutusvaiheessa eri tekstinkäsittelytarkastimien erilaisuus oltaisiin ehkä voitu huomioida jo aiemmin kommunikoimalla paremmin, ja näin säästetty aikaa tarkastimien muokkaamiselta samanlaisiksi.

Myös oheiskursseista jäi hyvät kokemukset. Ainoastaan kirjoitusviestinnän osalta joidenkin tehtävien merkitys jäi epäselväksi. Esimerkiksi kirjoitusviestinnän opettajalta Kaisa Leinolta saatu palaute dokumenteista oli hyvää, mutta jäi kyseenalaiseksi, kun vastaavan ohjaajan palautteessa saatettiin ehdottaa korjattavaksi Leinin palautteen perusteella jo korjattuja kohtia.

## 10 Yhteenveto

Parsi-projekti suunnitteli ja toteutti Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitokselle prototyypin sovelluksesta, jolla voidaan tarkastaa Microsoft Officen ja OpenOffice.orgin tekstinkäsittelyohjelmistoilla laadittujen XML-pohjaisten dokumenttien muotoiluja ja rakennetta. Sovellus vertaa dokumenttien tietoja määritettyihin vaatimuksiin ja antaa käyttäjälle palautetta. Esitysgrafiikka- ja taulukkolaskentadokumenttien sekä WWW-sivujen tarkastimet sovitettiin tilaajan kanssa jatkokehitykseen. Auvinen tulee jatkamaan sovelluksen kehitystä kuu-kauden ajan heinäkuussa 2011.

Projekti suoritettiin osana Jyväskylän yliopiston tietotekniikan laitoksen *Sovellusprojekti*-opintojaksoa keväällä 2011. Projekti alkoi 31.1.2011 ja päättyi x.6.2011. Projektin valmistuminen viivästyi puolellatoista kuukaudella projektiryhmän jäsenten muiden sitoumusten vuoksi. Auvinen oli Espanjan ja Kiinan matkojen vuoksi poissa touko- ja kesäkuussa. Kaup- piselle syntyi poika ja hänen kesätyönsä alkoivat kesäkuun alussa. Tammela oli myös tou- kokuun lopussa viikon matkalla ja aloitti kesätyöt kesäkuun alussa. Projektiryhmä käytti 22 viikon aikana projektiin 1157 työtuntia arvioidun 1125:n tunnin sijaan. Toteutuneet työtun- nit ylittivät arvioidun vain 22:lla tunnilla, joten arvioinnissa onnistuttiin erinomaisesti.

Projektin avulla projektiryhmän jäsenet saivat kokemusta projektityöskentelystä, projektin hallinnasta ja dokumentoinnista sekä ohjelmiston suunnittelusta, määrittelystä, toteuttami- sesta ja testaamisesta osana ohjelmistoprojektia. Projektin suurimpana haasteena oli eri tiedostoformaattien käyttämän XML-merkkauksen tulkitseminen. Sovelluksen toteuttami- nen ei ollut teknisesti kovin haastavaa, joskin erittäin työlästä ja kärsivällisyyttä vaativaa.

Prosessimalli oli toimiva etenkin, kun toteutusvaiheiden suunniteltu sisältö ei toteutunut li- kimainkaan. Tekstinkäsittelytarkastimien ohjelmointi osoittautui työlääksi ja erittäin aikaa- vieväksi. Projektiryhmä ei olisi saanut toteutunutta prototyyppiä valmiiksi aikataulussa, el- leivät projektipäälliköt olisi osallistuneet ohjelmointiin.



## Lähteet

[1] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, docx-formaatin esittely", saatavilla PDF-muodossa <URL: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/tiedostomuotoesittelyt/MS%20Office%20XML-formaatti%20Word.pdf>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.

[2] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Järjestelmätestausraportti", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/testaus/testausdokumentit\\_20.6.2011\\_17.27/testausraportti.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/testaus/testausdokumentit_20.6.2011_17.27/testausraportti.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 20.6.2011.

[3] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Järjestelmätestausraportti", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/testaus/testausdokumentit\\_22.6.2011\\_17.51/testausraportti.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/testaus/testausdokumentit_22.6.2011_17.51/testausraportti.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 22.6.2011.

[4] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Käyttöliittymän testausraportti", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/testaus/testausdokumentit\\_27.6.2011/testausraportti.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/testaus/testausdokumentit_27.6.2011/testausraportti.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 27.6.2011.

[5] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Luokkadokumentit", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/luokkadokumentit/pdf/parsi\\_luokkadokumentti.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/luokkadokumentit/pdf/parsi_luokkadokumentti.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.

[6] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, odp-formaatin esittely", saatavilla PDF-muodossa <URL: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/tiedostomuotoesittelyt/OpenOffice%20XML-formaatti%20Impress.pdf>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.

[7] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, ods-formaatin esittely", saatavilla PDF-muodossa <URL: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/tiedostomuotoesittelyt/OpenOffice%20XML-formaatti%20Calc.pdf>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.

[8] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, odt-formaatin esittely", saatavilla PDF-muodossa <URL: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/tiedostomuotoesittelyt/OpenOffice%20XML-formaatti%20Writer.pdf>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.

[9] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, pptx-formaatin esittely", saatavilla PDF-muodossa <URL: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/tiedostomuotoesittelyt/MS%20Office%20XML-formaatti%20PowerPoint.pdf>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.

- [10] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Projektisuunnitelma", saatavilla PDF-muodossa <URL: <http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/tiedostomuotoesittelyt/MS%20Office%20XML-formaatti%20Excel.pdf>>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.
- [11] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Projektisuunnitelma", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/projektisuunnitelma/projektisuunnitelma\\_1.0.0.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/projektisuunnitelma/projektisuunnitelma_1.0.0.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.
- [12] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Sovellusraportti", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/sovellusraportti/sovellusraportti\\_0.5.0.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/sovellusraportti/sovellusraportti_0.5.0.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.
- [13] Auvinen Vili, Kauppinen Olli ja Tammela Juho, "Parsi-projekti, Vaatimusmäärittely", saatavilla PDF-muodossa <URL: [http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/vaatimusmaarittely/vaatimusmaarittely\\_0.7.0.pdf](http://sovellusprojektit.it.jyu.fi/parsi/dokumentit/vaatimusmaarittely/vaatimusmaarittely_0.7.0.pdf)>, Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2011.
- [14] Goodger David, "Docstring Conventions", saatavilla HTML-muodossa <URL: <http://www.python.org/dev/peps/pep-0257/>>, Python Software Foundation, 2011.
- [15] Kumpulainen Tuomas, Tuurihalme Kari, Valkama Outa ja Virtanen Tuomas, "Tabu-projekti, projektiraportti", Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2009.
- [16] Santanen Jukka-Pekka, "Tietotekniikan Sovellusprojektien ohje", Jyväskylän yliopisto, tietotekniikan laitos, 2006.
- [17] van Rossum Guido ja Warsaw Barry, "Style Guide for Python Code", saatavilla HTML-muodossa <URL: <http://www.python.org/dev/peps/pep-0008/>>, Python Software Foundation, 2011.