

TITUS-PROJEKTIN VAATIMUSMÄÄRITTELY

*Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen
ja Enni Stylman*

Versio 1.1.0

18.6.2018

Sisältö

Allekirjoitukset	1
Muutoshistoria	2
Projektiorganisaatio	8
Tietoa dokumentista	8
1 Johdanto	9
2 Keskeiset käsitteet	10
2.1 Kohdealueeseen liittyvät käsitteet	10
2.2 Vaatimusmäärittelyyn liittyvät käsitteet	10
2.3 Tekniset käsitteet	11
3 TIM	13
3.1 TIM-järjestelmä ja kehityskohteet	13
3.2 Käyttäjärhyvät ja käyttöoikeudet	13
4 Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvoston toiminta	15
4.1 Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvosto	15
4.2 Kokousten dokumenttien laatimisen prosessin nykytila	15
4.3 Kokousdokumenttien laatiminen TIM:iä apuna käyttäen	19
5 Vaatimusten prioriteetit ja tilat	22
6 Taulukon tasot ja näkymät	23
6.1 Taulukon tasot	23
6.2 Taulukoiden näkymät	23
7 Taulukon vaatimukset	26
7.1 Taulukon muokkaaminen kappale-editorilla	26
7.1.1 Taulukon ominaisuudet	26
7.1.2 Solun ominaisuudet	28
7.1.3 Sarakkeen ominaisuudet	30
7.1.4 Rivin ominaisuudet	32
7.2 Solujen sisällön muokkaus taulukon muokkaustilassa	33
7.3 Taulukon rakenteen muokkaus taulukkoeditorissa	35
7.4 Solun sisällön muokkaus kappale-editorissa	37
7.5 Kehittynyt taulukkoeditori	38
7.6 Asiakohtien läsnäolijataulukot	40
8 Liitteiden käsittelyn vaatimukset	42
8.1 PDF-liitteiden integrointi TIM:iin	42
8.2 Liitteiden leimaus	42
8.3 Liitteiden yhdistäminen	45
9 Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoilu	47
9.1 Dokumenttien muotoilu	47

9.2	Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muunnin	48
9.3	Pöytäkirjaotteet	49
9.4	Mahdolliset jatkokehityksessä huomioitavat ominaisuudet	50
10	Laadulliset vaatimukset	52
11	Vaatimusten toteutuminen	53
11.1	Titus-projektissa kehitetyt toiminnot	53
11.2	Vaatimusten tilojen merkinnän käytänteet	54
11.3	Vaatimusten toteutuminen kokonaisuutena	54
11.4	Taulukoiden vaatimusten toteutuminen	55
11.5	Liitteiden käsittelyn vaatimusten toteutuminen	58
11.6	Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoilujen vaatimusten toteutuminen	60
12	Yhteenveto	63
	Lähteet	64

Allekirjoitukset

Hyväksyjä	Päivämäärä	Allekirjoitus	Nimenselvennys
Projektipäällikkö			Rami Pasanen
Tilaajan edustaja			Vesa Lappalainen
Ohjaaja			Jukka-Pekka Santanen

Muutoshistoria

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.0.1	26.2.2018	Luotiin dokumentin pohja.	ES
0.0.2	28.2.2018	Laadittiin tiivistelmä ja <i>Tietoa projektista</i> -osio.	ES
0.0.3	5.3.2018	Kirjattiin taulukoihin liittyviä vaatimuksia.	ES
0.0.4	6.3.2018	Kirjattiin taulukoihin liittyviä vaatimuksia. Aloitettiin kirjaamaan graafiseen taulukkoeditoriin ja liitteiden leimaukseen liittyviä vaatimuksia.	ES
0.0.5	11.3.2018	Aloitettiin kirjaamaan vaatimuksia liittyen esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoiluun, liitteiden leimaukseen ja yhdistämiseen sekä pöytäkirjaotteisiin. Suunniteltiin käyttäjäkuvauksia ja käyttötapauksia.	ES
0.0.6	11.3.2018	Täydennettiin prioriteetteja.	ES
0.0.7	12.3.2018	Täydennettiin lukua <i>Vaatimusten hallinta ja seuranta</i> . Lisättiin TIM:in kuvaus.	ES
0.1.0	12.3.2018	Julkistettiin dokumentti projektiorganisaatiolle.	ES
0.1.1	13.3.2018	Korjattiin taulukoiden ulkonäköä. Lisättiin tilasarake taulukoihin.	ES
0.1.2	16.3.2018	Aloitettiin dokumentin korjaaminen ja muokkaaminen ohjaajan antaman palautteen perusteella.	ES
0.1.3	19.3.2018	Dokumenttia korjattiin ja muokattiin ohjaajan antaman palautteen perusteella. Muutettiin tiloja sekä lisättiin tilojen ja prioriteettien kuvaukset.	ES
0.1.4	20.3.2018	Dokumenttiin lisättiin keskeisimpiä käsitteitä, sekä täydennettiin lukuja 3.2 ja 3.3.	ES
0.1.5	21.3.2018	Lisättiin avainsanat. Uudistettiin otsikkonumerointi. Lisättiin puuttuvia otsikoita. Täydennettiin ja korjattiin prioriteetteja. Korjattiin vaatimusten sanamuotoja. Lisättiin vaatimuksia. Aloitettiin vaatimusten numerointi.	ES
0.1.6	26.3.2018	Lisättiin ja tarkennettiin vaatimuksia sekä muokattiin vaatimusten prioriteetteja. Lisättiin tiedekuntaneuvoston tehtävät. Korjattiin ja lisättiin käsitteitä.	ES
0.1.7	26.3.2018	Korjattiin uutta taulukkomuotoa koskevia vaatimuksia palautteen ja kommenttien perusteella.	ES

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.1.8	27.3.2018	Lisättiin päälukujen alkuun puuttuvat johdantokappaleet. Taulukoiden ja otsikoiden numerointia tarkistettiin ja korjattiin. Lisättiin GitLabin painoarvoja vaatimukseen. Lisättiin pöytäkirjaotteisiin liittyviä vaatimuksia.	ES
0.1.9	27.3.2018	Muutettiin luvuissa 8.1-8.3 taulukoiden rakennetta ja sisältöä.	ES
0.2.0	27.3.2018	Kommentoitiin tulevaa sisältöä.	ES
0.2.1	4.3.2018	Poistettiin vaatimuksia koskevista taulukoista kaikki GitLab-sarakkeet.	ES
0.2.2	5.4.2018	Korjattiin kieliasua palautteen perusteella.	ES
0.2.3	6.4.2018	Korjattiin muutoshistorian kieliasua.	ES
0.2.4.	9.4.2018	Korjattiin dokumentin kieliasua palautteen perusteella. Lisättiin tiivistelmään dokumentin kuvaus.	ES
0.2.5	10.4.2018	Korjattiin lähdeviittaukset. Poistettiin GitLabia koskevat luvut.	ES
0.2.6	10.4.2018	Aloitettiin tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimisen prosessin kuvauksen kirjoittaminen.	ES
0.2.7	13.4.2018	Lisättiin päälukujen yhteyteen johdantokappaleet. Lisättiin lukuun 2 listojen sidoslauseet. Täydennettiin TIM:in kuvausta. Lisättiin käsitteitä lukuun 2.3.	ES
0.2.8.	16.4.2018	Lisättiin tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimisen prosessin kuvaus. Korjattiin vaatimuksia luvuissa 9.1-9.3.	ES
0.2.9	20.4.2018	Päivitettiin viimeisimmät työnkulkukaaviot. Muokattiin pöytäkirjaotteisiin liittyviä vaatimuksia. Lisättiin ja muutettiin vaatimusten tiloja. Luvun 10 alalukujen järjestystä muokattiin.	ES
0.2.10	21.4.2018	Poistettiin luku <i>Vaatimusten hallinta ja seuranta</i> . Lisättiin vaatimusten tiloihin tila "ei toteuteta", täydennettiin dokumenttien muotoilua koskeviin vaatimukseen tilat sekä korjattiin prioriteetteja. Lisättiin otsikot ja pohjat luvuille 9.2 (<i>Esityslistasta pöytäkirjaksi -muunnin</i>) ja 9.4 (<i>Muut vaatimukset</i>).	ES

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.2.11	23.4.2018	Tarkennettiin käsitteitä. Kirjattiin TIM:in nykyiset käyttäjäryhmät sekä lisättiin tietoa TIM:in käyttöoikeuksista. Lisättiin työnkulkukaaviot, jotka kuvaavat tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimista TIM:iä hyödyntäen.	ES
0.2.12	25.4.2018	Lisättiin sanallinen kuvaus työnkulun yhteyteen lukuun 5.3.	ES
0.2.13	27.4.2018	Muokattiin taulukoiden tasoja ja tiloja. Lisättiin pöytäkirjaotteiden vaatimuksia. Lisättiin kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muuntimen vaatimuksia. Muutettiin taulukon vaatimusten esittämisen rakennetta. Lisättiin vaatimuksia kaikkiin taulukon osa-alueisiin.	ES
0.3.0	27.4.2018	Julkistettiin dokumentin versio projektiorganisaatiolle.	ES
0.3.1	29.4.2018	Korjattiin lähdeviittaukset.	ES
0.3.2	3.5.2018	Korjattiin kirjoitusvirheitä. Lisättiin ja tarkennettiin vaatimuksia. Päivitettiin vaatimusten tiloja ja muokattiin prioriteetteja.	ES
0.3.3	6.5.2018	Korjattiin dokumenttia ohjaajan palautteen perusteella.	ES
0.3.4	6.5.2018	Muutettiin prioriteetti <i>ei toteuteta</i> muotoon <i>hylätty</i> .	ES
0.3.5	7.5.2018	Lisättiin vaatimuksia.	ES
0.3.6	10.5.2018	Korjattiin dokumenttia palaverin 2.5.2018 mukaisesti. Korjattiin taulukoiden numerointi. Siirrettiin <i>Liitteiden käsittelyn käyttöliittymän vaatimukset</i> osaksi lukuja <i>Liitteiden yhdistäminen</i> ja <i>Liitteiden leimaaminen</i> . Poistettiin luku <i>Liitteiden käsittelyn käyttöliittymä</i> ja siihen liittyneet taulukot. Päivitettiin lähteet ja lähdeviittaukset. Lisättiin <i>Johdantoon</i> kappale dokumentin sisällöstä ja tarkoituksesta. Poistettiin luku <i>Projektin tausta, tarpeet ja tavoitteet</i> ja lisättiin sen sijaan viittaus projektisuunnitelmaan. Lisättiin lukuun 3.2 tietoa tiedekuntaneuvoston käyttäjäryhmistä ja käyttöoikeuksista. Aloitettiin yhteenvedon laatiminen. Vaatimusten numerointia korjattiin.	ES
0.3.7	14.5.2018	Lisättiin taulukoiden LaTeX-vaatimukset.	VN, ES

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.3.8	14.5.2018	Lisättiin käsitteisiin sihteerin kuvaus. Lisättiin tiedekuntaneuvoston kokousten dokumenttien valmistelun prosessin kuvaus. Lisättiin lukuihin johdantokappaleita ja viittauksia taulukoihin. Korjattiin vaatimuksia.	ES
0.4.0	14.5.2018	Julkistettiin dokumentti projektiorganisaatiolle.	ES
0.4.1	15.5.2018	Tarkennettiin luvun 6.4 käsitteitä. Lisättiin alalukuihin johdantokappaleita ja viittauksia taulukoihin. Korjattiin vaatimusten numerointia. Oikoluettiin dokumenttia ja korjattiin kirjoitusvirheitä.	ES
0.4.2	16.5.2018	Korjattiin ja muokattiin prioriteetteja ja tiloja palaverin aikana.	RL, RP
0.4.3	20.5.2018	Tehtiin 10. palaverin mukaiset muutokset. Korjattiin ohjaajan antaman palautteen perusteella.	ES
0.4.4	22.5.2018	Päivitettiin LaTeX-muunnoksen vaatimusten tiloja.	VN
0.4.5	25.5.2018	Korjattiin ohjaajan antaman palautteen perusteella ja korjattiin vaatimuksia 10. palaverin päätösten mukaisesti.	ES
0.4.6	27.5.2018	Korjattiin ohjaajan antaman palautteen perusteella. Täydennettiin puuttuvia johdantolukuja. Lisättiin viittaukset sovellusraporttiin ja projektiraporttiin. Uusittiin taulukoiden ja vaatimusten numerointi.	ES
0.4.7	29.5.2018	Lisättiin asiakohtie läsnäolijataulukon vaatimukset. Korjattiin muista vaatimuksista sanamuotoja.	ES
0.4.8	29.5.2018	Korjattiin taulukkoon liittyvien vaatimusten tiloja toiminnallisen testauksen raportin pohjalta.	ML
0.4.9	29.5.2018	Päivitettiin taulukoiden ja vaatimusten numerointi. Päivitettiin yhteenvetoon tietoja kehityksestä toiminnoista.	ES
0.4.10	29.5.2018	Päivitettiin LaTeX-muunnoksen vaatimuksia.	VN
0.4.11	30.5.2018	Aloitettiin yhteenvetoon vaatimusten laskeminen ja kirjaaminen.	ES
0.4.12	30.5.2018	Täydennettiin yhteenvetoon tietoja. Korjattiin taulukoiden näkymiä. Lisättiin tilat kehittyneen taulukkoeditorin vaatimukseen.	ES
0.5.0	30.5.2018	Julkistettiin dokumentti projektiorganisaatiolle.	ES

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.5.1	4.6.2018	Korjattiin dokumenttia ohjaajan sähköpostipalautteen perusteella.	ES
0.5.2	5.6.2018	Korjattiin dokumentin kirjoitusvirheitä ohjaajan palautteen perusteella.	ES
0.5.3	5.6.2018	Korjattiin dokumenttia ohjaajan antaman palautteen perusteella.	ES
0.5.4	7.6.2018	Lisättiin LaTeX-muunnoksen vaatimus taulukon keskittämiseksi tulostettaessa.	VN
0.5.5	7.6.2018	Korjattiin ja täydennettiin vaatimuksia. Lisättiin johdantokappaleita. Muokattiin yhteenvetoa ja koostettiin vaatimusten toteutumista.	ES
0.5.6	8.6.2018	Poistettiin taulukoiden vaatimuksista vaatimusten kaksoiskappaleita. Uudistettiin taulukkoa koskevien vaatimusten rakennetta luvuissa 7.3 ja 7.5 jakamalla taulukot. Päivitettiin taulukoiden numerointi ja vaatimusten numerointi. Jaettiin yhteenvetoa vaatimusten toteutumisesta useampiin taulukoihin ja täydennettiin yhteenvetotaulukoita.	ES
0.5.7	9.6.2018	Kirjoitettiin luvut <i>Laadulliset vaatimukset</i> sekä esityslistojen pöytäkirjojen muotoilun osalta luku <i>Mahdolliset jatkokehityksessä huomioitavat ominaisuudet</i> . Yhtenäistettiin TIM:in kirjoitusasu kaksoispisteelliseksi. Korjattiin taulukon vaatimusten taulukoihin viittaamisia sekä täydennettiin johdantokappaleita. Tarkistettiin liitteiden käsittelyn vaatimusten prioriteetit ja tilat sekä kirjattiin niiden toteumat taulukoihin lukuun <i>Vaatimukset</i> .	ES
0.5.8	9.6.2018	Muokattiin vaatimusten tiloja toiminnallisuustestauksen tulosten pohjalta.	ML
0.5.9	10.6.2018	Korjattiin vaatimusten tiloja ja prioriteetteja. Lisättiin viittaukset TimTablen osalta jatkokehittäjien ohjeisiin ja testausraporttiin, ja lisättiin ne lähdeluetteloon. Tarkistettiin esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoiluun liittyvät vaatimukset sekä koostettiin niistä yhteenveto lukuun <i>Vaatimukset</i> .	ES
0.5.10	10.6.2018	Muokattiin vaatimusten prioriteetteja ja huomioita.	VN

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.5.11	10.6.2018	Poistettiin kaksoiskappaleita vaatimuksista, muokattiin vaatimusten sanamuotoja. Jatkettiin yhteenvedon koostamista vaatimusten toteumasta lukuun <i>Vaatimukset</i> .	ES
0.5.12	11.6.2018	Koostettiin vaatimusten toteumien taulukot loppuun lukuun <i>Vaatimukset</i> . Kirjoitettiin toteumiin kuuluvat tekstikappaleet ja täydennettiin yhteenvetolukua.	ES
0.5.13	11.6.2018	Kirjoitettiin taulukkomuodon ja taulukkoeditorin kuvaus lukuun <i>Titus-projektissa kehitetyt toiminnot</i> .	ML
0.6.0	11.6.2018	Julkistettiin vaatimusmäärittely projektiorganisaatiolle.	ES
1.0.0	13.6.2018	Dokumentti hyväksyttiin.	ES
1.0.1	14.6.2018	Korjattiin dokumentista kirjoitusvirheitä ja muotoiluja.	ES
1.0.2	17.6.2018	Korjattiin dokumentin kirjoitusasua ja tulostusmuotoiluja.	ES
1.0.3	18.6.2018	Hienosäädettiin dokumentin tulostusmuotoiluja.	ES
1.1.0	18.6.2018	Julkistettiin dokumentti projektiorganisaatiolle.	ES

Projektiorganisaatio

Projektiryhmä

- Leinonen Matti, matti.o.leinonen@student.jyu.fi
- Lindholm Ronja, ronja.lindholm@gmail.com
- Naukkarinen Visa, visa.naukkarinen@gmail.com
- Pasanen Rami, rami_p@outlook.com
- Stylman Enni, enni.stylman@gmail.com

Tilaaajan edustajat

- Hatanpää Eija, eija.hatanpaa@jyu.fi
- Lappalainen Vesa, vesa.t.lappalainen@jyu.fi
- Markkanen Jaana, jaana.a.markkanen@jyu.fi

Ohjaajat

- Lehtinen Mika, mika.k.lehtinen@student.jyu.fi
- Santanen Jukka-Pekka, santanen@mit.jyu.fi

Yhteystiedot

- Sähköpostilistat
 - titus@korppi.jyu.fi
 - titus_opetus@korppi.jyu.fi
- Sähköpostiarkistot
 - <https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/titus/>
 - https://korppi.jyu.fi/kotka/servlet/list-archive/titus_opetus/

Tietoa dokumentista

Dokumentin nimi: Titus-projektin vaatimusmäärittely

Tiedosto:

<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/dokumentit/vaatimusmaarittely>

Tiivistelmä: Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvostossa harkitaan siirtymistä TIM-järjestelmän käyttöön tiedekuntaneuvoston kokousten esityslistojen ja pöytäkirjojen laatimisen sekä niiden jakamisen osalta. Titus-projekti kartoitti kevään 2018 aikana tiedekuntaneuvoston kokousprosessiin liittyviä toimenpiteitä ja niiden työnkulkua, sekä selvitti mahdollisuuksia kehittää TIM:iä käytettävämmäksi tiedekuntaneuvoston asiakirjojen valmistelua ajatellen. Titus-projekti kehitti TIM-järjestelmän taulukoita helppokäyttöisemmiksi ja monipuolisemmiksi sekä toimintoja liitteiden laajempaa käsittelyä varten. Vaatimusmäärittelyssä kuvataan projektissa kehitetyn sovelluksen kohdealuetta ja kohderyhmää, sovelluksen vaatimuksia sekä niiden toteutumista, prioriteetteja ja tiloja.

Avainsanat: Käyttöliittymä, laadulliset vaatimukset, oppimisympäristö, projekti, tekniset vaatimukset, TIM, toiminnalliset vaatimukset, vaatimukset, vaatimusmäärittely.

1 Johdanto

Titus-projekti kehitti Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnassa kehitettyä TIM-järjestelmää kevään 2018 aikana. Kehitystoimenpiteet kohdistuivat TIM-järjestelmän taulukoihin sekä liitteiden ja tekstiotteiden käsittelyyn.

Aiempi TIM:issä käytetty taulukkomuoto on käyttökelpoinen, mutta käytettävyydeltään hankala. Taulukon koon kasvaessa taulukon käsittely muuttuu haastavaksi ja virhealttiiksi. Titus-projekti kehitti uutta taulukkomuotoa, jossa taulukon sarakkeiden ja rivien määrittely sekä tekstin lisääminen taulukkoon olisi aiempaa helpompaa. Taulukon helpompaan käyttöön kuuluu osaltaan myös Titus-projektissa kehitetty taulukkoeditori.

Taulukoiden ohella Titus-projekti kehitti TIM-järjestelmää tiedekuntaneuvoston kokousasiakirjojen käsittelyyn soveltuvammaksi. Projektin alussa oli jo tiedossa, että pöytäkirjojen osalta liitteiden ja pöytäkirjaotteiden käsittelyssä oli TIM:issä kehitystarpeita. Projektissa TIM-järjestelmään kehitetyt toiminnot palvelevat tiedekuntaneuvoston ohella myös muita TIM-käyttäjiä.

Dokumentin alussa määritellään dokumentissa käytetyt keskeiset käsitteet, minkä jälkeen kuvataan kehitettyä järjestelmää, kehityskohteita ja järjestelmän nykyisiä käyttökohteita ja käyttäjäryhmiä. Dokumentissa kuvataan järjestelmän uutta kohdealuetta ja uusia käyttäjäryhmiä, sekä kuvataan tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimisen prosessia, jota Titus-projektissa kehitetyt toiminnot tukevat. Vaatimusmäärittelyn keskeisintä sisältöä on kehitettäviin toimintoihin liittyvät vaatimukset sekä niiden prioriteetit ja tilat. Vaatimusmäärittelyä käytettiin vaatimusten hallintaan ja seurantaan koko projektin aikana.

Dokumentissa ei kuvata tarkemmin projektin tavoitteita, tarpeita tai ratkaistavia haasteita, joita käsitellään Titus-projektin projektisuunnitelmasta ^[1]. Projektisuunnitelman ohella muita tärkeitä dokumentteja ovat projektiraportti ^[2] ja sovellusraportti ^[3]. Projektin toimintojen kehittämisen ohessa toiminnoille on laadittu sekä käyttöohjeet ^[4] että ohjeet jatkokehittäjiä varten ^[5].

2 Keskeiset käsitteet

Luvussa kuvataan vaatimusmäärittelydokumentissa käytetyt keskeisimmät kohdealueeseen, vaatimusmäärittelyyn, ohjelmointikieliin ja tekniseen toteutukseen liittyvät käsitteet.

2.1 Kohdealueeseen liittyvät käsitteet

Dokumentissa käytetään seuraavia kohdealueen käsitteitä:

- **Asiakohta** tai **listakohta** sisältää kaiken yksittäiseen asialistan kohtaan sisältyvän tiedon kokouskutsussa tai pöytäkirjassa esityksineen ja liitteineen sekä pöytäkirjassa päätöksineen.
- **Asialista** tai **esityslista** on kokouksessa käsiteltävien asioiden listaus, josta ilmenee kokouksessa käsiteltävät asiat ja asioiden alustava käsittelyjärjestys kokouksen alussa. Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvostossa käytetään molempia termejä.
- **Asiavalmistelija** on henkilö, joka on vastannut kokouskutsun yksittäisen asiakohdan tietojen ja esityksen valmistelusta sekä vastaa kokouksessa asiakohdan esittelystä. Asiavalmistelija vastaa myös pöytäkirjan laatimisesta kyseisen asiakohdan osalta.
- **Kokouskutsu** on asiakirja, jolla kokous kutsutaan koolle ja joka sisältää tiedon kokouksessa käsiteltävistä asioista liitteineen.
- **Kokousvalmistelija** on henkilö, joka vastaa tiedekuntaneuvoston kokousten yleisestä valmistelusta sekä kokousdokumenttien kokonaisuuden valmistelusta yhdessä asiavalmistelijoiden kanssa.
- **Liite** on erillinen dokumentti, joka olennaisilta osin liittyy tietyn asiakohdan käsitteelyyn, mutta jonka koko sisältöä ei ole tiedostomuodon tai sisällön laajuuden vuoksi mielekäästä kirjata kokonaisuudessaan asialistaan tai pöytäkirjaan.
- **Puheenjohtaja** johtaa tiedekuntaneuvoston kokouksia. Kokouksien puheenjohtajana toimii pääosin tiedekunnan dekaani ^[6].
- **Pöytäkirja** on esityslistan pohjalta kokouksesta laadittu virallinen asiakirja, johon on kirjattu muun muassa kokouksen osanottajat, tehdyt päätökset ja keskeiset keskustelunaiheet. Pöytäkirjan järjestys noudattaa kokouksen käsittelyjärjestystä.
- **Pöytäkirjaote** on pöytäkirjasta otettu yksittäinen asiakohta päätöksineen ja liitteineen.
- **Pöytäkirjantarkastaja** tarkastaa pöytäkirjan paikkansapitävyyden ennen pöytäkirjan hyväksymistä ja julkistusta. Pöytäkirjantarkastajat valitaan tiedekuntaneuvoston kokouksen alussa. Pöytäkirjantarkastajat hyväksyvät pöytäkirjan allekirjoituksellaan.
- **Sihteeri** pitää kirjaa kokouksen aikana tehdyistä päätöksistä. Tiedekunnan neuvoston kokouksissa toimivat sihteereinä asiavalmistelijat omien asiakohhtiensa osalta.
- **Tiedekuntaneuvosto** on tiedekunnan hallinnossa ylin päättävä elin ^[6].
- **Vesileima** tai **leima** on tiedekuntaneuvoston kokousten pöytäkirjojen liitteisiin joka sivulle erikseen lisättävä tunniste, joka sisältää liitteen tunnistetiedot, mukaan lukien kokouksen päivämäärän, asiakohdan numeron ja liitteen numeron.

2.2 Vaatimusmäärittelyyn liittyvät käsitteet

Dokumentissa käytetään seuraavia vaatimusmäärittelyyn liittyviä käsitteitä:

- **Kohderyhmä** koostuu kehitettävää ohjelmistoa hyödyntävistä ihmisryhmistä ja organisaatioista.

- **Kohdealueeseen** kuuluvat kehitystyön hyödyntämisalue kuten toimiala, käyttökohde, työtehtävät ja kohderyhmät.
- **Kokonaistavoite** on organisaation toiminnan sisällön tai laadun kehittämiseksi asetettu yleinen tavoite.
- **Käyttäjä** on ohjelmiston varsinainen loppukäyttäjä.
- **Käyttäjärooli** tai **rooli** on käyttäjätyyppi, jolla on tiettyjä vastuita, tehtäviä tai oikeuksia suhteessa käytettävään järjestelmään.
- **Käyttäjärühmä** on tietojärjestelmässä määritelty käyttäjien ryhmä, johon voi liittyä myös rooleja.
- **Tarve** on kehitettävällä järjestelmällä tuettaviin toimenpiteisiin liittyvä kohderyhmän tai organisaation tarvitsema tietojen ja toimintojen kokonaisuus, joka kehittää kohderyhmän toiminnan sisältöä ja laatua.
- **Tavoite** on organisaation kokonaistavoitteista sekä kohderyhmien tarpeista ja ongelmista johdettu kokonaisuus, jonka saavuttaminen kehittää kohderyhmien toimintaa.
- **Toive** on kohderyhmään kuuluvan henkilön esittämä tuloksiin tai toiminnon kehittämiseen liittyvä alustava päämäärä.
- **Vaatus** on kohdealueen tavoitteesta johdettu yksittäisten tietojen tai toimintojen tarkempi kuvaus.
- **Vaatusmäärittely** on dokumentti, jossa esitetään projektiin liittyvät yksittäiset vaatimukset, tavoitteet ja tarpeet sekä kaikki niihin olennaisesti liittyvä kirjallinen ja kuvallinen aineisto.

2.3 Tekniset käsitteet

Dokumentissa käytetään seuraavia ohjelmointiin ja ohjelmointityökaluihin liittyviä käsitteitä:

- **CSS** (Cascading Style Sheets) on tyyliohje, jota käytetään erityisesti WWW-dokumenteissa sivun ulkoasun muotoilussa.
- **Datalohkon** avulla hallitaan taulukkoeditorilla syötettyä ja muokattua dataa.
- **Dialogi** eli **dialogi-ikkuna** on verkkosivulta aukeava erillinen ikkuna, jonka kautta käyttäjä voi suorittaa dialogiin kytkettyjä toimintoja. TIM:issä esimerkiksi tulostuspainike avaa tulostusdialogin.
- **Excel** eli **Microsoft Office Excel** on yleisesti käytössä oleva taulukkolaskentaohjelmisto. Yleisyytensä vuoksi sitä pidetään jonkinasteisena standardina taulukkolaskentaohjelmistojen toiminnolle ja käyttöliittymälle.
- **Git** on avoimen lähdekoodin hajautettu versiohallintajärjestelmä.
- **GitLab** on verkkoselainpohjainen Git-versiohallintaohjelmisto, jota käytetään projektissa versiohallintaan.
- **HTML** on hyperlinkkejä sisältävän tekstin merkintäkieli, jolla voidaan kuvata tekstin rakennetta. Sitä käytetään WWW-ympäristössä.
- **Id** eli **tunniste** on yksilöllinen tunniste.
- **JavaScript** on dynaaminen merkintäkieli, jolla lisätään WWW-sivuille toiminnallisuutta.
- **JSON** (JavaScript Object Notation) on yksinkertainen tiedostomuoto tiedonvälitykseen. JavaScript-yhteensopivuuden vuoksi se on yleisesti käytössä WWW-pohjaisissa järjestelmissä.
- **Kappale-editori** on TIM:issä yksittäisen tekstikappaleen muokkaamiseen käytettävä tekstieditori.

- **LaTeX** on TeXin laajennos. LaTeX-muoto on käyttäjälle selkeämpi, ja TeXiä käytetäänkin nykyisin lähinnä LaTeXin kautta.
- **Makro** on sääntö, jolla muutetaan syöte haluttuun muotoon.
- **Markdown** on merkintäkieli, jota TIM-dokumentit käyttävät.
- **PDF** on dokumenttien alustariippumattomaan esittämiseen tarkoitettu tiedostomuoto.
- **Plugin** tai **liitännäinen** on TIM-järjestelmän osa, jolla voidaan lisätä toiminnallisuutta dokumentteihin.
- **Preamble** (*johdanto*) on pohjatiedosto, joka mahdollistaa koko kansion dokumenttien määritysten tekemisen kerralla. Preamble lisää kansiossa olevan dokumentin alkuun aina preamble-tiedoston sisällön.
- **Taulukkoeditori** tarjoaa TIM:issä peruskäyttäjille käyttäjäystävällisemmän vaihtoehdon taulukon muotoiluun ja käyttämiseen.
- **Tekstieditori** eli tekstinmuokkain on tarkoitettu puhtaan tekstin kirjoittamiseen ja muokkaamiseen. Tekstieditoreissa itsessään ei ole yleensä muotoiluominaisuuksia, eikä merkintäkielillä toteutettuja muotoiluja näytetä tekstieditorissa muotoiluina.
- **TeX** on tieteellisen tekstin käsittelyyn soveltuva tekstinkäsittely ja -ladontajärjestelmä.
- **TIM** on Jyväskylän yliopistossa kehitetty vuorovaikutteinen oppimisympäristö.
- **YAML** (YAML Ain't Markup Language) on merkintäkieli.

3 TIM

Luvussa kuvataan projektissa kehitettyä järjestelmää ja sen aiempia kohderyhmiä.

3.1 TIM-järjestelmä ja kehityskohteet

Titus-projektiryhmän kehityskohteena oli Jyväskylän yliopiston kehittämä vuorovaikutteinen TIM-oppimisympäristö. Se mahdollistaa luentomateriaalien jakamisen, tehtävien tekemisen ja palauttamisen, käyttäjien omien kommenttien ja merkintöjen lisäämisen sekä materiaalien tulostamisen järjestelmästä.

TIM-oppimisympäristön kohdealue ovat tähän asti olleet vuorovaikutteiset oppimateriaalit, joita käyttävät esimerkiksi oppilaitokset. Perinteisesti luentomonisteita on laadittu Microsoft Wordilla, LaTeXilla tai muilla tekstinkäsittelyohjelmistoilla [7]. Luentomateriaalien jakamisessa on Jyväskylän yliopistossa käytössä useita erilaisia oppimisympäristöjä, kuten Optima, Moodle ja Koppa, joilla kaikilla on omat etunsa ja haittansa opetus- ja opiskelukäytössä. TIM:istä haluttiin kehittää järjestelmä, jonka avulla pystytään paitsi jakamaan opiskelumateriaalia tehokkaasti, myös mahdollistamaan monipuolinen ja vuorovaikutteinen opiskelu mahdollisimman yksinkertaisesti yhden alustan avulla.

Ensisijaisia kohderyhmiä ovat aiemmin olleet opettajat ja oppilaat. Tällä hetkellä TIM on käytössä useilla kursseilla informaatioteknologian tiedekunnassa. Lisäksi TIM:iä lienee kokeiltu tai käytetty myös bio- ja ympäristötieteiden, filosofian, fysiikan, kasvatustieteiden, liikunnan, matematiikan ja tilastotieteen kursseilla.

Projektissa kehitetyt ominaisuudet mahdollistavat kohdealueen laajentamisen koskemaan myös informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvoston materiaaleja. Kohderyhmä laajeni tiedekunnan hallinnolliseen henkilökuntaan ja tiedekuntaneuvostoon. Uuden kohdealueen ja uusien käyttäjäryhmien tavoittaminen vaati TIM:iin lukuisia pieniä uusia toimintoja ja vanhojen toimintojen kehittämistä. Uudet toiminnot sekä jo olemassa olevien toimintojen muokkaaminen ja edelleen kehittäminen palvelee myös edellä mainittuja käyttäjäryhmiä.

3.2 Käyttäjäryhmät ja käyttöoikeudet

TIM:iä on aiemmin hyödynnetty ennen kaikkea opetuskäytössä. TIM:in käyttäjäryhmät ovat jaettavissa henkilöstöön ja opiskelijoihin sekä muihin mahdollisiin käyttäjiin. Käyttäjäryhmiä on mahdollista jakaa myös kirjautumistoiminnon perusteella. Henkilöstö ja opiskelijat pystyvät kirjautumaan järjestelmään, kun kirjautumattomien käyttäjien toiminnot ovat rajoittuneemmat.

Henkilöstön rooli on TIM:issä perinteisesti ollut opiskelumateriaalien laatiminen TIM:iin. Luentomateriaalien laatimisen ohella opettajat voivat laatia TIM:iin tehtäviä ja kokeita sekä tarkistaa ja pisteyttää niitä.

Opiskelijat, joilla on käyttöoikeudet kurssialueelle, voivat TIM:issä paitsi lukea materiaaleja ja tehdä tehtäviä, myös osaltaan osallistua materiaalien laatimiseen sivuille. Opiskelijoiden mahdollisuudet muodostaa aineistoa kurssille ovat kurssikohtaista. Kansion tai sivun oikeuksien hallinnasta vastaa yleensä kurssin opettaja.

Käyttäjäryhmissä on olennaisessa roolissa oikeuksien hallinta, joista vastaa sivun tai kansion ylläpitäjä. TIM:issä on käytössä neljän tasoisia käyttöoikeuksia: view-, edit-, manage ja owner-

oikeudet. Oikeuksia pystyy asettamaan yksittäisille kirjautuneille käyttäjille tai kokonaisille käyttäjäryhmille.

TIM:in käyttäjäryhmät, käyttöoikeudet ja niiden molempien hallinta soveltuu hyvin TIM:in kohdealueen laajentamiseen koskemaan myös tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimista ja jakamista. Tiedekuntaneuvoston dokumenttien kannalta on olennaista, että erilaisia käyttäjiä ja käyttäjätasoa voidaan hallita helposti. Tiedekuntaneuvoston kokousdokumenteissa ja niiden oikeuksien hallinnassa täytyy huomioida seuraavat mahdolliset käyttäjäryhmät:

- tiedekuntaneuvostoon kuulumattomat käyttäjät,
- tiedekuntaneuvoston jäsenet,
- pöytäkirjantarkastajat ja
- kokousdokumenttien laatijat.

Kokousdokumenttien laatijoilla täytyy olla oikeudet laatia ja muokata dokumentteja sekä hallita dokumenttien julkisuutta. Kokousdokumentit eivät voi keskeneräisinä olla muiden kuin laatijoidensa saatavilla. Kokousdokumenttien laatijat julkistavat kokousdokumentit tiedekuntaneuvostolle, kun kokousdokumentit on katsottu valmiiksi. Pöytäkirjantarkastajille voidaan antaa pääsy pöytäkirjoihin ennen kuin ne ovat julkistettu koko tiedekuntaneuvostolle. Tiedekuntaneuvostoon kuulumattomilla on oikeus lukea kokouskutsu ja pöytäkirjat niiden kokousten ja dokumenttien julkistamisen jälkeen, mutta tiedekuntaneuvostoon kuulumattomat eivät saa nähdä kokousdokumenttien liitetiedostoja.

4 Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvoston toiminta

Titus-projektissa kehitettyillä toiminnoilla tuetaan informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvoston kokousten työnkulkua kokouskutsujen ja pöytäkirjojen laatimisen osalta. Tiedekuntaneuvosto ei vielä käytä TIM:iä kokouksiin liittyvien materiaalien ylläpitämisessä ja jakamisessa, mutta siirtymää TIM:in käyttöön on pyritty tukemaan tiedekuntaneuvoston tarpeisiin kehitetyillä toiminnoilla sekä perehdyttämällä keskeisiä henkilöitä TIM:in käyttöön.

4.1 Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvosto

Informaatioteknologian tiedekunnan hallintoon osallistuvat tiedekuntaneuvosto, dekaani, varadekaanit, hallintopäällikkö ja tiedekunnan hallintohenkilöstö. Tiedekuntaneuvostoa ja tiedekunnan työskentelyä johtaa dekaani. Tiedekuntaneuvostoon kuuluu dekaanin ohella professoreja, muuta opetus- ja tutkimushenkilöstöä sekä opiskelijajäseniä ja kaksi tiedekunnan ulkopuolista jäsentä. Informaatioteknologian tiedekunnassa tiedekuntaneuvosto kokoontuu säännöllisesti noin kerran kuussa. ^[8]

Tiedekuntaneuvoston tehtävät on määrätty yliopiston johtosäännössä ^[6]. Tiedekunnan ylimpänä hallintoelimenä sillä on yhtenä tärkeimmistä tehtävistä hyväksyä tiedekunnan toiminta- ja taloussuunnitelmat sekä päättää tiedekunnan talousarviosta. Tiedekuntaneuvosto arvioi ja kehittää tiedekunnassa annettavaa koulutusta, tehtävää tutkimusta ja yhteiskunnallista vuorovaikutusta. Tiedekuntaneuvosto tekee niihin liittyen esityksiä sekä laatii lausuntoja. Tiedekuntaneuvosto vaikuttaa myös opetussuunnitelmiin, opiskelijoiden valintaperusteisiin ja henkilöstövalintoihin sekä vastaa dosentin ja kunniaotohtorin arvojen myöntämisestä.

4.2 Kokousten dokumenttien laatimisen prosessin nykytila

Tiedekuntaneuvoston kokousten sekä kokouksiin liittyvien dokumenttien valmisteluun ja käsittelyyn osallistuu useita henkilöitä tiedekunnan hallinnossa. Tiedekuntaneuvoston kokousprosessi on jaettavissa seuraaviin osa-alueisiin:

- 1) kokouksen valmistelu,
- 2) kokouskutsun laatiminen,
- 3) kokous,
- 4) pöytäkirjan laatiminen,
- 5) pöytäkirjan tarkastaminen ja
- 6) pöytäkirjan julkistaminen.

Kokouksen valmistelu pitää sisällään kokouksen tilan ja kahvituksen varaamisen, kokouksesta tiedottamisen sekä kokouskutsun lähettämisen jälkeen tiedekuntaneuvoston jäsenten poissaoloilmoitusten seuraamisen kokouksen peruuntumisen varalta. Kokoustilojen ja kahvitusten varaaminen hoidetaan usein useammalle kokoukselle yhdellä kertaa.

Kokouskutsun laatimiseen osallistuvat kokousvalmistelijan ohella asiavalmistelijat, ilmoittaja ja tiedottaja. Kokouskutsu koostuu asialistasta, asiakohdista liitteineen sekä ilmoitusasioista. Kokousvalmistelija vastaa kokouskutsun kokonaisuudesta ja numeroinnista.

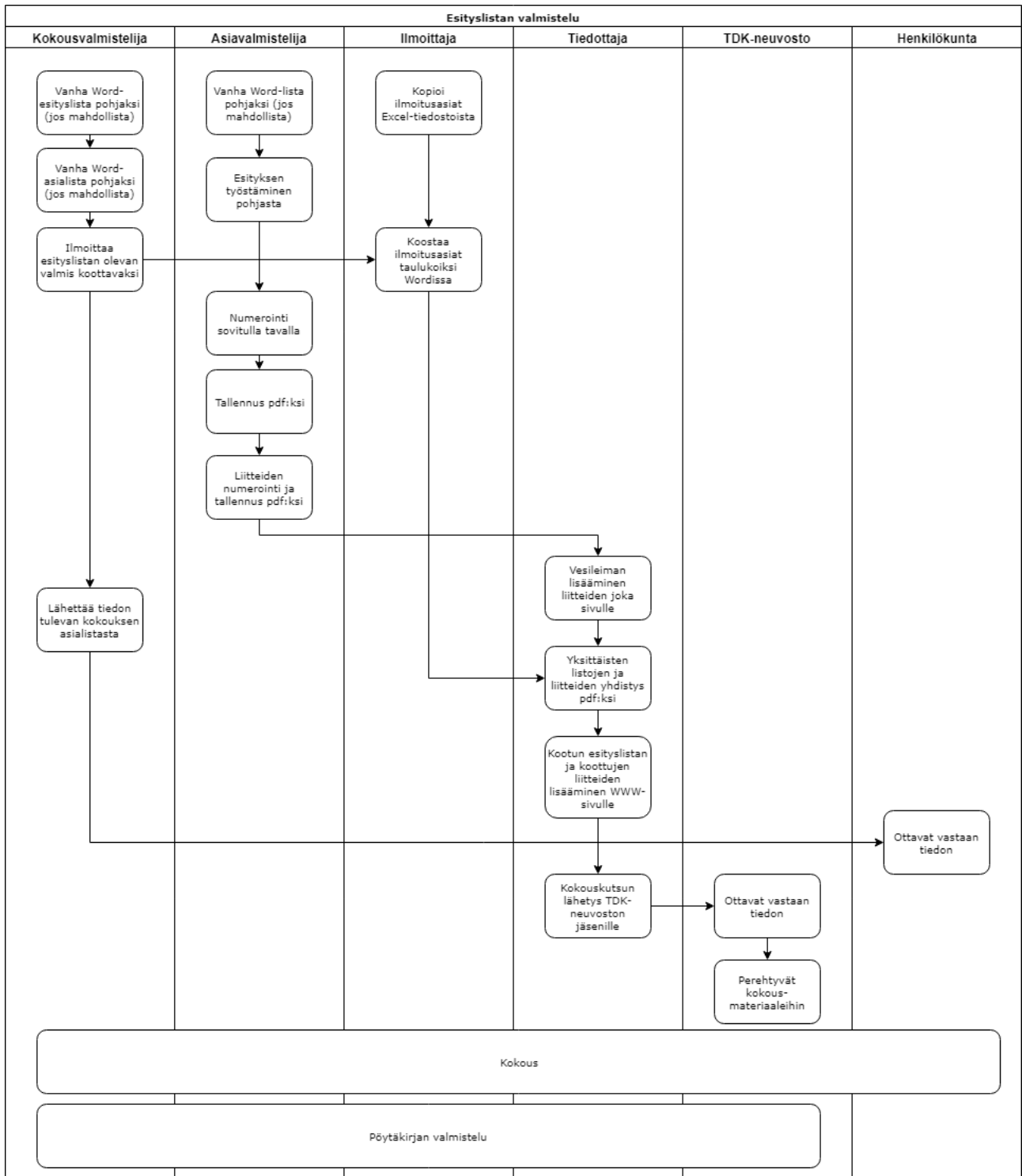
Asiavalmistelijat vastaavat asiakohtien koostamisesta ja ilmoittaja ilmoitusasioiden koostamisesta kokouskutsuun. Tiedottaja vastaa yhdessä kokousvalmistelijan kanssa kokouskutsun lähettamisestä tiedekuntaneuvostolle sekä kokouksesta tiedottamisesta tiedekunnan henkilöstölle. Kokouskutsu laaditaan pääosin Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla. PDF-tiedostoiksi muutetut yksittäiset asiakohdat ja asiakohtia koskevat liitetiedostot tallennetaan yhteiselle verkkolevyllä. Tiedottaja hakee tarvittavat tiedostot verkkolevyiltä sekä lisää liitteisiin PDF-työkalulla vesileimat ennen tiedostojen yhdistämistä kokouskutsuksi. Ilmoitusasioiden laatimisessa käytetään Microsoft Excel -ohjelmistoa. Kokouskutsun valmistelun prosessi on kuvattu työnkulkukaaviossa kuvassa 1.

Kokouksen prosessia ei ole työnkulkukaavioissa erikseen kuvattu. Kokous noudattaa virallisten organisaatioiden ja lakisääteisten toimielinten kokouksille ominaista kaavaa. Kokous alkaa kokouksen avaamisella, kokouksen laillisuuden ja päätösvaltaisuuden toteamisella sekä pöytäkirjantarkastajien, sihteerien ja pöytäkirjanpitäjien valitsemisella. Kokouksen alussa todetaan esityslistan järjestys ja sovitaan mahdollisista muutoksista esityslistan käsittelyjärjestykseen, minkä jälkeen kokous käydään asiakohtien mukaisessa järjestyksessä. Kokouksen aikana sihteerit ja pöytäkirjanpitäjät pitävät kirjaa kokouksen läsnäolijoista, kokouksessa käydystä keskustelusta sekä tehdyistä päätöksistä. Kukin sihteeri ja pöytäkirjanpitäjä tekee muistiinpanoja kokouksesta itselleen ominaisilla työvälineillä ja -tavoilla.

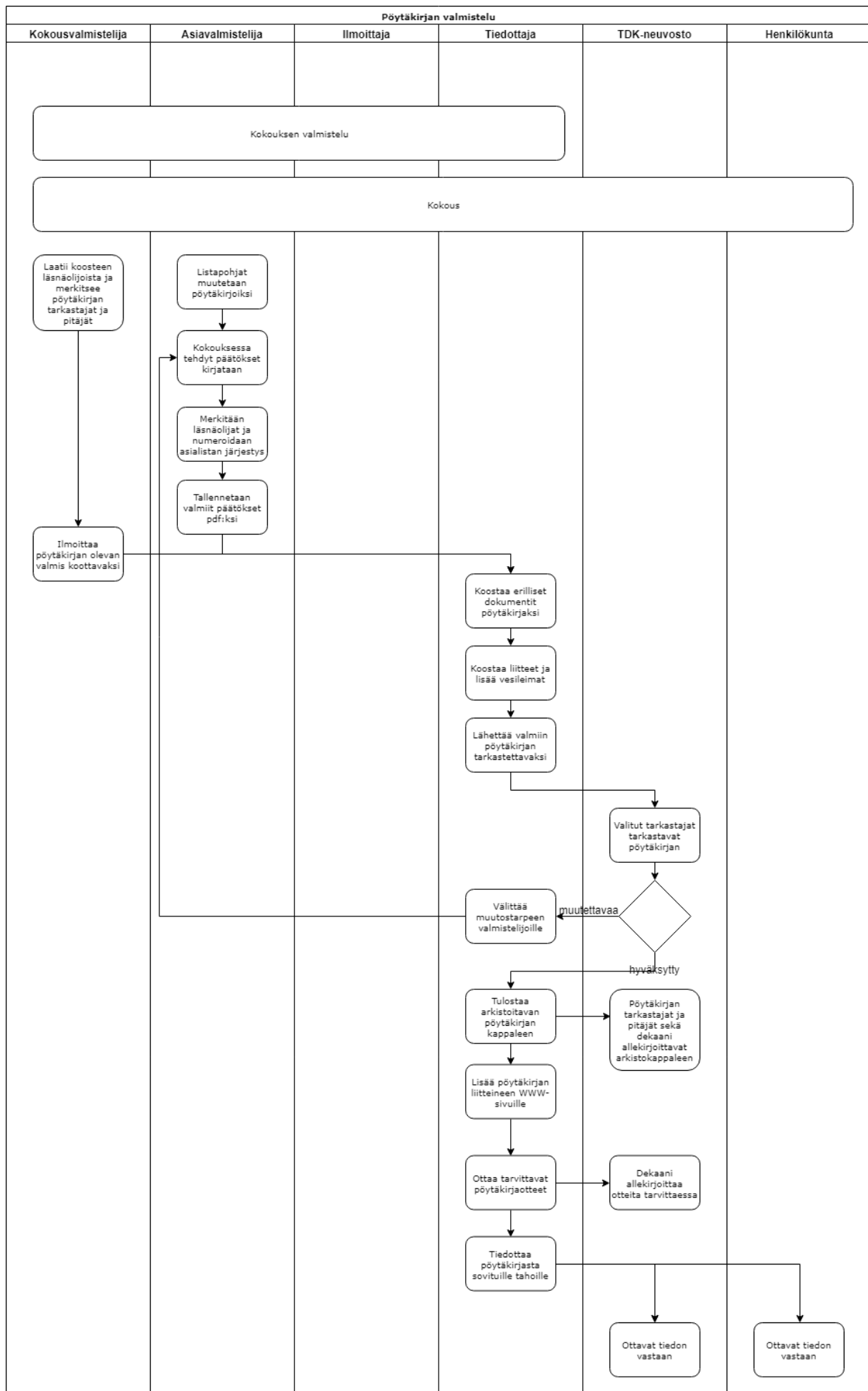
Pöytäkirjan laatimisen prosessi on kuvattu työnkulkukaaviossa kuvassa 2. Pöytäkirjan laatimiseen osallistuvat kokousvalmistelija, asiavalmistelijat, tiedottaja ja tiedekuntaneuvosto. Kokousvalmistelija vastaa läsnäolijoiden sekä pöytäkirjantarkastajien ja -pitäjien merkitsemisestä. Asiavalmistelijat vastaavat kokouskutsun asiakohtien muuttamisesta pöytäkirjan asiakohdiksi sekä läsnäolijoiden merkitsemisestä asiakohdittain. Kokousdokumentit laaditaan pääosin Microsoft Word -tekstinkäsittelyohjelmalla sekä tallennetaan PDF-tiedostoina yhteiselle verkkolevyllä. Tiedottaja koostaa erillisistä dokumenteista yhtenäisen pöytäkirjan sekä koostaa liitteistä yhden liitetiedoston siten, että jokaiseen liitteeseen on merkittynä liitteiden tunnistetiedot. Tiedottaja lähettää dokumentin pöytäkirjantarkastajille tarkastettavaksi.

Pöytäkirjan tarkastamisen suorittaa kokouksessa pöytäkirjantarkastajiksi valitut henkilöt. Pöytäkirjantarkastajat varmistavat ennen kaikkea pöytäkirjaan kirjattujen päätösten vastaavan sitä, mitä kokouksessa on sovittu ja keskusteltu. Mikäli pöytäkirjantarkastajat huomavat pöytäkirjassa jotain huomautettavaa, palautuu pöytäkirja tiedottajan kautta asiavalmistelijalle korjattavaksi. Pöytäkirjantarkastajat allekirjoittavat hyväksytyyn pöytäkirjan. Allekirjoitettu pöytäkirja arkistoidaan.

Pöytäkirjan julkistaminen tapahtuu vasta pöytäkirjan hyväksymisen jälkeen. Pöytäkirjasta julkistetaan kaksi versiota, joista julkisesti saataville asetetaan pöytäkirja ilman liitteitä ja tiedekuntaneuvoston saataville pöytäkirja liitteineen. Tiedottaja ottaa tarvittaessa pöytäkirjan yksittäisistä asiakohdista pöytäkirjaotteita lähetettäväksi asianosaisille. Tiedottaja ilmoittaa pöytäkirjan julkistamisesta tiedekuntaneuvostolle, henkilökunnalle sekä muille sovituille tahoille.



Kuva 1. Kokouskutsun valmistelu.



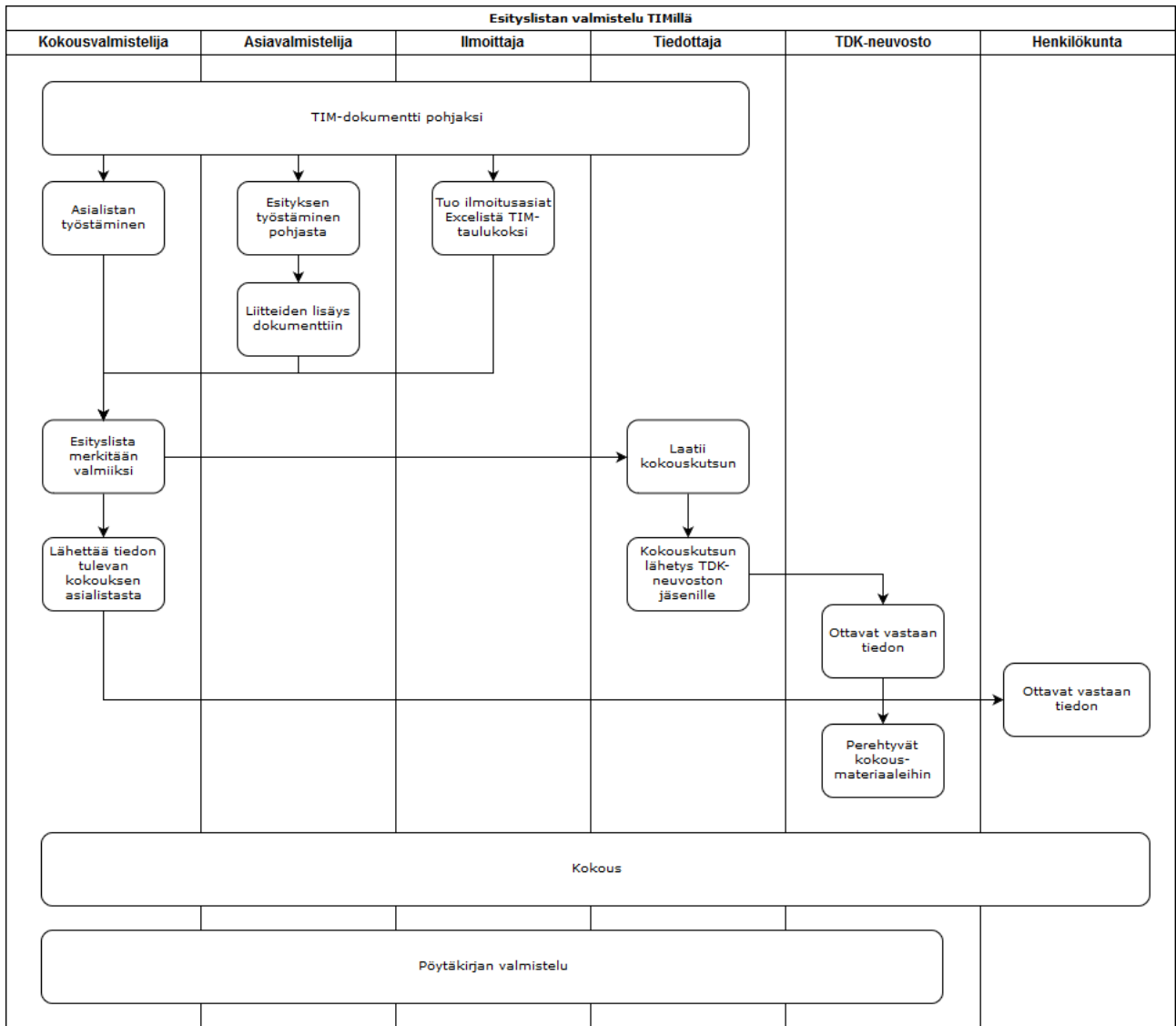
Kuva 2. Pöytäkirjan valmistelu.

4.3 Kokousdokumenttien laatiminen TIM:iä apuna käyttäen

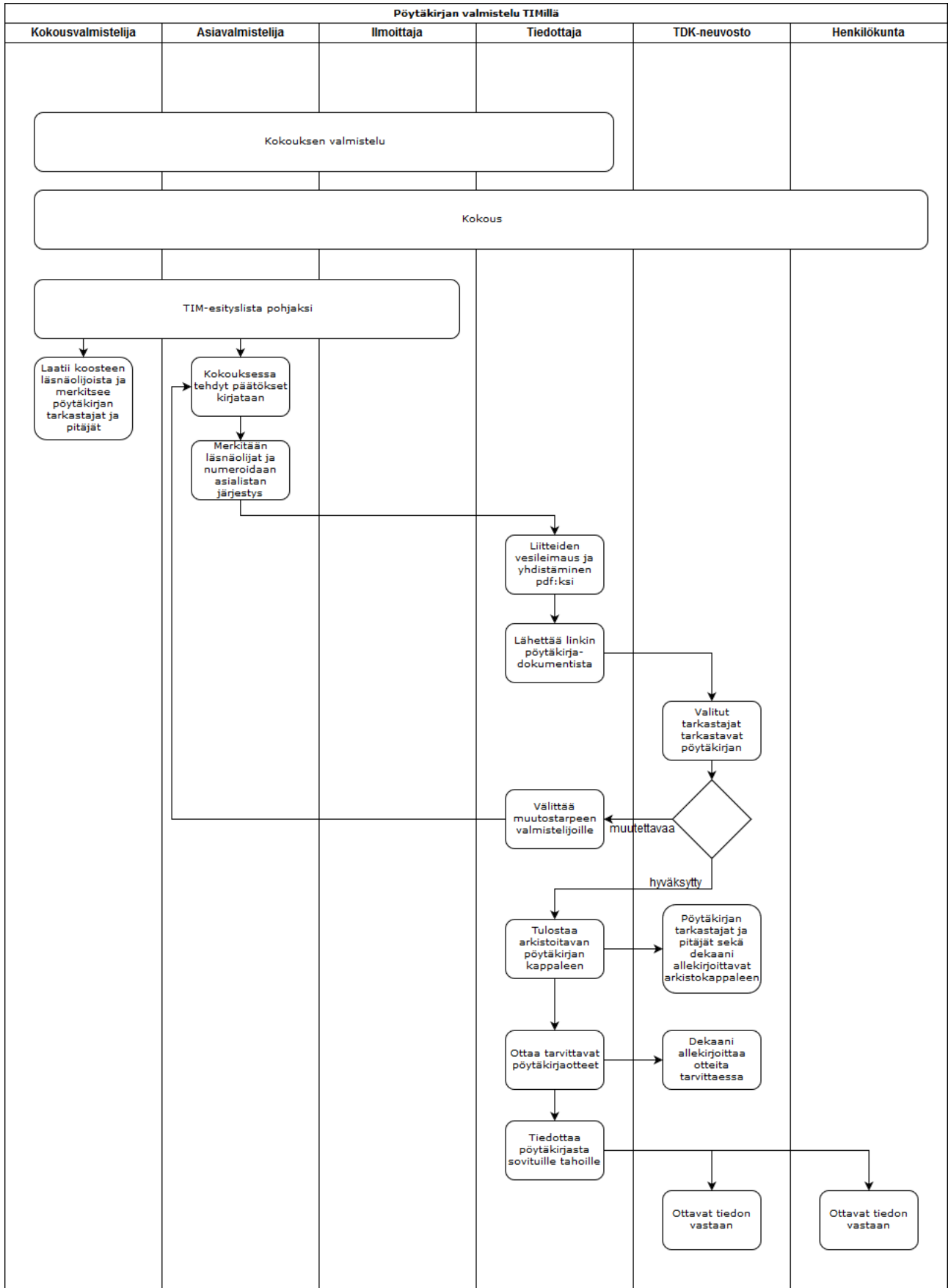
Tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien TIM-järjestelmällä laatimisen yksi saavutettava eduista on työkalujen väheneminen. TIM:issä kokousdokumentit voi laatia Wordin sijaan suoraan TIM:iin, jossa useampi asiavalmistelijä voi työstää samaa dokumenttia yhtä aikaa. Dokumenttien julkistaminen ja julkisuuden hallinta onnistuu myös, sillä dokumentteja ei tarvitse siirtää muihin verkkopalveluihin julkistamista varten. Tarvittaessa TIM:istä saa dokumentit helposti muutettua PDF-tiedostoiksi tulostamista ja arkistointia varten. Projektissa kehitettävät ominaisuudet mahdollistavat liitetiedostojen tallentamisen suoraan TIM:iin, jolloin myös liitteiden leimaamiseen ei tarvita erillistä ohjelmistoa.

Prosessin tavoitetilana oli vähentää käytettyjen työkalujen ohella myös prosessin vaiheita. TIM:issä tämä onnistuu käytettävien työkalujen sekä kokousdokumenttiin tarvittavien erillisten tiedostojen määrän vähentämisellä. Aiemmin jokainen asiavalmistelijä on valmistellut omat asiakohdansa erillisinä tekstitiedostoina, jotka on muutettu PDF-tiedostoiksi ja lopulta yhdistetty yhdeksi suureksi tiedostoksi. TIM sallii dokumentin yhtäaikaisen muokkaamisen, jolloin erillisiä tiedostoja (muuta kuin liitetiedostoja) ei varsinaisesti tarvita kokousdokumenttien laatimisessa.

Kuvissa 3 ja 4 on kuvattu kokousdokumenttien työnkulkua TIM:illä toteutettuna, kun TIM:iin on toteutettu projektissa suunnitellut työkalut ja ominaisuudet.



Kuva 3. Kokouskutsun valmistelu TIM:illä.



Kuva 4. Pöytäkirjan valmistelu TIM:illä.

5 Vaatimusten prioriteetit ja tilat

Vaatimusmäärittelydokumentissa vaatimukset on taulukoitu toimintokokonaisuuksien mukaan. Vaatimuksissa käytetään seuraavia prioriteetteja:

- **Välttämätön** vaatimus on pakollinen sovelluksen toiminnan kannalta.
- **Tärkeä** vaatimus tuo lisäarvoa käyttäjälle, mutta sovellus on käytettävissä ilman sitäkin.
- **Mahdollinen** vaatimus on hoidettavissa muulla tavalla tai sen tuoma lisäarvo on vähäinen suhteessa vaatimuksen toteuttamisen vaatimiin resursseihin.
- **Idea**-tasolle määritellyn vaatimuksen tarve ei ole vielä kunnolla tiedossa tai sen tarve on niin vähäinen, että vaatimuksen toteutus on riippuvainen muilta vaatimuksilta ylijäävistä resursseista.
- **Hylätty** vaatimus on todettu tarpeettomaksi.

Vaatimusmäärittelydokumentissa seurataan dokumenttien prioriteettien ohella vaatimusten toteutumia tilojen avulla. Vaatimusten tilat ovat seuraavat:

- **Löytyy TIM:istä** vaatimus on jo aiemmin toteutettu.
- **Hyväksytty** vaatimus on toteutettu, testattu ja hyväksytty.
- **Testattu** vaatimus on toteutettu ja testattu, mutta ei hyväksytty.
- **Toteutettu** vaatimus on toteutettu, mutta ei testattu.
- **Kesken** olevan vaatimuksen toteuttaminen on aloitettu.
- **Toteuttamatta** olevan vaatimuksen toteutusta ei ole aloitettu.
- **Ei toteuteta** tarkoittaa, että tilaajan kanssa on sovittu, ettei vaatimusta toteuteta Titus-projektin puitteissa.

6 Taulukon tasot ja näkymät

Titus-projektin yhtenä päätavoitteista on kehittää TIM:iin uusi taulukkomuoto. Nykyinen taulukkomuoto on peruskäyttäjän näkökulmasta muotoiluiltaan hieman haastava, virhealtis ja hidaskäyttöinen. Taulukkomuodon kehitys tukee niin IT-tiedekunnan tiedekuntaneuvoston pöytäkirjojen laatimisprosessia kuin palvelee muitakin TIM-käyttäjiä.

Titus-projektin puitteissa kehitettiin taulukkoeditoria taulukon solujen sisällön nopeampaan muokkaamiseen. Rajallisten ajallisten resurssien vuoksi taulukkoeditoria ei kehitetty solujen sisällön muokkaamista pidemmälle.

6.1 Taulukon tasot

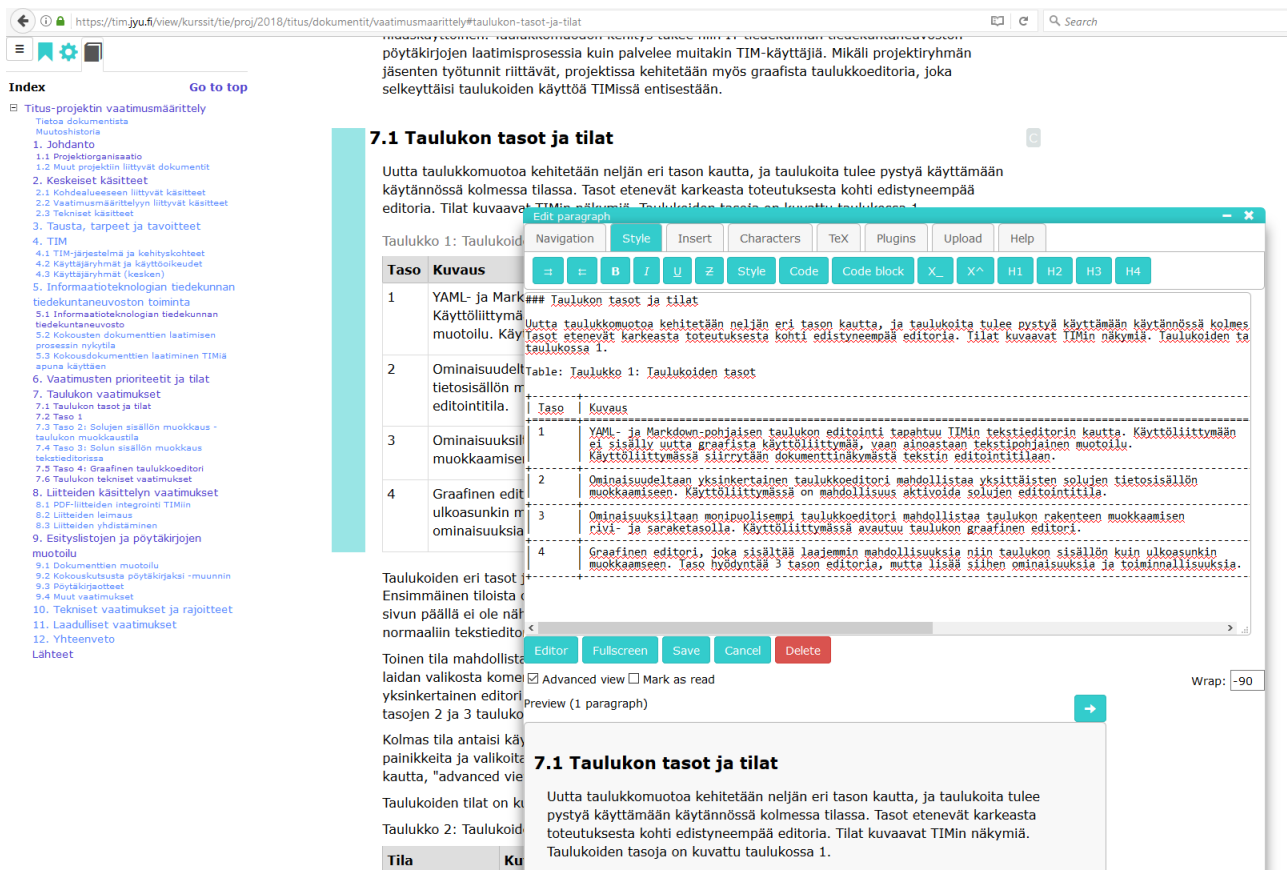
Uutta taulukkomuotoa kehitetään neljän eri tason kautta, ja taulukoita tulee pystyä käyttämään ja muokkaamaan käytännössä kolmessa näkymässä. Tasot etenevät karkeasta toteutuksesta kohti edistyneempää editoria. Taulukoiden tasoja on kuvattu taulukossa 1.

Taulukko 1: Taulukoiden tasot.

Taso	Kuvaus
Kappale-editori	YAML- ja Markdown-pohjaisen taulukon editointi tapahtuu TIM:in tekstieditorin kautta. Käyttöliittymään ei sisälly uutta graafista käyttöliittymää, vaan ainoastaan tekstipohjainen muotoilu. Käyttöliittymässä siirrytään dokumenttinäkymästä tekstin editointitilaan.
Tietosisällön editointi	Ominaisuudeltaan yksinkertainen taulukkoeditori mahdollistaa yksittäisten solujen tietosisällön muokkaamiseen. Käyttöliittymässä on mahdollisuus aktivoida solujen editointitila.
Rakenteen editointi	Ominaisuuksiltaan monipuolisempi taulukkoeditori mahdollistaa taulukon rakenteen muokkaamisen rivi- ja saraketasolla. Rakenteen editointi laajenee solujen editointitilasta.
Taulukkolaskenta	Editori sisältää laajemmin mahdollisuuksia niin taulukon sisällön kuin ulkoasunkin muokkaamiseen. Taso hyödyntää rakenteen editoinnin editoria, mutta lisää siihen ominaisuuksia ja toiminnallisuuksia. Ominaisuus muistuttaisi kehittyneitä taulukkolaskentaohjelmistoja, kuten Microsoft Office Exceliä.

6.2 Taulukoiden näkymät

Taulukoiden eri tasot ja niiden muokkaaminen näyttävät hieman eri tavoin eri näkymissä. Ensimmäinen näkymistä on ns. normaali TIM:in näkymä tai lukunäkymä. Kyseisellä sivulla TIM-dokumenttia luetaan, ja sivun päällä ei ole nähtävissä mitään editoreja. Näkymästä päästään vasemman reunan valikon kautta normaaliin kappale-editorinäkymään muokkaamaan taulukkoa tekstimuodossa. Kuvassa 5 näkyy lukunäkymän päälle avattu kappale-editori.



Kuva 5. Taulukon käsittely TIM:in kappale-editorilla.

Solujen tietosisällön muokkausnäkyä mahdollistaa taulukon sisällön ja rakenteen muokkaamisen. Toiminnallisuuden saa käyttöön tekstin vasemman laidan valikosta komentamalla, jolloin sivun päälle avautuu erillinen dialogi tai yksinkertainen editori välttämättömyimpien muokkauksien tekemiseksi. Näkymää hyödynnetään solujen ja taulukon rakenteen editoinnissa käyttöliittymässä. Kappale-editorista ja sen käytöstä kerrotaan tarkemmin TIM-ohjeissa [9].

Taulukon muokkausnäky antaisi taulukon rakenteen editoinnin ja taulukkolaskennan kanssa käyttöön entistä paremman editorin, jossa olisi mahdollisesti enemmän painikkeita ja valikoita, ns. "Excel TIM:issä". Näkymän voisi käynnistää esimerkiksi tekstin muokkauksen editorin kautta *advanced view* -valinnan avulla. Titus-projektissa ei kehitetä editoria taulukon rakenteen editointiin tai taulukkolaskentaan.

Taulukoiden näkymät on kuvattu taulukossa 2.

Taulukko 2: Taulukoiden näkymät.

Näkymä	Kuvaus
Lukunäkymä	TIM-dokumentin lukutilassa editointitoiminnot eivät ole käytettävissä.
Tekstin muokkaus	Lukunäkymästä päästään kappale-editoriin vasemman laidan valikon kautta. Tekstin ja taulukon muokkaus tapahtuu ainoastaan markdownin tai YAML:n avulla kappale-editorissa.
Taulukon muokkaus	Näkymään päästään lukutilasta aktivoimalla vasemman laidan valikosta taulukon muokkausnäky Näkymässä voidaan muokata solun sisältöä taulukkoeditorin kautta.
Solun muokkaus	Näkymään päästään taulukon muokkausnäkyästä painamalla kynäikonia tai F2-painiketta muokattavan solun yhteydessä. Toiminto avaa solun sisällön muokattavaksi ja muotoiltavaksi kappale-editoriin.
Kehittynyt editori	Näkymään päästään erillisestä painikkeesta. Painike aktivoi kehittyneet taulukon rakenteen muokkauksen työkalut käytettäväksi taulukkoeditorissa. Näkymää ei toteutettu Titus-projektissa.

7 Taulukon vaatimukset

Taulukon vaatimukset jakautuvat taulukkomuotoa koskeviin vaatimuksiin, taulukoiden eri muokkaustapojen vaatimuksiin sekä läsnäolijataulukoiden vaatimuksiin. Suurimpaan osaan vaatimuksista liittyy myös vaatimus taulukon käännettävyydestä LaTeX-muotoon tulostettaessa.

7.1 Taulukon muokkaaminen kappale-editorilla

Taulukon yksinkertaisin taso mahdollistaa taulukon käyttämisen ja muokkaamisen TIM:in oman kappale-editorin kautta, jolloin taulukkoa käytetään, täytetään ja muokataan muokkaamalla YAML-koodia.

Taulukkomuotoon liittyy runsaasti taulukon eri elementtejä koskevia vaatimuksia, mikä aiheuttaa vaatimuksissa toisteisuutta. Taulukon elementeillä tarkoitetaan taulukkoa itseään ja taulukon osista riviä, saraketta ja solua. Vaatimuksien prioriteetit ja toteutusmahdollisuudet eroavat jonkin verran eri elementeillä, joten toisteisuus on välttämätöntä ja perusteltua.

Samoja ominaisuuksia näkyy vaatimuksissa myös sen takia, että niiden on toteuduttava paitsi taulukkomuodon rakenteessa myös HTML:llä verkkosivunäkymässä. Lisäksi niiden on oltava käännettävissä LaTeXiksi dokumentin tulostamista varten.

7.1.1 Taulukon ominaisuudet

Käyttäjä voi määrittellä taulukon osille ominaisuuksia. Samat ominaisuudet ovat pääosin määritettävissä niin yksittäisille soluille kuin koko taulukolle kerrallaan. Taulukossa 3 näkyvät prioriteetteineen ne ominaisuudet, joita käyttäjä voi määrittellä koko taulukolle.

Taulukko 3: Taulukon ominaisuudet.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
1.1	Käyttäjä voi määrittellä tietotyypin.	idea		toteuttamatta
1.2	Tyyppi: <code>text</code>	idea		toteuttamatta
1.3	Tyyppi: <code>number</code>	idea		toteuttamatta
1.4	Tyyppi: <code>formula</code>	idea	Taulukkolaskenta-kaavojen käyttö.	toteuttamatta
1.5	Tyyppi: <code>table</code>	idea		toteuttamatta
1.6	Tyyppi: <code>list</code>	idea		toteuttamatta
1.7	Elementin yksilöivä id, tunniste.	tärkeä		testattu
1.8	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		testattu
1.9	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä	Testattu, eikä toimi. Ei välttämättä toteuteta.	kesken
1.10	Taulukon taustaväri	tärkeä		testattu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
1.11	Jokaisen reunaviivan voi määrittellä erikseen: border border-top border-bottom border-left border-right	tärkeä		testattu
1.12	Reunaviivojen tyylit	mahdollinen	Eri tyylit voidaan toteuttaa HTML:n avulla.	testattu
1.13	Fontin kirjasin	tärkeä		testattu
1.14	Fontin väri	tärkeä		testattu
1.15	Fontin koko	tärkeä		testattu
1.16	Tyylikokonaisuuden määrittely nimellä	mahdollinen	Esim. <code>style:averageStyle.</code>	ei toteuteta
1.17	Taulukon leveys	mahdollinen		testattu
1.18	Taulukon korkeus	mahdollinen		testattu

Tulostusta varten taulukko on pystyttävä muuttamaan LaTeX-muotoon. Taulukon ominaisuuksia on huomioitava muuntamisessa taulukon 4 mukaisesti. LaTeXin toimintalogiikka poikkeaa HTML:stä, minkä johdosta kaikkien ominaisuuksien toteuttaminen HTML:ää vastaavasti ei ole mahdollista tai käytännöllistä LaTeX-muodossa.

Taulukko 4: Taulukon ominaisuudet LaTeXilla.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
2.1	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		toteutettu
2.2	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä	Ei löytynyt yhteensopivaa tapaa toteuttaa.	toteuttamatta
2.3	Taustaväri (väri määritelty HTML:nä)	tärkeä		toteutettu
2.4	Taustaväri (väri määritelty heksavärinä)	tärkeä		toteutettu
2.5	Reunaviivat: border border-top border-left border-right	tärkeä	Toteutettu, mutta LaTeXin logiikka poikkeaa.	toteutettu
2.6	Reunaviivojen tyylit	mahdollinen		toteuttamatta
2.7	Reunaviivojen värit	mahdollinen		toteutettu
2.8	Fontin kirjasin	tärkeä	Toimii muutamalla fonttiperheellä.	toteutettu
2.9	Fontin koko	tärkeä		toteutettu
2.10	Taulukon leveys	mahdollinen	Ominaisuus poistettu LaTeXin poikkeavan logiikan vuoksi.	toteutettu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
2.11	Taulukon korkeus	mahdollinen	Poistettu käytöstä LaTeXin poikkeavan logiikan vuoksi.	toteutettu
2.12	Taulukon automaattinen sovitus sivun leveyteen tulostettaessa.	tärkeä	Suurilla taulukoilla voi skaalautua vaikeasti luettavaksi.	toteutettu
2.13	Taulukon automaattisen sovituksen sivun leveyteen tulostettaessa voi pakottaa pois päältä tai päälle tarvittaessa.	mahdollinen		toteutettu
2.14	Datalohkot huomioidaan muunnoksessa.	välttämätön		testattu
2.15	Attribuutti taulukon sovittamiseen sivulle tulostettaessa.	mahdollinen	Automaattisen sovituksen voi pakottaa päälle ja pois.	toteutettu
2.16	Taulukon vaakasuuntainen keskitys tulostettaessa.	tärkeä	Taulukon sijainti sivulla.	testattu

7.1.2 Solun ominaisuudet

Käyttäjä voi määritellä taulukon 5 mukaisesti ominaisuuksia yksittäisille soluille. Ominaisuudet koskevat niin taulukkomuotoa kuin taulukon esittämistä HTML:ssä.

Taulukko 5: Solun ominaisuudet.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
3.1	Käyttäjä voi määritellä tietotyypin.	idea		toteuttamatta
3.2	Tyyppi: text	idea		toteuttamatta
3.3	Tyyppi: number	idea		toteuttamatta
3.4	Tyyppi: formula	idea		toteuttamatta
3.5	Tyyppi: table	idea		toteuttamatta
3.6	Tyyppi: list	idea		toteuttamatta
3.7	Elementin yksilöivä id, tunniste.	tärkeä		testattu
3.8	Matemaattiset merkinnät	idea	Mahdollistaa matemaattisten erikoismerkkien ja muotoilujen käytön.	testattu
3.9	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		testattu
3.10	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä		testattu
3.11	Taustaväri	tärkeä		testattu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
3.12	Jokaisen reunaviivan voi määrittellä erikseen: border border-top border-bottom border-left border-right	tärkeä		testattu
3.13	Reunaviivojen tyyli	mahdollinen	Eri tyyli voidaan toteuttaa HTML:n avulla.	testattu
3.14	Fontin kirjain	tärkeä		testattu
3.15	Fontin väri	tärkeä		testattu
3.16	Fontin koko	tärkeä		testattu
3.17	Tyylilyöntöominaisuuden määrittely nimellä	mahdollinen	Esim. style:averageStyle.	ei toteuteta
3.18	Solun leveys	mahdollinen		testattu
3.19	Solun korkeus	mahdollinen		testattu
3.20	Yksittäiseen soluun sisältyvien sarakkeiden määrä	tärkeä		testattu
3.21	Yksittäiseen soluun sisältyvien rivien määrä	tärkeä		testattu
3.22	Kuvat sisältönä	idea		testattu

Tulostusta varten solun ominaisuuksia on huomioitava LaTeX-muodossa taulukon 6 mukaisesti. LaTeXin toimintalogiikka poikkeaa HTML:stä, minkä johdosta kaikkien soluun liittyvien ominaisuuksien toteuttaminen HTML:ää vastaavasti ei ole mahdollista tai käytännöllistä LaTeXilla.

Taulukko 6: Solun ominaisuudet LaTeXilla.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
4.1	Matemaattiset merkinnät	idea		testattu
4.2	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä	bugeja	kesken
4.3	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
4.4	Taustaväri (väri määritelty HTML:nä)	tärkeä		testattu
4.5	Taustaväri (väri määritelty heksavärinä)	tärkeä		testattu
4.6	Jokaisen reunaviivan voi määrittellä erikseen: border border-top border-bottom border-left border-right	tärkeä		testattu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
4.7	Reunaviivojen tyyli	mahdollinen		toteuttamatta
4.8	Reunaviivojen värit	mahdollinen		testattu
4.9	Fontin kirjasin	tärkeä	Toimii muutamalla fonttiperheellä.	testattu
4.10	Fontin koko	tärkeä		testattu
4.11	Solun leveys	mahdollinen		testattu
4.12	Solun korkeus	mahdollinen		testattu
4.13	Fontin muotoilut	mahdollinen	bold, italic, jne.	löytyy TIM:istä kesken
4.14	Yksittäiseen soluun sisältyvien sarakkeiden määrä (colspan)	tärkeä	Pieniä bugeja. ¹	kesken
4.15	Yksittäiseen soluun sisältyvien rivien määrä (rowspan)	tärkeä	Pieniä bugeja. ¹	kesken
4.16	Kuvat sisältönä	idea		ei toteuteta

¹ Jäljellä olevat bugit, virheet ja ongelmat ovat siirretty jatkokehitykseen. Ongelmat on kuvattu dokumenteissa *TimTable - ohjeet jatkokehittäjille* ^[10] ja *Titus-projektin toiminnallisen uusintatestauksen raportti* ^[11].

7.1.3 Sarakkeen ominaisuudet

Käyttäjä voi määritellä yksittäiselle sarakkeelle tai sarakkeiden joukolle ominaisuuksia taulukon 7 vaatimusten mukaisesti.

Taulukko 7: Sarakkeen ominaisuudet.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
5.1	Käyttäjä voi määritellä tietotyypin.	idea		toteuttamatta
5.2	Tyyppi: text	idea		toteuttamatta
5.3	Tyyppi: number	idea		toteuttamatta
5.4	Tyyppi: formula	idea		toteuttamatta
5.5	Tyyppi: table	idea		toteuttamatta
5.6	Tyyppi: list	idea		toteuttamatta
5.7	Elementin yksilöivä id, tunniste.	tärkeä		testattu
5.8	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
5.9	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
5.10	Taustaväri	tärkeä		testattu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
5.11	Jokaisen reunaviivan voi määrittellä erikseen: border border-top border-bottom border-left border-right	tärkeä		testattu
5.12	Reunaviivojen tyyli	mahdollinen	Eri tyyli voidaan toteuttaa HTML:n avulla.	testattu
5.13	Fontin kirjain	tärkeä		ei toteuteta
5.14	Fontin väri	tärkeä		ei toteuteta
5.15	Fontin koko	tärkeä		ei toteuteta
5.16	Tyylilyöntöominaisuuden määrittely nimellä	mahdollinen	Esim. style:averageStyle.	ei toteuteta
5.17	Sarakkeen leveys	mahdollinen		testattu
5.18	Sarakkeeseen sisältyvien solujen määrä	tärkeä		testattu

Tulostusta varten sarakkeen ominaisuuksia on huomioitava LaTeX-muodossa taulukon 8 mukaisesti. LaTeXin toimintalogiikka poikkeaa HTML:stä, minkä johdosta kaikkien sarakkeen ominaisuuksien toteuttaminen HTML:ää vastaavasti ei ole mahdollista tai käytännöllistä LaTeXilla.

Taulukko 8: Sarakkeen ominaisuudet LaTeXilla.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
6.1	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
6.2	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
6.3	Taustaväri (väri määritelty HTML:nä)	tärkeä		toteuttamatta
6.4	Taustaväri (väri määritelty heksana)	tärkeä		toteuttamatta
6.5	Jokaisen reunaviivan voi määrittellä erikseen: border border-top border-bottom border-left border-right	tärkeä		toteuttamatta
6.6	Reunaviivojen tyyli	mahdollinen		toteuttamatta
6.7	Reunaviivojen värit	mahdollinen		toteuttamatta
6.8	Fontin kirjain	tärkeä		ei toteuteta

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
6.9	Fontin koko	tärkeä		toteuttamatta
6.10	Sarakkeen leveys	mahdollinen		toteuttamatta
6.11	Fontin muotoilut	mahdollinen	bold, italic, jne.	löytyy TIM:istä

7.1.4 Rivin ominaisuudet

Käyttäjä voi määrittellä ominaisuuksia erikseen riville taulukon 9 vaatimusten mukaisesti .

Taulukko 9: Rivin ominaisuudet.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
7.1	Käyttäjä voi määrittellä tietotyypin.	idea		toteuttamatta
7.2	Tyyppi: text	idea		toteuttamatta
7.3	Tyyppi: number	idea		toteuttamatta
7.4	Tyyppi: formula	idea	Taulukkolaskenta.	toteuttamatta
7.5	Tyyppi: table	idea		toteuttamatta
7.6	Tyyppi: list	idea		toteuttamatta
7.7	Elementin yksilöivä id, tunniste.	tärkeä		testattu
7.9	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		testattu
7.10	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
7.11	Taustaväri	tärkeä		testattu
7.12	Jokaisen reunaviivan voi määrittellä erikseen: border border-top border-bottom border-left border-right	tärkeä		testattu
7.13	Reunaviivojen tyylit	mahdollinen	Eri tyylit voidaan toteuttaa HTML:n avulla.	testattu
7.14	Fontin kirjasin	tärkeä		testattu
7.15	Fontin väri	tärkeä		testattu
7.16	Fontin koko	tärkeä		testattu
7.17	Tyylikokonaisuuden määrittely nimellä	mahdollinen	Esim. style:averageStyle.	ei toteuteta
7.18	Rivin leveys	mahdollinen		toteuttamatta
7.19	Rivin korkeus	mahdollinen		testattu

Tulostusta varten rivin ominaisuuksia on huomioitava LaTeX-muodossa taulukon 10 mukaisesti. LaTeXin toimintalogiikka poikkeaa HTML:stä, ja sen johdosta kaikkien ominaisuuksien toteuttaminen HTML:ää vastaavasti ei ole mahdollista tai käytännöllistä LaTeXilla.

Taulukko 10: Rivin ominaisuudet LaTeXilla.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
8.1	Tekstin tasaus vaakasuunnassa	tärkeä		kesken
8.2	Tekstin tasaus pystysuunnassa	tärkeä		toteuttamatta
8.3	Taustaväri (väri määritelty HTML:nä)	tärkeä		testattu
8.4	Taustaväri (väri määritelty heksana)	tärkeä		testattu
8.5	Reunaviivat	tärkeä	Toteutettu, mutta LaTeXin logiikka poikkeaa HTML:stä.	testattu
8.6	Reunaviivojen tyyli	mahdollinen		toteuttamatta
8.7	Reunaviivojen värit	mahdollinen		Testattu
8.8	Fontin kirjasin	tärkeä	Toimii muutamalla fonttiperheellä.	testattu
8.9	Fontin koko	tärkeä		testattu
8.10	Rivin leveys	mahdollinen	Pieniä bugeja ¹ .	kesken
8.11	Rivin korkeus	mahdollinen		testattu

¹ Jäljellä olevat bugit, virheet ja ongelmat ovat siirretty jatkokehitykseen. Ongelmat ovat kuvattu dokumenteissa *TimTable - ohjeet jatkokehittäjille* ^[10] ja *Titus-projektin toiminnallisen uusintatestauksen raportti* ^[11].

7.2 Solujen sisällön muokkaus taulukon muokkaustilassa

Taulukon solujen sisältöä on pystyttävä muokkaamaan yksinkertaisella taulukkoeditorilla. Taulukkoeditoriin ja solujen sisällön muokkaamiseen liittyvät vaatimukset esitetään taulukossa 11. Taulukossa on kuvattuna myös toisilleen vaihtoehtoisia vaatimuksia. Vaihtoehtoiset vaatimukset on yksilöity vaatimusnumeron perässä olevalla kirjaimella, kuten vaatimukset 9.1a- 9.1e taulukossa 11.

Taulukko 11: Taulukkoeditorin ja solujen sisällön muokkaamisen vaatimukset.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
9.1a	Taulukon klikkaaminen avaa taulukon muokkausikkunan.	idea		ei toteuteta
9.1b	Taulukon tuplaklikkaaminen avaa muokkaustilan.	idea		löytyy TIM:istä
9.1c	Taulukon solun klikkaaminen avaa solun muokkausikkunan.	idea	Edit-tila ei päällä. Solun klikkaaminen aktivoi samalla edit-tilan.	ei toteuteta

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
9.1d	Taulukon muokkausnäkyvä aukeaa painettaessa painiketta taulukossa.	hylätty		ei toteuteta
9.1e	Taulukon muokkausnäkyvä aukeaa vasemman laidan valikon painikkeesta.	mahdollinen		testattu
9.2	Käyttäjä voi siirtyä taulukon soluissa oikealle tabilla.	tärkeä		testattu
9.3	Solun muokatut tiedot tallentuvat, kun siirrytään toiseen soluun.	tärkeä		testattu
9.4	Käyttäjä siirtyy taulukossa seuraavalle riville painamalla enteriä.	tärkeä		testattu
9.5	Solun muokatut tiedot tallentuvat, kun käyttäjä painaa enteriä.	tärkeä		testattu
9.6	Solun muokatut tiedot tallentuvat, kun editointitila suljetaan.	tärkeä		testattu
9.7a	Editointitila suljetaan tekstin vasemman laidan valikosta.	välttämätön		testattu
9.7b	Editointitila suljetaan, kun käyttäjä klikkaa taulukon ulkopuolelle.	idea		ei toteuteta
9.7c	Taulukossa on painike editointitilan sulkemiselle.	idea	Rasti editorin ylälaidassa.	toteuttamatta
9.8a	Solun muokkaus sulkeutuu, kun käyttäjä painaa enteriä.	tärkeä	Ei sulje koko editointitilaa, avaa seuraavan solun.	testattu
9.8b	Solun editointitilan voi sulkea ESC-näppäimellä.	tärkeä		testattu
9.9	Solun muokkauksen voi sulkea tallentamatta muutettuja tietoja.	idea	ESC.	testattu
9.10	Taulukossa on solukohtaisesti painike suuremman muokkauseditorin avaamiselle.	tärkeä	Kynäikoni. Ei testitapausta toiminnallisessa testauksessa, mutta todettu käytössä toimivaksi.	toteutettu
9.11	Muokkaustila aktivoituu vain, jos käyttäjällä on sopivat käyttöoikeudet.	välttämätön		testattu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
9.12	Taulukon soluissa pystyy liikkumaan nuolinäppäimillä soluista toiseen.	mahdollinen	Ei testitapausta toiminnallisessa testauksessa, mutta todettu käytössä toimivaksi.	toteutettu

Solun sisältämien tietojen käsittelyyn liittyvät vaatimukset ovat taulukossa 12.

Taulukko 12: Solun sisältämien tietojen käsittely.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
10.1	Muokkausikkunassa käsitellyt tiedot tallennetaan palvelimelle.	välttämätön		testattu
10.2	Kun muokkausnäkyvä suljetaan, muokatut tiedot päivittyvät taulukkoon (view).	välttämätön		testattu
10.3	Palvelimelta haetaan tiedot solun sisällöstä markdown-muodossa.	välttämätön	Ei testitapausta toiminnallisessa testauksessa, mutta todettu käytössä toimivaksi.	toteutettu
10.4	Muokatut solun tiedot tallennetaan datalohkoon.	välttämätön		testattu

7.3 Taulukon rakenteen muokkaus taulukkoeditorissa

Taulukon rakennetta olisi tarkoitus kappale-editorin ohella pystyä muokkaamaan taulukkoeditorissa. Monet taulukon rakenteeseen ja elementteihin liittyvistä vaatimuksista jätettiin ideatasolle johtuen projektin rajallisista resursseista. Vaatimuksia voinee hyödyntää mahdollisesti taulukon jatkokehityksessä.

Taulukon rakennetta voidaan muokata taulukkoeditorissa lähinnä sarakkeiden ja rivien avulla. Taulukkoeditorin sarakkeiden muokkaustoimintojen vaatimukset ovat taulukossa 13.

Taulukko 13: Vaatimukset sarakkeiden muokkaustoiminnoille taulukkoeditorissa.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
11.1	Taulukon sarakkeilla on yksilöllisesti juoksevat indeksit.	mahdollinen	vrt. Excel	ei toteuteta
11.2	Käyttäjä voi lisätä painikkeesta yksittäisen sarakkeen viimeisen sarakkeen jälkeen.	idea		testattu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
11.3	Käyttäjä voi lisätä painikkeesta yksittäisen sarakkeen taulukon alkuun.	idea		ei toteuteta
11.4	Käyttäjä voi lisätä painikkeesta yksittäisen sarakkeen taulukon keskelle.	idea		ei toteuteta
11.5	Käyttäjä voi valita sarakkeen klikkaamalla sarakkeen otsikkoriviä.	idea		ei toteuteta
11.6	Käyttäjä voi poistaa sarakkeen valinnan klikkaamalla taulukon ulkopuolelle.	idea		ei toteuteta
11.7	Käyttäjä voi vaihtaa sarakkeen paikkaa raahaamalla.	hylätty		ei toteuteta
11.8	Käyttäjä voi vaihtaa sarakkeen paikkaa leikkaamalla ja liittämällä.	hylätty		ei toteuteta

Taulukkoeditorin rivien muokkaustoimintojen vaatimukset ovat taulukossa 14.

Taulukko 14: Vaatimukset rivien muokkaustoiminnoille taulukkoeditorissa.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
11.9	Taulukon rivillä on yksilöllisesti juoksevat indeksit.	mahdollinen vrt. Excel		ei toteuteta
11.10	Käyttäjä voi poistaa rivin valinnan klikkaamalla taulukon ulkopuolelle.	idea		ei toteuteta
11.11	Käyttäjä voi valita rivin klikkaamalla riviä.	idea		ei toteuteta
11.12	Käyttäjä voi lisätä yksittäisen rivin viimeisen rivin jälkeen.	tärkeä		testattu
11.13	Käyttäjä voi lisätä yksittäisen rivin taulukon alkuun painikkeesta.	idea		ei toteuteta
11.14	Käyttäjä voi lisätä yksittäisen rivin taulukon keskelle painikkeesta.	idea		ei toteuteta
11.15a	Rivin lisäys kopioi edeltävän rivin sisältöineen ja muotoiluineen uudelle riville malliksi.	mahdollinen	Toteutettu, mutta vaihdettu vaatimukseen 11.15b.	toteutettu

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
11.15b	Rivin lisäys kopioi edeltävän rivin solut muotoiluineen pohjaksi, mutta tyhjentää solujen sisältämät tiedot.	mahdollinen	Saattaa sisältää bugeja ¹ .	toteutettu
11.15c	Rivin lisäys kopioi edeltävän rivin solut sisältöineen pohjaksi, mutta tyhjentää solujen muotoilut.	idea		ei toteuteta
11.15d	Rivin lisäys kopioi edeltävän rivin pohjaksi, mutta tyhjentää solujen sisällöt ja muotoilut.	idea	Ts. sama määrä soluja kuin edellisellä rivillä, mutta tyhjä rivi.	ei toteuteta
11.16	Käyttäjä voi vaihtaa rivin paikkaa raahamalla rivin uuteen paikkaan.	idea		ei toteuteta
11.17	Käyttäjä voi vaihtaa rivin paikkaa leikkaamalla ja liittämällä.	idea		ei toteuteta

¹ Titus-projektin puitteissa vaatimusta ei ehditty testaamaan. Toiminto saattaa sisältää bugeja, jotka tulisi huomioida jatkokehityksessä.

7.4 Solun sisällön muokkaus kappale-editorissa

Uudessa taulukkomuodossa halutaan mahdollistaa taulukon mahdollisimman monipuolinen muokkaaminen. Taulukkoeditori mahdollistaa yksittäisen solun sisällön mahdollisimman nopean ja helpon muokkaamisen, kun solun sisällön muokkaaminen kappale-editorin avulla helpottaa etenkin suurempien tekstimassojen käsittelyä solussa. Solun sisällön muokkaamiseen kappale-editorissa liittyvät vaatimukset ovat listattuna taulukossa 15.

Taulukko 15: Solun sisällön muokkaus kappale-editorissa.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
12.1	Käyttäjä voi avata editorin solun sisällön muokkaamista varten painamalla F2, kun taulukossa on syöttökenttä auki ja kursori sijaitsee taulukon päällä.	välttämätön		testattu
12.2	Editori suljetaan painamalla editorissa Cancel.	välttämätön		löytyy TIM:istä
12.3	Editori suljetaan painamalla editorissa Save.	välttämätön		löytyy TIM:istä

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
12.4	Taulukon muokkausnäkyvä aukeaa painettaessa kynäikonia.	tärkeä	Kynäikoni löytyy valmiina TIM:istä, mutta se täytyy yhdistää oikeaan toimintoon ja taulukkoeditoriin. Ei ole testitapausta toiminnallisessa testauksessa, mutta todettu käytössä toimivaksi.	toteutettu
12.5	Käyttäjä voi muokata solun sisältöä.	välttämätön		testattu
12.6	Käyttäjä voi muotoilla tekstiä markdownin avulla.	välttämätön	Mm. lihavointi, kursiivi	löytyy TIM:istä

Kappale-editoriin liittyvä *Advanced view* mahdollistaa mm. solun tekstisolun tarkemman muotoilun sekä erilaisten pluginien ja makrojen käytön solun sisällä. Kehittyneempää näkymää ei kehitetty Titus-projektissa.

7.5 Kehittynyt taulukkoeditori

Titus-projektissa ei kehitetty taulukkolaskentatoimintoja tai edistyneempää taulukkoeditoria, jossa taulukon rakenteen ja muotoilujen tekeminen olisi mahdollista. Taulukkolaskenta-toiminnot suljettiin alusta alkaen Titus-projektin ulkopuolelle, mutta kehittyneempiä editointimahdollisuuksia harkittiin toteutettavan resurssien niin salliessa. Kehittyneempään editointiin liittyvät toiminnot sovittiin ideatasolle ja jatkokehittäjien harkittavaksi. Kehittyneemmässä taulukon rakenteen editointitilassa olisi eri muokkaustoiminnolle olemassa kattava valikoima työkaluja ja painikkeita, joita käyttäjä voisi käyttää helposti joutumatta turvautumaan markdowniin tai muuhun koodikieleen.

Kehittyneemmässä taulukkoeditorissa olisi mahdollista muotoilla valittujen elementtien tai valittujen alueiden osalta taulukon rakennetta tai solujen sisältöä käyttöliittymässä olevien painikkeiden ja valikoiden avulla. Kaikkia elementtejä koskettavat vaatimukset kehittyneemmän taulukkoeditorin kohdalla on kuvattu taulukossa 16.

Taulukko 16: Vaatimukset kehittyneelle taulukkoeditorille.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
13.1	Käyttäjä voi valita taulukkoeditorista kehittyneemmät muokkaustoiminnot.	idea		ei toteuteta
13.2	Käyttäjä voi määrittää valitulle alueelle taustaväri valikosta.	idea	Valitut rivit, sarakkeet tai solut.	ei toteuteta

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
13.3	Käyttäjät voi valita valittujen alueiden fontin kirjasimen valikosta.	idea	Solu-, rivi- tai sarakekohtaisesti.	ei toteuteta
13.4	Käyttöliittymässä on painikkeet tekstin muotoilemiseksi.	idea	Esim. lihavointi, kursiivi.	ei toteuteta
13.5	Käyttöliittymässä on tekstin värin vaihtamiseksi helppokäyttötoiminnot.	idea		ei toteuteta
13.6	Käyttöliittymässä on painikkeet, joilla käyttäjä voi määrittellä tekstin tasauksen valituissa elementeissä.	idea		ei toteuteta
13.7	Käyttöliittymässä on painike valittujen elementtien poistamiseksi.	idea		ei toteuteta

Kehittyneessä taulukkoeditorissa tulisi olla mahdollista tehdä toimintoja elementtikohtaisesti erilaisten valikoiden painikkeiden avulla. Vaatimukset rivien muokkaustoiminnoille ovat taulukossa 17.

Taulukko 17: Vaatimukset rivien muokkaustoiminnoille.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
13.8	Käyttäjät voi valita useamman rivin.	idea		ei toteuteta
13.9	Käyttäjät voi poistaa rivien valinnan halutuista riveistä.	idea		ei toteuteta
13.10	Käyttäjät voi yhdistää rivejä.	idea		ei toteuteta
13.11	Käyttäjät voi määrittää rivin korkeuden.	idea		ei toteuteta
13.12	Käyttäjät voi lisätä useamman rivin yhdellä kertaa.	idea		ei toteuteta

Vaatimukset sarakkeiden muokkaustoiminnoille kehittyneessä taulukkoeditorissa on listattu taulukkoon 18.

Taulukko 18: Vaatimukset sarakkeiden muokkaustoiminnoille.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
13.13	Käyttäjät voi valita useamman sarakkeen.	idea		ei toteuteta
13.14	Käyttäjät voi poistaa sarakkeiden valinnan halutuista sarakkeista.	idea		ei toteuteta
13.15	Käyttäjät voi yhdistää sarakkeita.	idea		ei toteuteta

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
13.16	Käyttäjä voi määrittää sarakkeen leveyden.	idea		ei toteuteta
13.17	Käyttäjä voi lisätä useamman sarakkeen yhdellä kertaa.	idea		ei toteuteta

Solujen muokkaustoimintojen vaatimukset kehittyneessä taulukkoeditorissa on listattu taulukkoon 19.

Taulukko 19: Solujen muokkaustoimintojen vaatimukset.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
13.18	Käyttäjä voi valita useamman solun.	idea		ei toteuteta
13.19	Käyttäjä voi poistaa solujen valinnan halutuista soluista.	idea		ei toteuteta
13.20	Käyttäjä voi yhdistää soluja.	idea		ei toteuteta
13.21	Käyttäjä voi lisätä soluihin kaavoja valmiista valikosta.	idea		ei toteuteta

7.6 Asiakohtien läsnäolijataulukot

Tiedekuntaneuvoston kokousten pöytäkirjat sisältävät kahdenlaisia taulukoita kokouksissa läsnäolleista tiedekuntaneuvoston jäsenistä. Iso läsnäolijataulukko sisältää kaikki tiedekuntaneuvoston jäsenet sekä tiedon heidän läsnäolostaan eri asiakohdissa. Muut pöytäkirjassa olevat läsnäolijataulukot ovat ns. pieniä asiakohtien läsnäolijataulukoita, jotka sijaitsevat jokaisen asiakohdan alussa. Pieniin läsnäolijataulukoihin merkataan ainoastaan kyseisessä asiakohdassa läsnäolleet henkilöt.

Asiakohtien läsnäolijataulukoiden kohdalla ideana oli mahdollisuus generoida kaikkiin asiakokhtiin pienemmät läsnäolijataulukot isomman taulukon merkintöjen pohjalta. Jo projektin alussa idea todettiin haastavaksi tai mahdottomaksi toteuttaa Titus-projektin aikana. Tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimisen helpottamiseksi päätettiin kuitenkin toteuttaa taulukkopohja, jonka avulla asiakohtien taulukoiden lisääminen dokumenttiin olisi nopeaa ja helppoa. Alunperin taulukko sovittiin toteutettavaksi vanhalla taulukkomuodolla, mutta lopulta taulukko päätettiin toteuttaa myös projektin aikana kehitetyllä `timTable`-muodolla. Läsnäolijataulukoiden vaatimukset ovat taulukossa 20.

Taulukko 20: Läsnaolijataulukon generoinnin vaatimukset.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
14.1	Asiakohtien läsnaolijataulukot generoidaan automaattisesti pöytäkirjan alussa olevasta isosta läsnaolijataulukosta.	idea		ei toteuteta
14.2	Asiakohtien läsnaolijataulukot päivittyvät automaattisesti, kun pöytäkirjan alussa olevaa isoa läsnaolijataulukoa muokataan.	idea		ei toteuteta
14.3	Asiakohtien läsnaolijataulukon saa lisättyä painikkeesta.	välttämätön		toteutettu
14.4	Taulukon lisäspainike näkyy ainoastaan tiedekuntaneuvoston dokumenttien muokkaajille.	välttämätön	Näkyvyyttä hallitaan TDK-painikkeen avulla preamblella.	toteutettu
14.5	Taulukon lisäspainike sijaitsee kappale-editorin Plugins-välilehden TDK-toiminnon alla.	välttämätön		testattu
14.6	Läsnaolijataulukon pohja sisältää kaikki tiedekuntaneuvoston jäsenet ¹ .	tärkeä		toteutettu
14.7	Tiedekuntaneuvoston varsinaiset jäsenet on merkitty pohjaan lihavoituna.	tärkeä		toteutettu
14.8	Tiedekuntaneuvoston varajäsenet on merkitty pohjaan piilotettuna markdown-kommenttina.	tärkeä		toteutettu
14.9	Tiedekuntaneuvoston varajäsenet on merkitty pohjaan ilman muotoiluja.	tärkeä		toteutettu
14.10	Läsnaolijataulukko käyttää vanhaa taulukkomuotoa.	välttämätön		testattu
14.11	Läsnaolijataulukko käyttää timTable-tilaukkuformaattia.	idea		toteuttamatta

¹ Läsnaolijataulukon pohja sijoitetaan TIM:in kansiorakenteessa olevan, ylimmän oleellisen kansion preamble-tiedostoon. Tietoja ylläpidetään käsin ja niitä muokataan preamblessa tarvittaessa.

8 Liitteiden käsittelyn vaatimukset

Informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvoston kokouskutsujen ja pöytäkirjojen liitteiden käsittely ja hallinta tuo TIM:iin lisää uusia tietoja ja toimintoja. Riittävät oikeudet omaavien käyttäjien pitää pystyä lisäämään dokumentteihin suuria liitteitä helposti luettavaksi, lisäämään liitteisiin vesileimoja liitteiden sitomiseksi oikeisiin asiakohtiin sekä yhdistämään liitteitä arkistointia varten.

Monet PDF-liitteiden käsittelyyn liittyvistä vaatimuksista ja toiveista oli jo ennen Titus-projektia toteutettu TIM:issä, mutta toimintoja kehitettiin vielä käyttäjäystävällisemmiksi tai selkeimmiksi tiedekuntaneuvostoa varten. TIM:istä puuttuivat kokonaan mahdollisuudet käsitellä liitteitä niiden lisäämisen jälkeen, joten projektiryhmä toteutti kokonaisuudessaan liitteiden leimaamiseen ja yhdistämiseen liittyvät toiminnot.

8.1 PDF-liitteiden integrointi TIM:iin

PDF-liitteiden lisääminen TIM:iin on ollut mahdollista jo ennen Titus-projektia videopluginin ja sen makron avulla. Yksinkertaisten pdf-tiedostojen lisäämisessä kokousdokumenttien liitteiksi videopluginin käyttö tuntui kuitenkin erikoiselta. PDF-liitteiden integroinnissa yksinkertaistettiin liitteiden lisäämistä tekemällä se intuitiivisemmaksi. Taulukkoon 21 on koottu PDF-liitteiden lisäämisen ja integroinnin vaatimuksia.

Taulukko 21: PDF-liitteiden integrointi TIM:iin.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
15.1	Käyttäjä voi liittää pdf-liitteitä dokumenttiin.	välttämätön		testattu
15.2	Käyttöliittymässä on painike tiedekuntaneuvoston liitteiden lisäämiselle.	välttämätön		testattu
15.3	PDF-liitteet voi avata pieneen ikkunaan dokumentissa luettavaksi.	välttämätön		löytyy TIM:istä
15.4	PDF-liitteet voi avata toiseen välilehteen.	välttämätön		löytyy TIM:istä
15.5	PDF-liitteet voi avata toiseen ikkunaan.	välttämätön		löytyy TIM:istä
15.6	Käyttäjä voi määrittää liitteen vesileiman tiedot liitteen lisäämisen yhteydessä.	välttämätön		testattu

8.2 Liitteiden leimaus

Tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien liitetiedostojen leimaamisen vaatimukset on koottu taulukkoon 22.

Taulukko 22: Liitteiden leimaus.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
16.1	Käyttäjät pystyy lisäämään vesileiman yksittäiseen liitteeseen.	idea		testattu
16.2	Käyttäjät pystyy lisäämään vesileiman kaikkiin dokumentin liitteisiin yhdellä kertaa.	välttämätön	Tapahtuu liitteiden lataamisen yhteydessä. Erillistä toimintoa ei ole toteutettu.	toteutettu
16.3	Käyttäjät pystyy valitsemaan leimattavat liitteet.	idea		ei toteuteta
16.4	Käyttäjät voi valita leimattavan liitteen tai liitteet valintalistasta.	idea		ei toteuteta
16.5	Käyttäjät pystyy leimaamaan valitut liitteet yhdellä kertaa.	idea		ei toteuteta
16.6	Käyttäjät pystyy määrittelemään leiman vapaamuotoisen tekstin.	mahdollinen		testattu
16.7	Leiman tekstin tiedot haetaan TIM-dokumentista.	idea		toteuttamatta
16.8	Käyttäjät pystyy muokkaamaan TIM-dokumentista haettuja leiman tietoja ennen liitteiden leimaamista.	idea		toteuttamatta
16.9	Käyttäjät voi syöttää leimatiedot syötekenttään käyttöliittymässä.	idea	Ero vaatimukseen 16.6: käyttöliittymässä on input-kenttä leimatietojen syöttämiselle.	ei toteuteta
16.10	Käyttöliittymässä on painike, joka avaa syötekentän leiman tietojen muokkaamiseksi.	idea		ei toteuteta
16.11	Vesileimaksi voi valita kuvatiedoston.	idea	Mahdollista LaTeXin avulla.	toteuttamatta
16.12	Vesileiman voi poistaa.	idea		testattu
16.13	Jo tehtyä vesileimaa voi muokata.	hylätty		ei toteuteta
16.14	Vesileimassa voi käyttää LaTeX-koodia.	mahdollinen		toteutettu
16.15	Käyttäjät voi leimata dokumenttiin lisätyt liitetiedostot uudelleen.	mahdollinen	Lataamalla tiedostot uudelleen.	toteuttamatta
16.16	Liitteiden leimat päivitetään, jos asiakohtien järjestystä muutetaan.	idea		ei toteuteta

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
16.17	Liitteen leimat päivitetään, jos liitteen leimaparametreja muokataan.	idea		ei toteuteta
16.18	Liitteiden leimaamisen epäonnistuessa käyttäjä saa järjestelmältä virheilmoituksen.	välttämätön		testattu
16.19	Liitteiden leimaamisen epäonnistuessa liitteet lisätään dokumenttiin ilman leimoja.	idea		ei toteuteta
16.20	Liitteiden leimaamisen jäädessä jumiin aikakatkaisu lopettaa toiminnon TIM:in sisäisesti määrittämän ajan kuluttua.	välttämätön		toteutettu
16.21	Käyttäjä voi lisätä liitteitä ilman leimaamista.	välttämätön		testattu
16.22	Käyttöliittymässä on painike liitteiden leimaamiselle.	idea	Toiminto on tehty uploadin yhteyteen, erillistä painiketta ei tarvita.	ei toteuteta
16.23	Käyttöliittymään tulee lista linkeistä leimattuihin tiedostoihin.	hylätty	Hylätty: leimatut tiedostot lisätään dokumenttiin, ei tarvetta listalle.	ei toteuteta
16.24	Leimatut liitteet korvaavat alkuperäiset liitteet dokumentissa.	hylätty	Mikäli leimaus ei tapahtuisi liitteitä lisättäessä, vaan olisi erillinen toiminto.	ei toteuteta
16.25	Käyttöliittymä avaa leimatut liitteet suoraan eri välilehtiin leimaamisen jälkeen.	hylätty		ei toteuteta
16.26	Käyttöliittymään tulee ilmoitus liitteiden leimaamisen onnistumisesta.	tärkeä		testattu
16.27	Liitteiden leimaamiselle on oma dialogi käyttöliittymässä.	hylätty		ei toteuteta
16.28	Käyttöliittymään tulee ilmoitus liitteiden leimaamisen epäonnistumisesta	tärkeä		testattu
16.29	Käyttöliittymässä pystyy leimaamaan liitteen ilman yhdistämistä.	tärkeä		testattu

8.3 Liitteiden yhdistäminen

Tiedekuntaneuvoston käytänteisiin kuuluu kokouskutsun tai pöytäkirjan liitetiedostojen yhdistäminen yhdeksi suureksi PDF:ksi arkistointia varten. Liitetiedostojen yhdistämisen vaatimukset ovat taulukossa 23.

Taulukko 23: Liitteiden yhdistäminen.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
17.1	TIM-dokumentin sisältämät liitteet voi yhdistää yhdeksi PDF-tiedostoksi.	välttämätön		testattu
17.2	Käyttäjä pystyy valitsemaan yhdistettävät liitetiedostot.	idea		toteuttamatta
17.3	Käyttöliittymässä on painike liitteiden yhdistämiselle.	välttämätön		testattu
17.4	Käyttöliittymässä on painike, jolla voidaan leimata ja yhdistää kaikki TIM-dokumentin liitteet samalla kertaa.	hylätty		ei toteuteta
17.5	Käyttöliittymässä pystyy valitsemaan liitteen yhdistämisen ilman leimaamista.	tärkeä	Leimaus tapahtuu, mutta leimattoman version saa poistamalla tiedoston nimestä osan _stamped.	testattu
17.6	Käyttöliittymään tulee linkki yhdistettyyn liitteeseen.	tärkeä		testattu
17.7	Käyttöliittymään tulee ilmoitus liitteiden yhdistämisen onnistumisesta.	tärkeä		testattu
17.8	Yhdistetty ja leimattu liitekokonaisuus lisätään päädokumentin loppuun linkkinä.	idea		ei toteuteta
17.9	Yhdistetty ja leimattu liitekokonaisuus lisätään päädokumentin loppuun liitteenä	hylätty		ei toteuteta
17.10	Yhdistetty leimaamaton liitekokonaisuus lisätään päädokumentin loppuun linkkinä.	idea		ei toteuteta
17.11	Yhdistetty leimaamaton liitekokonaisuus lisätään päädokumentin loppuun liitteenä.	hylätty		ei toteuteta

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
17.12	Liitteiden yhdistämiselle on dialogi käyttöliittymässä.	välttämätön		testattu
17.13	Liitteiden yhdistämiselle ja leimaamiselle on yhteinen dialogi käyttöliittymässä.	hylätty		ei toteuteta
17.14	Liitteiden yhdistämisen epäonnistuessa käyttöliittymään tulee virheilmoitus.	välttämätön		testattu
17.15	Liitteiden yhdistämisen jäädessä jumiin aikakatkaistu lopettaa toiminnon TIM:in sisäisesti määrittämän ajan kuluttua.	välttämätön		toteutettu

9 Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoilu

Suuri osa kokouskutsuun ja pöytäkirjojen muotoiluun tarvittavista toiminnoista on jo olemassa TIM:issä. Titus-projektissa keskityttiin helppokäyttöisempien ja nopeampien toimintatapojen miettimiseen tiedekuntaneuvoston dokumenttien näkökulmasta. Kehitetyt toiminnot pyrkivät tukemaan ja helpottamaan kokousdokumenttien laatimista.

9.1 Dokumenttien muotoilu

Tiedekuntaneuvoston dokumenttien laatimiseen liittyy paljon irrallisia, yksittäisiä toimintoja ja vaatimuksia. Nämä irralliset vaatimukset on kasattu otsikon *dokumenttien muotoilu* alle, sekä ne sisältävät muotoilun ohella muitakin yksityiskohtia liittyen dokumentteihin ja niiden asetuksiin. Vaatimukset on listattu taulukkoon 24.

Taulukko 24: Esityslistat ja pöytäkirjat.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
18.1	Otsikoihin sisältyy mahdollisuus automaattiseen numerointiin ¹ .	tärkeä		löytyy TIM:istä
18.2	Automaattisessa ¹ numeroinnissa käyttäjä voi määrittää aloittavan numeron.	tärkeä	Pitää huomioida käyttöohjeita kirjoitettaessa.	löytyy TIM:istä
18.3	Käyttäjä pystyy muuttamaan asialistan numeroinnin pöytäkirjan numerointiin manuaalisesti.	välttämätön		löytyy TIM:istä
18.4	Käyttäjä voi lisätä ylä- ja alaviitteet kokousdokumentteihin asiakohdittain.	välttämätön		löytyy TIM:istä
18.5	Käyttäjä voi hallita dokumenttien asetuksia ja säätöjä kansiotasolla.	välttämätön	Onnistuu preamblejen avulla.	löytyy TIM:istä
18.6	Käyttäjä pystyy siirtämään tekstilohkoja dokumentin sisällä.	tärkeä		löytyy TIM:istä
18.7	Käyttäjä pystyy muuttamaan kokouskutsun pöytäkirjaksi.	mahdollinen		testattu
18.8	Käyttäjä pystyy kopioimaan kokouskutsun pöytäkirjan pohjaksi.	välttämätön		löytyy TIM:istä
18.9	Käyttäjä pystyy lisäämään valmiita lakikohtia dokumenttiin.	tärkeä		löytyy TIM:istä

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
18.10	Käyttäjä pystyy lisäämään valmiin päätöskohdan dokumenttiin.	idea		ei toteuteta
18.11	Käyttäjä pystyy lisäämään valmiin esityskohdan.	idea		ei toteuteta
18.12	Käyttäjä voi hallita kokouksen läsnäolijoita manuaalisesti.	välttämätön	Taulukko on pöytäkirjan alussa, ylläpidettävissä käsin.	löytyy TIM:istä
18.13	Käyttäjä voi hallita kokouksen läsnäolijoita asiakohdittain manuaalisesti.	välttämätön	Asiakohdittain olevat pienet taulukot ovat ylläpidettävissä käsin.	löytyy TIM:istä
18.14	Käyttäjä voi generoida asiakohdittaiset läsnäolijataulukot dokumentin alun taulukosta automaattisesti ² .	idea		ei toteuteta
18.15	Käyttäjän muuttaessa dokumentin alun läsnäolijataulukkoa asiakohdittaiset taulukot päivittyvät samalla.	idea		ei toteuteta
18.16	Käyttäjä voi painikkeesta painamalla lisätä pienen läsnäolijataulukon pohjan asiakohdiin.	tärkeä	Toteutettavissa preamblen avulla.	testattu

¹ Automaattinen numerointi tarkoittaa, että käyttäjän ei tarvitse manuaalisesti ylläpitää juoksevaa numerointia vaan järjestelmä vastaa numeroinnin päivittymisestä otsikoita lisättäessä, poistettaessa ja siirrettäessä.

² Läsnäolijataulukon automaattinen generointi tarkoittaa, että kun kokouskutsu muutetaan pöytäkirjaksi, koko dokumentin yläosan läsnäolijalistasta generoidaan kaikkiin asiakohdiin pienempi taulukko, joka sisältää vain asiakohdissa läsnäolleet henkilöt. Käyttäjän tarvitsee ylläpitää ainoastaan dokumentin alun isoa läsnäolijataulukkoa.

9.2 Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muunnin

Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muuntimen tarkoituksena on helpottaa kokouskutsun kopioimista ja muuttamista pöytäkirjaksi. Jo aiemmassa tiedekuntaneuvoston dokumenttien laatimisen prosessissa oli hyödynnetty kokouskutsua pöytäkirjadokumentin pohjana. Muunnin automatisoi tiettyjen toimintojen toteuttamista ja nopeuttaa dokumenttien laatimisen prosessia erityisesti TIM:issä. Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muuntimen vaatimukset ovat taulukossa 25.

Taulukko 25: Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muunnin.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
19.1	Käyttäjä voi kopioida kokouskutsun pöytäkirjan pohjaksi.	välttämätön	TIM-dokumenttien kopiointi uuden dokumentin pohjaksi	löytyy TIM:istä
19.2	Käyttäjä voi kopioida kokouskutsun pöytäkirjan pohjaksi kokouskutsussa olevasta painikkeesta painamalla.	tärkeä		testattu
19.3	Pöytäkirjaksi muuttamisen yhteydessä pöytäkirjan alkuun lisätään automaattisesti tyhjä taulukkopohja läsnäolijoiden kirjaamista varten.	idea		ei toteuteta
19.4	Pöytäkirjaksi muuttamisen yhteydessä asiakohdittain lisätään automaattisesti pienempi taulukko läsnäolijoiden kirjaamista varten.	idea		ei toteuteta
19.5	Pöytäkirjoille tarkoitetut toiminnot näkyvät ainoastaan pöytäkirjoiksi määritetyissä dokumenteissa.	välttämätön		testattu
19.6	Kokouskutsun muuttaminen pöytäkirjaksi lisää vakioasiakohdat pöytäkirjapohjaan.	idea	Esim. päätökset.	ei toteuteta
19.7	Kokouskutsun muuttaminen pöytäkirjaksi päivittää asiakohtien numeroinnin.	idea		ei toteuteta
19.8	Listanumeroinnin täytyy säilyä kokouskutsun mukaisena.	välttämätön		toteutettu

9.3 Pöytäkirjaotteet

Tiedekuntaneuvoston kokousten pöytäkirjojen yksittäisistä asiakohdista on ajoittain tarpeen ottaa pöytäkirjaotteita asianomaisille henkilöille ja virallisille tahoille. Otteiden ottamista varten Titus-projekti kehitti TIM:iin erillisen toiminnon, jonka vaatimukset on kuvattu taulukossa 26.

Taulukko 26: Pöytäkirjaotteet.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Prioriteetti	Huomioita	Tila
20.1	Käyttäjä pystyy ottamaan yksittäisestä asiakohdasta pöytäkirjaotteen.	hylätty		ei toteuteta
20.2	Käyttäjä voi valita useamman asiakohdan ja ottaa niistä yhtä aikaa pöytäkirjaotteet.	hylätty	Valintamahdollisuutta ei toteuteta.	ei toteuteta
20.3	Käyttäjä voi ottaa kaikista asiakohdista pöytäkirjaotteet yhdellä kertaa.	välttämätön		testattu
20.4	Käyttäjä saa pöytäkirjaotteen uutena TIM-dokumenttina.	välttämätön		testattu
20.5	Käyttäjä saa pöytäkirjaotteen pdf-tiedostona.	välttämätön		testattu
20.6	Käyttöliittymässä on painike pöytäkirjaotteiden ottamiselle.	välttämätön		testattu
20.7	Painikkeen painallus generoi uuden TIM-dokumentin, joka sisältää halutun pöytäkirjan pöytäkirjaotteet.	välttämätön		testattu
20.8	Painikkeen painallus generoi kaikkien vuoden pöytäkirjojen pöytäkirjaotteet samalle TIM-sivulle.	hylätty		ei toteuteta

9.4 Mahdolliset jatkokehityksessä huomioitavat ominaisuudet

Tiedekuntaneuvoston kokousdokumentteihin sekä niiden laatimiseen, ylläpitämiseen ja julkistamiseen liittyy suuri määrä yksityiskohtia, joita kaikkia ei mitenkään ehditty huomioida Titus-projektissa. Monet näistä yksityiskohdista on aiemmin ennen TIM:in hyödyntämistä hoidettu manuaalisesti, joten Titus-projektissa on oletettu toiminnot hoidettavan jatkossakin manuaalisesti, eikä siten ole lähdetty listaamaan yksityiskohtaisempia vaatimuksia. Toimintoja voidaan kuitenkin harkita automatisoitavaksi, joten niiden huomioiminen voi olla jatkokehityksessä suotavaa.

Projektin ulkopuolelle rajatut yksityiskohdat ovat

- kokouksen valmisteluun liittyvät vaatimukset,
- pöytäkirjan tarkastajien merkitseminen pöytäkirjaan,
- kokouksen puheenjohtajan merkitseminen pöytäkirjaan,
- pöytäkirjojen arkistointi,
- pöytäkirjojen tarkastaminen ja hyväksyminen,
- kokousdokumenttien julkistaminen sekä
- kokousdokumenttien julkisuus aika.

Kokouksen valmistelua muutoin kuin kokousdokumenttien valmistelun osalta kuvattiin lyhyesti luvussa 4.2.

Kokouksissa valitaan erikseen pöytäkirjan tarkastajat, jotka kirjataan myös kokouksen pöytäkirjaan. Pöytäkirjan tarkastajat vaihtuvat, joten heidän merkitsemisensä voi olla mielekäästä säilyttää manuaalisena.

Kokouksen puheenjohtaja on yleensä tiedekunnan dekaani, joten puheenjohtajan merkitseminen voisi olla mahdollista automatisoida esimerkiksi preamblen avulla.

Pöytäkirjan arkistoinnin osalta projektissa ei selvitetty, mitä kaikkia yksityiskohtia arkistointiin liittyy liitteiden leimaamisen ja yhdistämisen ohella. Pöytäkirjan arkistointiin saattaa liittyä vielä yksityiskohtia, joiden osalta arkistointia voidaan kehittää ja käteväyttää.

Pöytäkirjojen julkistamiseen ja salassapitoon liittyy paljon yksityiskohtia, joihin ei projektin aikana otettu kantaa. Tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien osalta on tärkeää, että dokumenttien laatimisen aikana dokumentteihin ei pääse käsiksi kukaan muu kuin dokumenttien valmistelijat. Kokouskutsu sisältää usein salassapidettäviä liitteitä, joten kokouskutsun kohdalla on tärkeää, että kokouskutsua ei sen julkistamisen jälkeen pääse näkemään muut kuin tiedekuntaneuvoston jäsenet. Myös pelkkien liitteiden osalta tietoturva tulisi varmistaa. Pöytäkirjoissa on huomioitava, että pöytäkirjoista pitäisi pystyä julkistamaan kaksi erilaista versiota: täysin julkinen versio ilman liitteitä sekä liitteet sisältävä versio, joka julkistetaan ainoastaan tiedekuntaneuvoston jäsenille. Julkisuuden hallinnassa on syytä huomioida myös se, että pöytäkirjantarkastajilla tulisi olla pääsy pöytäkirjoihin niiden laatimisen jälkeen, mutta ennen niiden täyttä julkistamista pöytäkirjojen hyväksymistä varten.

10 Laadulliset vaatimukset

Titus-projekti lähti kehittämään TIM:in olemassaolevia toimintoja sekä täysin uusia toimintoja helpottaakseen ja nopeuttaakseen ennen kaikkea tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimisen prosessia. Koska tavoitteena oli yksinkertaistaa prosessia ja ratkaista aiempaan prosessiin liittyviä ongelmia, on tiettyjen laadullisten vaatimusten huomioiminen oleellista.

Kehitettyjen toimintojen tulisi olla aiempaan prosessiin nähden nopeampia ja helpompia käyttää. Toimintojen tulisi olla siis riittävän helposti löydettävissä, mahdollisimman intuitiivisia käyttää sekä vaikeampien toimintojen osalta kuitenkin mahdollisimman helposti opittavissa. Kehitettyjen toimintojen käytettävyyttä testattiin, ja käytettävyydessä havaittiin pieniä ongelmia. Käytettävyysongelmia olisi suotavaa huomioida jatkokehityksessä.

Käytettävyyden helpottamiseksi kehitetyistä toiminnoista on laadittu mahdollisimman kattavat käyttöohjeet. Tiedekuntaneuvostoa varten kehitetyistä toiminnoista laadittiin dokumenttien tekijöille omat käyttöohjeensa, joissa huomioidaan Titus-projektiin kuulumattomia, TIM-dokumentteihin ja markdowniin liittyviä yleisempiä ominaisuuksia.

11 Vaatimusten toteutuminen

Luvussa kuvataan Titus-projektissa kehitetyt toiminnot sekä toimintokokonaisuuksien vaatimusten lukumäärät toteutumiseen.

11.1 Titus-projektissa kehitetyt toiminnot

PDF-liitteiden integroinnissa kehitettiin PDF-liitteiden lisäämistä ja upotusta dokumenttiin. Toiminnon avulla PDF-liitteet ovat avattavissa ikkunaan suoraan TIM-dokumentissa tai halutessaan erilliseen välilehteen. PDF-liitteiden lisäämisen yhteydessä tapahtuu samalla myös liitteiden leimaus.

Liitteiden leimauksessa liitteiden yläkulmaan voidaan liittää joko liitteen tunnistetiedot tai vapaavalintainen teksti. Leimaamattoman liitteen saa tarvittaessa käyttöön.

Liitteiden yhdistämisessä järjestelmä etsii TIM-dokumentista kaikki uudella liitteiden integrointitoiminnolla lisätyt liitteet ja yhdistää ne yhdeksi suureksi pdf-tiedostoksi. Mikäli dokumentissa on mukana muulla tavoin lisättyjä liitteitä, toiminto jättää ne yhdistämättä ns. koontipdf-tiedostoon. Käyttäjälle palautetaan toiminnosta linkki yhdistettyyn liitetiedostoon.

Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muunnin muuttaa valmiin kokouskutsun pöytäkirjan pohjaksi. Toiminto kopioi alkuperäisen kokouskutsun pöytäkirjan pohjaksi ja muuttaa dokumentin asetukset niin, että pöytäkirjatoiminnot ovat uudessa dokumentissa käytettävissä. Lisäksi toiminto vaihtaa dokumentin nimen ja ylätunnisteet kokouskutsusta pöytäkirjaksi.

Pöytäkirjaotteiden ottamistoiminnossa käyttäjä pystyy luomaan pöytäkirjan asiakohdista pöytäkirjaotteet. Toiminnossa järjestelmä poimii kaikki asiakohdat pöytäkirjadokumentista ja luo niistä omat TIM-dokumentit. Käyttäjälle näytetään koontisivu kaikista pöytäkirjaotteista kerralla, jolloin käyttäjä voi valita haluamansa asiakohdan otteen joko pdf-tiedostona tai TIM-dokumenttina.

Asiakohtainen läsnäolotaulukko lisää ko. painiketta painettaessa vakionuotoisen pienen läsnäolijataulukon pohjan dokumenttiin. Pohja sisältää kaikki tiedekuntaneuvoston varsinaiset jäsenet, sekä lisäksi kommentteina näkymättömissä kaikki tiedekuntaneuvoston varajäsenet. Läsnäolotaulukon pohja on laadittu suoraan preambleen.

Taulukkomuoto on uusi tapa kirjoittaa taulukoita TIM-dokumentteihin. Taulukkomuoto mahdollistaa muotoiluiltaan aiempaa monipuolisemmat taulukot. Lisäksi se on suunniteltu helpommin ylläpidettäväksi kuin aiemmin käytössä olleet taulukkomuodot.

Taulukkoeditori mahdollistaa uudella taulukkomuodolla kirjoitettujen taulukoiden sisällön helpon ja nopean muokkaamisen. Taulukkoeditorin ominaisuudet saadaan käyttöön taulukon viereisestä pop up -menusta. Taulukon ollessa editointitilassa voi solun sisältöä muokata yksinkertaisella syötekentällä tai kappale-editorilla. Editointitilassa taulukkoon voi myös lisätä rivejä ja sarakkeita helposti omilla painikkeilla.

11.2 Vaatimusten tilojen merkinnän käytänteet

Titus-projektin kehittämien toimintojen vaatimuksia oli yhteensä 292 kappaletta. Vaatimusten suuri määrä selittyy projektissa kehitettyjen eri toimintokokonaisuuksien runsaalla lukumäärällä sekä erityisesti uudella taulukkomuodolla. Uuden taulukkomuodon kehitys sisälsi runsaasti yksityiskohtia, ja vaatimus pystyvä kääntämään kaikki halutut ominaisuudet LaTeXiksi PDF-tulostusta varten lähes tuplasi vaatimusten määrän taulukoiden osalta.

Vastaavan ohjaajan suosituksesta vaatimuksien tilaksi ei ole merkitty *testattu*-tilaa korkeampia tiloja. Vaatimukset jätetään vielä jatkokehittäjien testattavaksi, joten jatkokehittäjät voivat kirjata vaatimuksia tilaan *hyväksytty* omien testiensä pohjalta.

Titus-projektissa kehitettyjä toimintoja testattiin projektin aikana sekä toiminnallisuustestauksen että käytettävyydestestauksen keinoin. Tila *testattu* viittaa pelkästään toiminnallisuustestaukseen, ts. käytettävyydestestauksella ei ole ollut vaikutusta tiloihin. Kaikkiin vaatimuksiin ei ollut toiminnallisuustestauksessa testitapausta, mutta toiminnot useissa tapauksissa todettiin käytössä tai käytettävyydestestauksessa toimiviksi. Tämä osaltaan nostaa *toteutettujen* vaatimusten määrää ja luo osin valheellista kuvaa toimintojen testaamattomuudesta.

Vaatimukset ja toiminnot pyrittiin saamaan projektin aikana mahdollisimman pitkälle toimiviksi ja testatuiksi. Toiminnallisuustestauksessa havaitut bugit tiputtivat kuuden vaatimuksen tilaa *toteutetusta* tilaan *kesken*. Kaikkien havaittujen bugien korjaaminen ei ollut projektin resurssien puitteissa mahdollista, tai ongelma tuli syvemmältä TIM:istä, jolloin korjaaminen Titus-projektissa kehitetyissä luokissa tai moduuleissa ei ollut mahdollista. *Kesken* olevat vaatimukset, joista löydettiin ongelmia, on huomioitu jatkokehittäjien ohjeessa ^[10] sekä toiminnallisuustestauksen raportissa ^[11]. Eniten *kesken* olevia vaatimuksia liittyi uuden taulukkomuodon LaTeX-muunnokseen.

Projektin tiimoilta suunniteltiin ja mietittiin jatkokehityskohteita, mikä näkyy *idea*-prioriteetin vaatimusten lukumäärässä. Luonnollisesti runsaan ideoinnin seurauksena *idea*- ja *hylätty*-prioriteettien vaatimuksista suurin osa jäi tilaan *ei toteuteta* tai *toteuttamatta*.

11.3 Vaatimusten toteutuminen kokonaisuutena

Vaatimusten kokonaistoteuma prioriteeteittain ja tiloittain näkyy taulukossa 27. Vaatimusten toteumat vaatimuskokonaisuuksittain on koottu omiin alalukuihinsa.

Taulukko 27: Vaatimusten toteutuminen prioriteeteittain ja tiloittain.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	13	4	2	1	0	20
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	25	55	17	7	0	104
Toteutettu	7	13	9	0	0	29
Kesken	0	5	1	0	0	6
Toteuttamatta	0	12	9	29	0	50
Ei toteuteta	0	4	6	58	15	83
Yhteensä	45	93	44	95	15	292

11.4 Taulukoiden vaatimusten toteutuminen

Titus-projektissa taulukoihin liittyvät vaatimuskokonaisuudet jaettiin seuraavasti:

- taulukon muokkaaminen kappale-editorilla,
- taulukon LaTeX-muunnos,
- solujen sisällön muokkaus taulukon muokkaustilassa,
- taulukon rakenteen muokkaus taulukkoeditorissa,
- solun sisällön muokkaus kappale-editorissa,
- kehittynyt taulukkoeditori ja
- asiakohtien läsnäolijataulukot.

Taulukoiden vaatimukset olivat Titus-projektissa suurin vaatimuskokonaisuus. Yhteensä taulukoihin liittyviä vaatimuksia oli 210 kappaletta. Suurin osa vaatimuksista oli *välttämättömistä mahdollisiin*, mutta Titus-projektissa ideoitin myös mahdollisia jatkokehityskohteita.

Taulukoihin liittyvistä vaatimuksista noin puolet saatiin projektin aikana toteutettua, ja toteutetuista vaatimuksista suurin osa testattuaakin. LaTeX-muunnoksen vaatimukset kasvattivat taulukoiden vaatimusten lukumäärää valtavasti, ja merkittävä osa *kesken olevista tai toteuttamattomista* vaatimuksista liittyikin juuri LaTeX-muunnokseen.

Taulukoiden vaatimusten kokonaisuuden toteuma on taulukossa 28.

Taulukko 28: Taulukoiden vaatimusten toteutuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy	3	0	2	1	0	6
TIM:istä						
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	10	47	15	5	0	77
Toteutettu	3	13	8	0	0	24
Kesken	0	5	1	0	0	6
Toteuttamatta	0	12	7	26	0	45
Ei toteuteta	0	4	6	39	3	52
Yhteensä	16	81	39	71	3	210

Taulukon muokkaaminen kappale-editorilla piti sisällään pitkälti taulukon, rivien, sarakkeiden ominaisuuksiin liittyviä vaatimuksia, jotka kytkeytyvät vahvasti uuteen taulukkomuotoon. Suurin osa vaatimuksista oli prioriteetiltään tärkeitä tai mahdollisia, sekä niistä toteutettiin ja testattiin valtaosa. Kaiken kaikkiaan uusi taulukkomuoto `timTable` tuli vaatimusten puolesta toteutettua enimmäkseen suunnitellusti.

Kaikki taulukon muokkaamiseen kappale-editorilla liittyvät vaatimukset toteutumineen, pois luettuna LaTeX-muunnokseen liittyvät vaatimukset, on listattuna taulukossa 29.

Taulukko 29: Taulukon muokkaamisen kappale-editorilla vaatimusten toteuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	0	28	9	2	0	39
Toteutettu	0	0	0	0	0	0
Kesken	0	1	0	0	0	1
Toteuttamatta	0	3	1	24	0	28
Ei toteuteta	0	3	4	0	0	7
Yhteensä	0	35	14	26	0	75

TimTablen LaTeX-muunnokseen liittyvien vaatimusten toteuma prioriteeteittain ja tiloittain on listattuna taulukossa 30. LaTeX-muunnokseen liittyvät haasteet näkyvät selvästi vaatimusten tiloissa.

Taulukko 30: Taulukon LaTeX-muunnoksen vaatimusten toteuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	2	0	0	2
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	1	11	5	1	0	18
Toteutettu	0	7	5	0	0	12
Kesken	0	4	1	0	0	5
Toteuttamatta	0	9	6	0	0	15
Ei toteuteta	0	1	0	1	0	2
Yhteensä	1	32	19	2	0	54

Solujen sisällön muokkaus taulukon muokkaustilassa -vaatimuskokonaisuus on verrattain pieni, sillä se sisältää yhteensä vain 23 vaatimusta. Kaikki vaatimuskokonaisuuden *välttämättömät*, *tärkeät* ja *mahdolliset* vaatimukset vähintäänkin toteutettiin projektin aikana ja niistä suurin osa jopa testattiin. Yksikään vaatimuksista ei jäänyt kesken, mutta yhteensä viisi *idea*- ja *hylätty*-prioriteetin vaatimusta jätettiin kehityksen ulkopuolelle projektissa.

Taulukko 31: Solujen sisällön muokkaus taulukon muokkaustilassa

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	1	0	1
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	5	7	1	1	0	14
Toteutettu	1	1	1	0	0	3
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	1	0	1

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Ei toteuteta	0	0	0	3	1	4
Yhteensä	6	8	2	6	1	23

Vaatimuskokonaisuus **Taulukon rakenteen muokkaus taulukkoeditorissa** koostui enimmäkseen ideoinnista ja jatkokehityshaaveista. Titus-projektin puitteissa ei ollut resursseja lähteä toteuttamaan kovinkaan massiivista taulukkoeditoria, joten suurin osa taulukkoeditorin vaatimuksista oli *ideoita* ja sen vuoksi tilaltaan *ei toteuteta*. Projektissa huomioitiin ideoituja vaatimuksia kuitenkin mahdollisuuksien mukaan. Taulukon rakenteen muokkaukseen taulukkoeditorissa liittyvät vaatimukset toteutumineen on taulukossa 32.

Taulukko 32: Taulukon rakenteen muokkauksen vaatimuksien toteuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	0	1	0	1	0	2
Toteutettu	0	0	2	0	0	2
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	2	12	2	16
Yhteensä	0	1	4	13	2	20

Solun sisällön muokkaamiseen kappale-editorissa kuului yhteensä vain kuusi vaatimusta. Kolme vaatimuksista löytyi sellaisenaan TIM:istä eikä vaatinut muokkausta. Loput kolme toteutettiin, ja niistä kaksi testattiin projektin aikana. Vaatimusten toteuma on listattu taulukossa 33.

Taulukko 33: Solun sisällön muokkaamisen vaatimusten toteuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	3	0	0	0	0	3
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	2	0	0	0	0	2
Toteutettu	0	1	0	0	0	1
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	5	1	0	0	0	6

Kehittyneen taulukkoeditorin todettiin olevan projektin resurssien ulkopuolella jo projektin alkuvaiheessa. Taulukkoeditoria varten ideoidut vaatimukset haluttiin kuitenkin kirjata ylös jatkokehittäjiä varten. Yhtäkään ideoitua vaatimusta ei lähdetty eikä aiottukaan lähteä

toteuttamaan projektin puitteissa. Kehittyneen taulukkoeditorin vaatimusten toteuma on listattu taulukkoon 34.

Taulukko 34: Kehittyneen taulukkoeditorin vaatimusten toteuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	0	0	0	0	0	0
Toteutettu	0	0	0	0	0	0
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	21	0	21
Yhteensä	0	0	0	21	0	21

Asiakohtien läsnäolijataulukkojen vaatimuskokonaisuus on verrattain pieni sisältäen vain 11 vaatimusta. Yksikään vaatimuksista ei jäänyt kesken ja kaikki välttämättömät ja tärkeät vaatimukset tuli projektin aikana vähintäänkin toteutettua. Asiakohtien läsnäolijataulukot olivat niin pieni toiminto, että niiden huomioiminen toiminnallisuustestauksessa jäi vähemmälle. Käytettävyydestä asiakohtaisten läsnäolijataulukoiden havaittiin kuitenkin toimivan niin kuin pitääkin. Asiakohtien läsnäolijataulukoiden vaatimusten toteuma on listattu taulukkoon 35.

Taulukko 35: Asiakohtien läsnäolijataulukoiden vaatimusten toteuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	2	0	0	0	0	2
Toteutettu	2	4	0	0	0	6
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	1	0	1
Ei toteuteta	0	0	0	2	0	2
Yhteensä	4	4	0	3	0	11

11.5 Liitteiden käsittelyn vaatimusten toteutuminen

Liitteiden käsittely koostui kolmesta vaatimuskokonaisuudesta: liitteiden integroimisesta TIM-dokumentteihin, liitteiden leimaamisesta sekä liitteiden yhdistämisestä. Liitteiden käsittelyyn liittyviä vaatimuksia oli yhteensä 50 kappaletta. Noin viidennes vaatimuksista oli *välttämättömiä* tai *tärkeitä*, sekä kaikki ne tulivat vähintään toteutettua ja suurin osa jopa testattua. Myös *idea-* ja *hylätty-*prioriteettien vaatimuksia oli viidenneksen verran, mikä selittää *toteuttamatta-* ja *ei toteuteta-*tilojen määrää vaatimusten toteumassa. Liitteiden käsittelyn vaatimusten toteutuminen prioriteetteineen ja tiloineen näkyi kokonaisuudessaan taulukossa

36.

Taulukko 36: Liitteiden käsittelyn vaatimusten toteutuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	3	0	0	0	0	3
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	9	6	1	2	0	18
Toteutettu	3	0	1	0	0	4
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	2	3	0	5
Ei toteuteta	0	0	0	11	9	20
Yhteensä	15	6	4	16	9	50

Liitteiden integrointiin liittyviä vaatimuksia oli vain kuusi kappaletta, mutta kaikki vaatimukset olivat tiedekuntaneuvoston dokumenttien käsittelyn kannalta välttämättömiä. Puolet vaadituista ominaisuuksista ja toiminnoista löytyi sellaisenaan TIM:istä eivätkä ne vaati neet tiedekuntaneuvoston tarpeisiin suurempia muutoksia. Kaikki vaatimukset testattiin ja todettiin toimiviksi. Liitteiden integroinnin vaatimusten toteuma on nähtävillä taulukossa 37.

Taulukko 37: Liitteiden integroinnin vaatimusten toteutuminen tiloittain ja prioriteeteittain.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	3	0	0	0	0	3
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	3	0	0	0	0	3
Toteutettu	0	0	0	0	0	0
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	0	0	0
Yhteensä	6	0	0	0	0	6

Tiedekuntaneuvoston tarpeita palvelemaan tehtiin Titus-projektin puitteissa **pdf-liitteiden leimaustoiminto**. Toimintoon liittyi vaatimuksia yhteensä 29 kappaletta. Vaatimusten joukossa oli paljon ideoita ja hylättyjä vaatimuksia, jotka nostivat *ei toteuteta* -tilan vaatimusten lukumäärän 14 vaatimukseen. Liitteiden leimauksen vaatimusten toteutuma on taulukossa 38.

Taulukko 38: Liitteiden leimauksen vaatimusten toteutuminen tiloittain ja prioriteeteittain.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	2	3	1	2	0	8
Toteutettu	2	0	1	0	0	3
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	2	2	0	4
Ei toteuteta	0	0	0	9	5	14
Yhteensä	4	3	4	13	5	29

Liitteiden yhdistämisen vaatimusten kokonaisuuteen kuuluu 15 vaatimusta, jotka jakautuvat tasaisesti prioriteetteihin *välttämätön*, *tärkeä*, *idea* ja *hylätty*. Yhtä lukuunottamatta kaikki *välttämättömät* ja *tärkeät* vaatimukset testattiin, sekä ainoa testaamaton vaatimus kuitenkin toteutettiin. Yhtään *idea*- tai *hylätty*-prioriteetin vaatimusta ei toteutettu Titus-projektissa. Liitteiden yhdistämisen vaatimusten toteuma on taulukossa 39.

Taulukko 39: Liitteiden yhdistämisen vaatimusten toteutuminen tiloittain ja prioriteeteittain.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	4	3	0	0	0	7
Toteutettu	1	0	0	0	0	1
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	1	0	1
Ei toteuteta	0	0	0	2	4	6
Yhteensä	5	3	0	3	4	15

11.6 Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoilujen vaatimusten toteutuminen

Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoilun vaatimukset muodostuvat seuraavista kokonaisuuksista:

- dokumenttien muotoilu,
- kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muunnin ja
- pöytäkirjaotteet.

Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoiluihin kokonaisuutena liittyviä vaatimuksia on yhteensä 32 kappaletta. Näistä 11 oli prioriteetiltaan *idea* tai *hylätty* ja ne jäivät Titus-projektin toteutuksen ulkopuolelle. Vaatimuksista 20 oli *välttämättömiä* tai *tärkeitä*, ja niistä noin puolet löytyi jo valmiina TIM:istä. Jäljelle jääneistä *välttämättömistä* ja *tärkeistä* vaatimuksista toteu-

tettiin kaikki, sekä testattiin kaikki paitsi yksi vaatimus. Esityslistojen ja pöytäkirjojen kokonaisuuteen liittyvien vaatimusten toteuma esitetään on taulukossa 40.

Taulukko 40: Esityslistojen ja pöytäkirjojen muotoilujen vaatimusten kokonaisuuden toteutuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	7	4	0	0	0	11
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	6	2	1	0	0	9
Toteutettu	1	0	0	0	0	1
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	8	3	11
Yhteensä	14	6	1	8	3	32

Dokumenttien muotoiluun kuuluvia vaatimuksia oli yhteensä 16 kappaletta. Näistä suurin osa (10 kappaletta) löytyi valmiina TIM:istä, ja ne olivat kaikki välttämättömiä. Yhtään välttämätöntä, tärkeää tai mahdollista vaatimusta ei jäänyt toteuttamatta tai testaamatta. *Idea*-prioriteetin vaatimuksista kaikki neljä jäivät toteutuksen ulkopuolella. Dokumenttien muotoilun vaatimusten toteuma on taulukossa 41.

Taulukko 41: Kokousdokumenttien muotoilujen vaatimusten toteutuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIM:istä	6	4	0	0	0	10
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	0	1	1	0	0	2
Toteutettu	0	0	0	0	0	0
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	4	0	4
Yhteensä	6	5	1	4	0	16

Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muuntimen vaatimuksen muodostavat pienen, kahdeksan vaatimuksen kokonaisuuden. Vaatimuksista noin puolet oli *välttämättömiä* tai *tärkeitä*, ja ne toteutettiin tai testattiin. Loput vaatimukset olivat prioriteetiltaan *ideoita*, ja ne sovittiin jätettäväksi tarkoituksella Titus-projektin ulkopuolelle. Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muuntimen vaatimusten tarkempi toteuma on taulukossa 42.

Taulukko 42: Kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muuntimen vaatimusten toteutuminen

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIIM:istä	1	0	0	0	0	1
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	1	1	0	0	0	2
Toteutettu	1	0	0	0	0	1
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	4	0	4
Yhteensä	3	1	0	4	0	8

Pöytäkirjaotteisiin liittyviä vaatimuksia oli yhteensä 8 kappaletta, joista 5 oli välttämättömiä ja 3 hylättyjä. Kaikki välttämättömät vaatimukset toteutettiin ja testattiin projektin puitteisissa. Hylättyjä vaatimuksia ei luonnollisestikaan lähdetty toteuttamaan projektin puitteisissa. Pöytäkirjaotteiden vaatimusten toteuma on taulukossa 43.

Taulukko 43: Pöytäkirjaotteiden vaatimusten toteutuma.

Tila / Prioriteetti	Välttämätön	Tärkeä	Mahdollinen	Idea	Hylätty	Yhteensä
Löytyy TIIM:istä	0	0	0	0	0	0
Hyväksytty	0	0	0	0	0	0
Testattu	5	0	0	0	0	5
Toteutettu	0	0	0	0	0	0
Kesken	0	0	0	0	0	0
Toteuttamatta	0	0	0	0	0	0
Ei toteuteta	0	0	0	0	3	3
Yhteensä	5	0	0	0	3	8

12 Yhteenveto

Titus-projekti jatkokehitti Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnassa kehitettyä vuorovaikutteista TIM-oppimisympäristöä. Titus-projekti laajensi TIM:in kohderyhmää ja kohdealuetta niin, että informaatioteknologian tiedekunnan tiedekuntaneuvosto pystyy hyödyntämään TIM:iä kokousdokumenttien laatimisessa ja julkistamisessa.

Titus-projekti toteutti TIM-järjestelmään tiedekuntaneuvoston kokousdokumenttien laatimista varten seuraavia uusia toimintoja:

- pdf-liitteiden integrointi,
- pdf-liitteiden leimaus,
- pdf-liitteiden yhdistäminen,
- kokouskutsusta pöytäkirjaksi -muunnin,
- pöytäkirjaotteiden ottamistoiminto, sekä
- asiakohdaisen läsnäolotaulukon lisäävä painike.

Näiden lisäksi Titus-projektissa kehitettiin uusi taulukkomuoto, joka on aiempaa taulukkomuotoa monipuolisempi ja ilmaisuvoimaisempi. Taulukon käsittelyä varten kehitettiin myös taulukkoeditori.

Titus-projektissa kirjattiin kehitettävälle ominaisuuksille 292 vaatimusta, joista toteutettiin 153 ja testattiin 104. Projektin aikana kaikki välttämättömät vaatimukset toteutettiin sekä pyrittiin mahdollisuuksien mukaan testaamaan ja varmistamaan toimintojen toimivuus mahdollisimman tehokkaasti. Vaatimusten määrää kasvattaa merkittävästi toimintojen ideointi ja vaihtoehtoiset vaatimukset. Monet ideoiduista vaatimuksista hylättiin tai jätettiin prioriteetiltaan *ideaksi* ja jätettiin tilaan *ei toteuteta*, jolloin vaatimukset siirtyvät jatkokehittäjien harjittavaksi.

Lähteet

- [1] Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen ja Enni Stylman. Titus-projektin projektisuunnitelma.
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/dokumentit/projektisuunnitelma>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2018.
- [2] Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen ja Enni Stylman. Titus-projektin projektiraportti.
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/dokumentit/projektiraportti>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2018.
- [3] Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen ja Enni Stylman. Titus-projektin sovellusraportti.
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/dokumentit/sovellusraportti>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2018.
- [4] Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen ja Enni Stylman. Titus-projektin käyttöohjeet.
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/kayttoohjeet/>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2018.
- [5] Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen ja Enni Stylman. Titus-projektin jatkokehittäjien ohjeet.
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/kayttoohjeet/jatkokehittajan-ohjeet/>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2018.
- [6] Jyväskylän yliopisto. Jyväskylän yliopiston johtosääntö.
<https://www.jyu.fi/hallinto/strategia/johtosaannot/johtosaanto>. 2017.
- [7] Miika Kujala, Topi Latva-Salo, Tuomas Porvali ja Marja Similä. 2017. Timantti-sovellusprojektin projektisuunnitelma.
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2017/timantti/dokumentit/projektisuunnitelma>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2017.
- [8] Informaatioteknologian tiedekunta. Tiedekuntaneuvosto.
<https://www.jyu.fi/it/fi/tiedekunta/hallinto/tiedekuntaneuvosto>. Jyväskylän yliopisto. 2018.
- [9] TIM-kehittäjät. TIM-ohjeet.
<https://tim.jyu.fi/view/tim/ohjeita/TIM-ohjeet>. Jyväskylän yliopisto. 2018.
- [10] Matti Leinonen, Ronja Lindholm ja Visa Naukkarinen. TimTable - Ohjeet jatkokehittäjille
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/kayttoohjeet/jatkokehittajan-ohjeet/>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2018.
- [11] Matti Leinonen, Ronja Lindholm, Visa Naukkarinen, Rami Pasanen ja Enni Stylman. Titus-projektin toiminnallisen uusintatarkastuksen raportti
<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2018/titus/dokumentit/testaus/toisen-toiminnall>

