
ViesTIM-projektin vaatimusmäärittely

Hannamari Heiniluoma
Kristian Käyhty
Tomi Lundberg
Tuuli Veini

Versio 1.0.0
Julkinen
18.6.2021

Jyväskylän yliopisto
Informaatioteknologian tiedekunta
Jyväskylä

Allekirjoitukset

Hyväksyjä	Päivämäärä	Allekirjoitus	Nimenselvennys
Projektipäällikkö			Tuuli Veini
Tilaajan edustaja			Vesa Lappalainen
Ohjaaja			Jukka-Pekka Santanen

Muutoshistoria

Versio	Päivämäärä	Muutokset	Tekijät
0.0.1	15.2.2021	Dokumentin pohja luotiin.	Heiniluoma
0.1.0	18.2.2021	Alustavat vaatimukset kirjattiin.	Heiniluoma
0.1.1	19.2.2021	Lisättiin vaatimuksia tilaajan kommenttien pohjalta.	Heiniluoma
0.1.2	22.2.2021	Jaettiin sähköpostitoiminnallisuuteen liittyvät vaatimukset kahteen eri lukuun.	Heiniluoma
0.1.3	24.2.2021	Lisättiin sähköpostilistoihin liittyviä vaatimuksia.	Heiniluoma
0.1.4	25.2.2021	Lisättiin vaatimuksia edellisen päivän palaverin perusteella ja ryhmiteltiin niitä uudelleen.	Heiniluoma
0.1.5	26.2.2021	Ryhmiteltiin joitakin vaatimuksia uudelleen ja lisättiin vaatimuksiin esimerkkejä.	Heiniluoma
0.2.0	3.3.2021	Korjattiin vaatimusten numerointi vastaamaan uutta ryhmittelyä.	Heiniluoma
0.2.1	5.3.2021	Muokattiin muutamia vaatimuksia projektipalaverin kommenttien perusteella.	Heiniluoma
0.3.0	24.3.2021	Lisättiin uusia vaatimuksia, ryhmiteltiin vaatimuksia uudelleen, kirjoitettiin luvut 1 ja 3.	Heiniluoma
0.3.1	25.3.2021	Poistettiin vaatimus luvusta 15, jolloin vaatimusten 11.2-11.11 numerointi muuttui.	Heiniluoma
0.3.2	31.3.2021	Muutettiin muutamien vaatimuksen muotoilua ja lisättiin muutama uusi.	Heiniluoma
0.3.3	9.4.2021	Lisättiin vaatimukset 6.9, 7.5-7.7, 9.9-9.13 ja 12.8.	Heiniluoma
0.4.0	14.4.2021	Päivitettiin vaatimusten tiloja.	Heiniluoma
0.5.0	16.4.2021	Päivitettiin vaatimusten tiloja palaverissa sovitun perusteella, siirrettiin vaatimus 5.5 vaatimukseksi 8.11 ja rajoitteet vaatimuksiksi 8.12 ja 8.13.	Heiniluoma
0.5.1	21.4.2021	Päivitettiin vaatimusten muotoiluja ja siirrettiin muutama vaatimus kokonaisuudesta toiseen.	Heiniluoma
0.5.2	23.4.2021	Päivitettiin muutamien vaatimuksen muotoilua.	Heiniluoma
0.5.3	29.4.2021	Siirrettiin muutama vaatimus Ei projektissa -tilaan ja lisättiin muutama uusi jatkokehitystä varten.	Heiniluoma
0.5.4	6.5.2021	Päivitettiin vaatimusten tiloja.	Heiniluoma, Käyhty, Lundberg, Veini
0.5.5	25.5.2021	Päivitettiin vaatimusten tiloja ja muokattiin lukua 18.	Heiniluoma

0.5.6	26.5.2021	Lisättiin tila "Jatkokehitykseen" ja lisättiin se niille vaatimuksille, jotka olivat vielä toteuttamatta tai kesken. Lisättiin vaatimus 5.9.	Heiniluoma
0.6.0	31.5.2021	Kirjoitettiin luvut 18 ja 19 sekä täydennettiin lähdeluetteloa.	Heiniluoma
0.6.1	4.6.2021	Päivitettiin vaatimusten tiloja testatuiksi ja tehtiin pieniä kirjoitusasumuutoksia.	Heiniluoma
0.7.0	12.6.2021	Päivitettiin vaatimusten tiloja.	Heiniluoma
1.0.0	18.6.2021	Tehtiin pieniä kirjoitusasun korjauksia. Dokumentti hyväksyttiin.	Heiniluoma

Projektiorganisaatio

Projektiryhmän jäsenet

- Heiniluoma Hannamari, hannamari.h.heiniluoma@student.jyu.fi
- Käyhty Kristian, kristian.j.a.kayhty@student.jyu.fi
- Lundberg Tomi, tomi.t.lundberg@student.jyu.fi
- Veini Tuuli, tuuli.m.veini@student.jyu.fi

Tilaaajan edustaja

- Lappalainen Vesa, vesal@jyu.fi

Ohjaajat

- Lehtinen Mika, mika.k.lehtinen@jyu.fi
- Santanen Jukka-Pekka, santanen@mit.jyu.fi
- Tarvainen Tapani, tapani.j.tarvainen@jyu.fi
- Zhidkikh Denis, denis.d.zhidkikh@jyu.fi

Ryhmän yhteystiedot

- Sähköpostilista: viestim@korppi.jyu.fi

Tietoa dokumentista

Dokumentin nimi: ViesTIM-projektin vaatimusmäärittely

Tiedosto:

<https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/vaatimusmaarittely>

Tiivistelmä: ViesTIM-projektissa TIM-järjestelmään kehitettiin viestintäominaisuuksia. Uudet ominaisuudet mahdollistavat viestilistojen ja niiden taustalla olevien sähköpostilistojen käytön sekä viestien lähettämisen TIMin sisällä. Tässä dokumentissa kuvataan projektin kohdealuetta, tavoitteita ja vaatimuksia sekä niiden prioriteetteja ja toteutumista.

Avainsanat: Sähköpostilistat, tekniset vaatimukset, TIM-järjestelmä, toiminnalliset vaatimukset, vaatimusmäärittely, viestiarkistot, viestilistat, viestintä.

1. Johdanto

ViesTIM-projektin kehitystyön kohteena on Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunnassa kehitetty TIM-järjestelmä. Projektin tavoitteena on lisätä TIMiin viestintätoiminnallisuus, joka sisältää viestinnän TIMissä sekä viestien ohjaamisen ulkoisiin palveluihin kuten sähköpostiin.

Projektista on laadittu projektisuunnitelma [1], projektiraportti [2], sovellusraportti [3], viestilistojen käyttöohjeet [4] ja TIM-viestien käyttöohjeet [5]. Vaatimusten toteutumista on testattu palvelintesteillä sekä järjestelmätestauksella, josta on tuotettu testaussuunnitelman [6] ohella kahden testauksen raportit [7] ja [8].

Luvussa 2 määritellään projektin kannalta olennaiset käsitteet. Luvussa 3 kuvataan tarkemmin projektin taustaa ja tavoitteita sekä luvussa 4 vaatimusten prioriteettien ja tilojen määrittely. Vaatimukset kuvataan luvuissa 5-17, rajoitteet luvussa 18. Lopuksi kuvataan vaatimusten toteutuminen luvussa 19 ja yhteenveto luvussa 20.

2. Keskeiset käsitteet

Luvussa määritellään vaatimusmäärittelydokumentissa käytetyt keskeisimmät kohdealueeseen, TIM-järjestelmään, vaatimusmäärittelyyn ja tekniseen toteutukseen liittyvät käsitteet.

2.1 Kohdealueeseen liittyvät käsitteet

Dokumentissa käytetään seuraavia kohdealueeseen liittyviä käsitteitä:

- **Pakkosyöttö** tarkoittaa TIM-viestin lähettämistä sellaiselle vastaanottajalle, joka ei ole valinnut TIMiä viestikanavakseen.
- **Sovellus** on tässä projektissa TIM-järjestelmään kehitettävä toiminnallisuus viestien lähettämistä, vastaanottamista ja arkistointia varten.
- **Sähköpostilista** on sähköpostilistaohjelmistoa hyödyntäen muodostettu sähköpostiosoitteiden lista, jota voidaan hallita TIMin kautta.
- **Sähköpostilistaohjelmisto** on sähköpostilistatoiminnallisuuden tarjoava TIMin ulkopuolinen palvelu.
- **TIM-arkisto** on TIMissä sijaitseva viestilistan arkisto, joka ei kuitenkaan perinteisen arkiston tavoin ole täysin muuttumaton. Viestilistan tai viestin omistaja voi tarvittaessa poistaa tai muokata TIM-arkistossa olevia viestejä.
- **TIM-viesti** on viesti, joka näkyy vastaanottajalla TIMissä.
- **Ulkoinen palvelu** tarkoittaa sähköpostin ja TIMin ulkopuolista viestikanavaa, johon TIMin käyttäjä voi vastaanottaa viestejä.
- **Viesti** tarkoittaa TIMin viestilistalle lähetettyä viestiä ja sisältää sähköpostit, TIMissä näkyvät viestit ja ulkoisiin palveluihin ohjattavat viestit.
- **Viestiarkisto** on arkisto, johon tietyille viestilistalle lähetetyt viestit tallennetaan tarkasteltaviksi viestilistan jäsenille.
- **Viestikanava** tarkoittaa viestien lähettämiseen ja vastaanottamiseen käytettävää sovellusta, esim. TIM, sähköposti tai Telegram.
- **Viestilista** on TIMissä luotava TIM-ryhmistä ja mahdollisesti TIMin ulkopuolisista tahoista koostuva lista, jolle voidaan lähettää viestejä.
- **Viestilistan jakelulista** tarkoittaa niitä viestilistalla olevia henkilöitä tai osoitteita, jolle listalta lähetetään viestejä.
- **Viestilistan jäädyttäminen** tarkoittaa, että listaa ei voi käyttää, mutta se säilyy edelleen TIMissä. Viestilistan jäädytyksen voi purkaa.
- **Viestin jakelu-oikeus** on henkilöllä oleva oikeus vastaanottaa viestejä tietyltä viestilistalta tai TIM-ryhmästä.

- **Viestin lähetysoikeus** on henkilöllä oleva oikeus lähettää viestejä tietyille viestilistalle tai TIM-ryhmälle.
- **Viestiryhmä** tarkoittaa kaikkia niitä henkilöitä (ja sähköpostiosoitteita), jotka kuuluvat tiettyyn viestilistaan.

2.2 TIMiin liittyvät käsitteet

Dokumentissa käytetään seuraavia TIM-järjestelmään liittyviä käsitteitä:

- **Admin** on koko TIM-järjestelmän ylläpitäjä.
- **Käyttäjä** on TIM-järjestelmän loppukäyttäjä.
- **TIM-ryhmä** on TIMissä luotava tai ulkopuolisesta järjestelmästä TIMiin siirtyvä ryhmä TIMin käyttäjistä, esim. tietyn kurssin opiskelijat.
- **TIM-ryhmän omistaja** on henkilö, jolle on annettu TIM-ryhmän omistajan oikeudet. Ryhmällä voi olla useita omistajia.
- **TIMin roskapostikansio** on TIMissä oleva kansio, jonne poistettavat dokumentit siirretään ja josta ne on mahdollista palauttaa.
- **TIMin ulkopuolinen taho** on henkilö tai sähköpostiosoite, jolla ei ole TIM-tunnuksia.

3. Projektin taustaa ja tavoitteita

Luvussa kuvataan ViesTIM-projektissa kehitetyn sovelluksen taustalla olevia tarpeita ja sen tavoitteita.

3.1 Kehitettävän sovelluksen taustaa ja tarpeita

Projektin tilaaja on Jyväskylän yliopiston informaatioteknologian tiedekunta. Projektissa jatkokehitetään tiedekunnassa kehitettyä TIM-järjestelmää lisäämällä siihen viestintäjärjestelmä, johon kuuluvat viestilistat ja TIMin sisäiset viestit. Projektin taustalla on kaksi keskeistä tekijää: Korppi-järjestelmän poistuminen käytöstä ja opiskelijoiden vaikea tavoitettavuus sähköpostitse.

Kursseilla käytetyt sähköpostilistat ja -arkistot on tähän mennessä luotu ja ylläpidetty Korppi-järjestelmässä. Korppi on poistumassa kokonaan käytöstä, mutta sähköpostilistojen toiminnallisuus halutaan pitää käytössä jatkossakin. TIMissä on olemassa toiminnallisuus ryhmille, ja kurssien ryhmätiedot on jo nyt mahdollista tuoda TIMiin Sisu-opintojärjestelmästä, joten tukitoiminnot kurssien sähköpostilistojen luomiseksi ovat olemassa. Vaikka listojen pääasiallinen käyttökohde on tällä hetkellä kurssien sähköpostilistat, listoja on tarpeen luoda myös muunlaisille ryhmille.

Toinen viestimiseen liittyvä kehityskohde on opiskelijoiden tavoitettavuus. Opiskelijat eivät välttämättä käytä yliopiston sähköpostia, eivätkä ole vaihtaneet omaa sähköpostiosoitettaan oletusosoitteeksi yliopiston viesteille. Yliopiston ulkopuolisessa sähköpostissa kursseihin liittyvät viestit voivat mennä roskapostiin, ja jotkut opiskelijat eivät seuraa sähköpostiaan. Kurssien vetäjien on vaikea tietää, ovatko opiskelijat lukeneet viestit ja tietoisia niiden sisällöstä, kun opiskelijat eivät reagoi niihin mitenkään. Tämän ratkaisemiseksi TIMiin halutaan kehittää oma sisäinen viestintäjärjestelmä. TIMiä käytetään Jyväskylän yliopistossa alustana kurssimateriaalin jakamiseen. Jos kurssin materiaali on TIMissä, opiskelijan voisi tavoittaa parhaiten viestimällä suoraan siellä. TIMin sisäisten viestien ohella opiskelijalle voitaisiin tarjota mahdollisuus ohjata ohjata viestit hänen käyttämänsä kanavaan, kuten Telegramiin.

Projektin tavoitteet ovat syntyneet kursseihin liittyvistä tarpeista, mutta kehitettävistä toiminnallisuuksista pyritään tekemään mahdollisimman yleiskäyttöisiä. Tämä mahdollistaa niiden hyödyntämisen myös muussa kuin yliopistokurssien kontekstissa.

3.2 Sovelluksen tavoitteet

Projektissa kehitettävät pääasialliset toiminnallisuudet ovat

- sähköpostilistojen toteuttaminen sähköpostilistaohjelman avulla,
- viestilistojen luominen, ylläpito ja arkistointi TIMin kautta,
- mahdollisuus asettaa käyttäjänä TIMin laajuiset oletusviestikanavat ja viestilistakohtaiset viestikanavat,
- TIMissä näkyvien viestien jättäminen,
- TIM-viestien kuittaus, niihin vastaaminen ja viesteihin palaaminen vastaanottajan toimesta,
- TIM-viestien kuittausten seuranta viestin jättäjän toimesta.

4. Vaatimusten prioriteetit ja tilat

Vaatusmääritydokumentissa vaatimukset on taulukoitu toimintokokonaisuuksien mukaan. Vaatuksissa 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.

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

- **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.
- **Jatkokehitykseen** vaatimus siirretään jatkokehitykseen korkeammalla prioriteetilla kuin Ei projektissa -vaatimukset.
- **Ei projektissa** tarkoittaa, että tilaajan kanssa on sovittu, ettei vaatimusta toteuteta ViesTIM-projektissa.

5. Käyttäjän TIMin laajuiset viestiasetukset

Käyttäjä voi asettaa itselleen koko TIMin laajuiset oletusviestiasetukset. Taulukossa 1 kuvataan tähän liittyvät vaatimukset.

Taulukko 1. Käyttäjän TIMin laajuisiin viestiasetuksiin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
1.1	Käyttäjän on voitava asettaa itselleen TIMin laajuiset oletusviestikanavat.	Käyttäjä haluaa saada oletuksena viestit sähköpostiin ja TIMiin mutta ei Telegramiin.	Välttämätön	Ei projektissa
1.2	TIM-käyttäjän on voitava asettaa itselleen TIMin laajuiset oletusähköpostiosoitteet.		Välttämätön	Ei projektissa

1.3	Käyttäjän sähköpostiosoitteet on jaettava virallisiin ja epävirallisiin.	Viralliset tarkoittavat esim. Sisun kautta automaattisesti tulevia osoitteita.	Idea	Ei projektissa
1.4	Käyttäjän tulee itse voida lisätä ja poistaa epävirallisia sähköpostiosoitteita.		Idea	Ei projektissa

6. Käyttäjän viestilistakohtaiset asetukset

Käyttäjä voi määrittää itselleen viestilistakohtaiset asetukset. Tähän liittyvät vaatimukset kuvataan taulukossa 2.

Taulukko 2. Käyttäjän viestilistakohtaisiin asetuksiin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
2.1	Viestilistan jäsenen tulee voida viestilistan omistajan asettamien sääntöjen puitteissa valita, mihin kanaviin hän haluaa vastaanottaa viestilistan viestit.		Välttämätön	Ei projektissa
2.2	Sähköpostin viestikanavakseen valinneen käyttäjän on voitava viestilistakohtaisesti valita käyttämänsä sähköpostiosoite tai -osoitteet.		Tärkeä	Ei projektissa
2.3	Viestilistan jäsenen on voitava valita, haluaako sen viestit heti kun ne lähetetään vai koostena myöhemmin.		Mahdollinen	Ei projektissa
2.4	Viestilistan jäsenen on voitava viestilistan omistajan asettaman ajan jälkeen valita, että ei enää saa viestilistalta viestejä.	Kurssin päätyttyä pakolliselta osallistujien listalta saisi poistua (toteutus poistamalla jakeluoikeus?).	Mahdollinen	Ei projektissa

7. Viestilistan ja TIM-ryhmän suhde

Viestilista ja TIM-ryhmä liittyvät käsitteinä läheisesti toisiinsa. Taulukossa 3 esitellään niiden suhteeseen liittyvät vaatimukset.

Taulukko 3. Viestilistoihin ja TIM-ryhmiin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
3.1	TIM-ryhmän omistajalla on oikeus luoda ko. ryhmälle viestilista.		Välttämätön	Testattu

3.2	Yhdellä TIM-ryhmällä tulee voida olla useita viestilistoja.	Lista, jolle vain opettaja saa lähettää viestejä vs. yleinen pulinalista kaikille.	Välttämätön	Testattu
3.3	Viestilistalle on voitava liittää useita TIM-ryhmiä.	Yhden kurssin opiskelijat, sen tuntiopettajat ja sidosryhmät.	Välttämätön	Testattu
3.4	Viestilistalle on voitava liittää yksittäisiä henkilöitä.	Saman kurssin toisen toteutuksen opettaja. (Yksittäinen henkilö lisätään omana TIM-ryhmään.)	Välttämätön	Testattu
3.5	TIM-ryhmän muuttuessa tulee myös viestilistan päivittyä.	Kurssilta poistuvan opiskelijan ei enää kuulu saada listan viestejä.	Välttämätön	Testattu

8. Viestilistan omistajan asetukset

Viestilistan omistajalla on mahdollisuus määritellä viestilistan ominaisuuksia monin asetuksin. Taulukko 4 kuvaa näihin asetuksiin liittyviä vaatimuksia.

Taulukko 4. Viestilistan omistajan viestilistakohtaisiin asetuksiin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
4.1	Viestilistan omistajan on voitava määrittää, ketkä viestilistan jäsenistä saavat lähettää viestejä viestilistalle (lähetysoikeus).	Kurssin tiedotuslista, jolle vain opettaja saa lähettää viestejä. Lähetysoikeuden poistaminen spämmäävältä jäseneltä.	Välttämätön	Testattu
4.2	Viestilistan omistajan on voitava valita, saako viestilistalle lähettää viestejä myös viestilistan ulkopuolelta.		Välttämätön	Testattu

4.3	Viestilistan omistajan on voitava määrittää, kenellä viestilistan jäsenellä on oikeus vastaanottaa viestejä viestilistalta (jakeluoikeus).		Välttämätön	Testattu
4.4	Viestilistan omistajan on voitava määrittää, saavatko viestilistan jäsenet poistua viestilistalta.	Kurssin viestilista, jolle opiskelijoiden on pakko kuulua.	Välttämätön	Testattu
4.5	Viestilistan omistajan on voitava poistaa viestilistalta TIM-ryhmiä.		Välttämätön	Testattu
4.6	Viestilistan omistajan on voitava poistaa viestilistalta yksittäisiä henkilöitä.		Mahdollinen	Ei projektissa
4.7	Viestilistan omistajan on voitava määrittää, voiko viestilistalle liittyä kuka vain.		Mahdollinen	Ei projektissa
4.8	Viestilistaa perustettaessa sen omistajan on valittava viestilistan arkiston julkisuustaso.		Välttämätön	Testattu
4.9	Viestilistan omistajan on viestilistaa perustettaessa voitava valita, että sitä ei arkistoida lainkaan.		Mahdollinen	Testattu
4.10	Viestilistan omistajan tulee voida jähdyttää viestilista.		Mahdollinen	Ei projektissa
4.11	Viestilistan omistajan tulee voida purkaa viestilistan jähdytys.		Mahdollinen	Ei projektissa
4.12	Viestilistan omistajan on voitava valita, mihin viestikanaviin viestilistan jäsenet voivat ohjata ko. viestilistan viestejään.		Mahdollinen	Ei projektissa
4.13	Viestilistan omistajan on voitava määrittää päivämäärä, jonka jälkeen viestilistan jäsenet saavat halutessaan poistua viestilistalta.	Kurssin päätyttyä pakolliselta osallistujien viestilistalta saisi poistua.	Mahdollinen	Ei projektissa
4.14	Viestilistan omistajan tulee voida valita, vastataanko viestilistalla oletusarvoisesti kaikille vai vain lähettäjälle.		Tärkeä	Toteutettu
4.15	Viestilistan omistajan on voitava määrittää, sallitaanko liitetiedostojen lähettäminen viestilistalle.	"Perusliitetiedostot" oletuksena sallittu.	Tärkeä	Toteutettu
4.16	Viestilistan omistajan tulee voida saada ilmoitus, kun viestilistalta poistuu tai sille liittyy jäsen.		Välttämätön	Testattu
4.17	Viestilistan omistajan on voitava poistaa ko. viestilista kokonaan.	Käytännössä TIM-listaa vastaava dokumentti siirretään TIMin roskakorikansioon.	Tärkeä	Testattu

9. Muut viestilistoihin liittyvät vaatimukset

Taulukossa 5 esitellään muut viestilistoihin liittyvät vaatimukset.

Taulukko 5. Muut viestilistoihin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
5.1	TIMissä viestilistan hallintänäköymässä on oltava linkki sähköpostilistaohjelmiston käyttöliittymään tarkempien sähköpostilista-asetusten määrittelyä varten.		Välttämätön	Testattu
5.2	Viestilista on voitava asettaa näkyville avointen viestilistojen listaan TIMissä.		Mahdollinen	Ei projektissa
5.3	Viestilistan nimeä tulee voida muuttaa sen perustamisen jälkeen.		Mahdollinen	Ei projektissa
5.4	Viestilistan tulee sallia eri merkistöillä lähetetyt viestit.		Tärkeä	Ei projektissa
5.5	Viestilistalta poistuneen henkilön voi palauttaa listalle takaisin joko poistaja itse tai henkilö, jolla on häntä laajemmat oikeudet.	Kurssilta poistunut opiskelija saattaa silti haluta seurata kurssin keskustelua.	Mahdollinen	Ei projektissa
5.6	Jos viestilistalle lisätään käyttäjä, jolla ei ole käytössään yhtään viestilistan omistajan listalle määrittämää viestikanavaa, hänen tulee saada oletusviestikanavaansa ilmoitus, jossa kerrotaan tästä ongelmasta ja ohjeet, miten hänen tulee toimia lisätäkseen käyttöönsä toimivan viestikanavan.		Tärkeä	Ei projektissa
5.7	Kun käyttäjä lisätään viestilistalle, hänelle lähetetään sähköposti, jossa on liittymislinkki.	Koskee kurssien ulkopuolisille viestilistoille liittymistä.	Tärkeä	Ei projektissa
5.8	Käyttäjän täytyy vahvistaa viestilistalle liittymisensä klikkaamalla sähköpostissa olevaa linkkiä tai vastaamalla sähköpostiin.		Tärkeä	Ei projektissa
5.9	Viestilistalla on voitava olla useita omistajia.		Tärkeä	Jatkokehitykseen

10. Viestien lähettäminen

Viestejä voi lähettää joko viestilistojen kautta tai valitulle osalle TIM-ryhmän jäseniä. Viestien

lähettämiseen liittyvät vaatimukset esitellään taulukossa 6.

Taulukko 6. Viestien lähettämiseen liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
6.1	TIM-ryhmän omistajan tulee voida lähettää TIMistä viesti ko. ryhmälle.	Opettaja voi lähettää viestiä opettamansa kurssin opiskelijoille.	Välttämätön	Toteutettu
6.2	Henkilökohtaisena näkyvää viestiä tulee voida kustomoida templaateilla.	"Hei [Etunimi], sinulta puuttuu [demo X]."	Tärkeä	Ei projektissa
6.3	Lähettäjän on voitava valita, näkykö sähköposti vastaanottajalla ryhmäviestinä vai henkilökohtaisena viestinä.		Mahdollinen	Toteutettu
6.4	Vastauksen TIMin ulkopuoliseen palveluun tulleeeseen viestiin tulee ohjautua TIMin kautta vastaanottajien valitsemiin viestikanaviin.		Mahdollinen	Ei projektissa
6.5	TIMIin lisätyistä kommentteista lähtevään sähköpostiin tulee voida vastata sähköpostilla siten, että vastaus tallentuu TIMiin kommentiksi alkuperäisen kommentin yhteyteen.		Tärkeä	Ei projektissa
6.6	Jos TIMistä lähetettävässä viestissä on liitetiedosto, liitteen on tallennuttava TIMiin ja viestissä on oltava linkki siihen.		Mahdollinen	Ei projektissa
6.7	Jos liitetiedostollinen viesti yritetään lähettää sellaiseen ulkoiseen viestikanavaan, joka ei tue liitetiedostoja, on viestiin lisättävä ilmoitus siitä, että liitetiedosto jäi puuttumaan.		Mahdollinen	Ei projektissa
6.8	Yksittäisen viestin kohdalla on voitava valita, vastataanko kaikille vai vain lähettäjälle.		Tärkeä	Toteutettu
6.9	Viestilistalle lähetettävät liitetiedostot tulee virusskannata ennen viestin toimittamista vastaanottajille.		Idea	Ei projektissa

11. Sähköpostilistat

Osa viestilistoja ovat sähköpostilistat. Taulukossa 7 esitellään pelkästään sähköpostilistoihin liittyvät vaatimukset.

Taulukko 7. Sähköpostilistoihin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
-----	--------------------	-----------	--------------	------

7.1	Sähköpostilistojen domainien on oltava tarvittaessa vaihdettavissa.		Välttämätön	Toteutettu
7.2	Eri sähköpostilistoilla on voitava olla käytössä eri domaineja.		Mahdollinen	Toteutettu
7.3	Sähköpostilistoille on voitava lisätä myös TIMin ulkopuolisten tahojen sähköpostiosoitteita.	JYU:n ulkoisen yhteistyötahon (esim. lukiot) on voitava olla listoilla mukana.	Välttämätön	Testattu
7.4	TIMissä tehtävät sähköpostilistojen asetusten muutokset tulee välittää sähköpostilistaohjelmaan.		Välttämätön	Testattu
7.5	Sähköpostilistaohjelman tulee toimittaa sähköpostilistalle lähetetyt viestit TIMiin.		Tärkeä	Testattu
7.6	Sähköpostilistalta poistuminen tulee toteuttaa TIMin viestilistalta poistumisen kautta.		Tärkeä	Ei projektissa
7.7	TIMiä tulee voida käyttää sähköpostilistaohjelman arkisto-pluginina.		Idea	Testattu
7.8	Sähköpostilistalle lisättävälle ulkopuoliselle taholle on listalle lisäämisen yhteydessä luotava pseudotunnus TIMiin.		Idea	Ei projektissa
7.9	Kaikki käyttäjällä TIMissä olevat sähköpostiosoitteet on lisättävä sähköpostilistojen lähetysoitteiksi.		Idea	Ei projektissa
7.10	Käyttäjän TIMissä valitsema ensisijainen sähköpostiosoite on lisättävä sähköpostilistojen jakeluosoitteeksi.		Idea	Ei projektissa

12. Viestiarkistot

Viestilistan viestejä voi tallentaa arkistoon. Taulukossa 8 esitellään viestiarkistojen vaatimukset.

Taulukko 8. Viestiarkistojen vaatimukset.

Nro	Vaatimuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
8.1	Viestilistalle tulee voida luoda arkisto, johon viestilistalle lähetetyt viestit tallennetaan.		Välttämätön	Testattu
8.2	TIMin ylläpitäjän on voitava poistaa yksittäisiä viestejä arkistosta.	Arkistoon on voinut päätyä materiaalia, joka ei saa tietosuojasyistä olla nähtävillä.	Mahdollinen	Testattu

8.3	Viestilistan arkisto tulee toteuttaa TIM-dokumentteina.		Välttämätön	Toteutettu
8.4	Viestilistan arkiston julkisuustasojen tulee olla seuraavat: julkinen, kirjautuneille, listan jäsenille, omistajille ja ei arkistoa.		Tärkeä	Toteutettu
8.5	Viestilistan arkisto tulee voida poistaa kokonaan.	TIM-arkiston poistaminen tarkoittaa sen siirtämistä TIMin roskakorikansioon.	Tärkeä	Testattu
8.6	Viestilistalle tulee voida perustaa varsinaisen arkiston lisäksi vain omistajalle näkyvä arkisto.	Ylläpitäjälle täysi arkisto, listalla oleville voisi näkyä suppeampi osa viesteistä.	Mahdollinen	Ei projektissa
8.7	TIMistä lähetettyjä yksittäisiä viestejä tulee voida arkistoida lähettäjän henkilökohtaiseen arkistoon.		Tärkeä	Jatkokehitykseen
8.8	Viestin vastaanottajan tulee voida saada ilmoitus, kun viestiä muokataan TIM-arkistossa.	Henkilökohtainen asetus?	Mahdollinen	Ei projektissa
8.9	Viestilistan poistavalle henkilölle tulee näyttää ohjeet, joilla hän voi halutessaan poistaa ko. viestilistan TIM-arkiston.		Tärkeä	Ei projektissa
8.10	Viestilistaa poistettaessa tulee poistajalta kysyä, poistetaanko myös sähköpostiarkisto.		Tärkeä	Ei projektissa
8.11	TIMin tulee arkistoida kukin viesti vain kerran.	TIMistä lähetettävät viestit arkistoidaan heti. Kun sähköpostilistaohjelma ilmoittaa TIMille uudesta viestistä, tulee tarkistaa, onko se arkistoitu jo lähetettäessä.	Tärkeä	Jatkokehitykseen
8.12	TIM-arkiston tulee esittää viestien pitkät rivit ja sanat selkeästi.		Mahdollinen	Ei projektissa

8.13	Kun viestilistalle lisätään uusi ryhmä, sen jäsenten ei tule nähdä listalle aiemmin lähetettyjä viestejä arkistossa.		Mahdollinen	Ei projektissa
8.14	Kun viestilistalla olevaan ryhmään lisätään uusi henkilö, hänen tulee nähdä listan viestit arkistossa siitä alkaen, kun ko. ryhmä on liitetty listalle.		Mahdollinen	Ei projektissa
8.15	Arkiston viestejä tulee voida ryhmitellä eri näkyymiin kuten Korpin viestiarkistossa.		Mahdollinen	Ei projektissa

13. TIM-viestin lähettämisen asetukset

TIM-viesti on käyttäjällä TIM-järjestelmässä näkyvä viesti. Taulukossa 9 esitellään TIM-viestien lähettämiseen liittyvien asetusten vaatimukset.

Taulukko 9. TIM-viestin lähettämisen asetuksiin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
9.1	Käyttäjän tulee voida valita, mille TIM-sivuille hän jättää TIM-viestin.	Opettajan tulee voida valita, mille kurssin sivuille hän jättää TIM-viestejä.	Tärkeä	Toteutettu
9.2	TIM-viestin lähettäjän tulee voida valita, keille omistamansa ryhmän jäsenille hänen lähettämänsä TIM-viesti näkyy.	Opettajan tulee voida valita, keille kurssin opiskelijoille hän lähettää TIM-viestejä. TIM-viestien näkyminen halutuilla henkilöillä toteutetaan view-oikeudella.	Tärkeä	Toteutettu
9.3	TIM-viestin lähettäjän on voitava valita, mihin hakemistoon TIM-viesti arkistoituu.		Mahdollinen	Ei projektissa
9.4	TIM-viestin lähettäjän on voitava valita TIM-viestin tärkeys.	Tärkeä näkyy esim. sticky-tyylillä sivun yläalaidassa.	Mahdollinen	Jatkokehitykseen
9.5	TIM-viestin lähettäjän on voitava antaa TIM-viestille vanhenemisajankohta, jolloin TIM-viesti poistuu näkyviltä sen vastaanottajilta.		Tärkeä	Testattu

9.6	TIM-viestin lähettäjän tulee saada ko. TIM-viestiin omistajan oikeus.		Välttämätön	Toteutettu
9.7	TIM-viestejä on voitava lähettää TIMissä niistä näkymistä, joihin on liitetty TIM-viestikomponentti.		Tärkeä	Toteutettu
9.8	TIM-viesti tulee voida näyttää valituilla sivuilla jokaiselle niitä katseleville.		Mahdollinen	Jatkokehitykseen
9.9	TIMin on ilmoitettava viestin lähettäjälle, jos tämä yrittää lähettää viestin sivulle, jota ei ole olemassa.		Tärkeä	Testattu
9.10	TIM-viestin kohdesivujen URL-osoitteissa tulee voida käyttää regexiä.		Tärkeä	Jatkokehitykseen
9.11	TIMin tulee ilmoittaa viestin lähettäjälle, jos valituilla viestikanavilla jäisi joltakin vastaanottajalta viesti kokonaan saamatta.		Mahdollinen	Ei projektissa
9.12	Jos TIM-viestiä lähetettäessä ei ole määritetty kohdesivua, viestin tulee näkyä ko. viestilistan sivulla.	Tilanne, jossa lähetetään vastaanottajien oletusviestikanaviin ja jollakulla vastaanottajalla on oletuksena TIM.	Tärkeä	Ei projektissa
9.13	TIM-viestin lähettäjän tulee voida valita aiemmin lähettämänsä TIM-viesti uuden TIM-viestin pohjaksi.		Mahdollinen	Ei projektissa

14. TIM-viestin hyväksyttäminen adminilla

TIM-viestin lähettäjä voi adminin hyväksynnällä lähettää TIM-viestejä myös sellaisille TIM-sivuille, joille hänen omat oikeutensa eivät riitä. Taulukossa 10 esitellään tähän liittyvät vaatimukset.

Taulukko 10. Adminilla hyväksyttäviin TIM-viesteihin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
-----	--------------------	-----------	--------------	------

10.1	Käyttäjän tulee voida jättää TIM-viestejä niille TIM-sivuille, joille hänellä on edit-oikeus.	Opettajan tulee voida jättää TIM-viestejä, jotka näkyvät kaikilla tietyn kurssin TIM-sivuilla.	Välttämätön	Toteutettu
10.2	Käyttäjän tulee voida pyytää adminia jättämään TIM-viesti sellaisille sivuille tai käyttäjille, joille hänellä itsellään ei ole viestinjättöoikeutta.		Tärkeä	Ei projektissa
10.3	Adminin tulee voida hyväksyä ja hylätä käyttäjiltä tulevia TIM-viestien jättöpyyntöjä.		Tärkeä	Ei projektissa
10.4	Adminilta TIM-viestin jättöä pyytäneen käyttäjän tulee saada ilmoitus pyynnön hyväksymisestä tai hylkäämisestä.		Tärkeä	Ei projektissa

15. TIM-viestin kuittaaminen

TIM-viestin voi kuitata luetuksi. Taulukossa 11 esitellään kuittaukseen liittyvät vaatimukset.

Taulukko 11. TIM-viestin kuittaamiseen liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
11.1	TIM-viestin lähettäjän on voitava valita, että TIM-viestiä ei saa kuitata pois.		Tärkeä	Toteutettu
11.2	Käyttäjän tulee voida kuitata TIM-viesti luetuksi, jos kuittausta ei ole estetty.		Välttämätön	Testattu
11.3	Kuitatun TIM-viestin tulee poistua näkyvistä.		Välttämätön	Testattu
11.4	Juuri luetuksi kuitattu TIM-viesti on voitava palauttaa lukemattomaksi samassa näkymässä.		Hylätty	Ei projektissa
11.5	TIM-viestin lähettäjän tulee voida seurata, ketkä käyttäjät ovat kuitanneet TIM-viestin.		Välttämätön	Ei projektissa
11.6	TIM-viestin lähettäjän tulee voida seurata, ketkä käyttäjät eivät ole kuitanneet TIM-viestiä.		Välttämätön	Ei projektissa
11.7	Käyttäjän tulee voida TIMissä nähdä listaus kaikista vastaanottamistaan TIM-viesteistä.		Tärkeä	Testattu

11.8	TIM-viestien listausnäkyssä on voitava poistaa kuittaus haluamastaan TIM-viestistä, jolloin se palautuu näkyville.		Tärkeä	Testattu
11.9	Käyttäjän on voitava nähdä listaus kaikista lähettämistään TIM-viesteistä.		Tärkeä	Toteutettu
11.10	TIM-viestin lähettäjän tulee voida lähetettyjen TIM-viestien näkyssä kuitata TIM-viesti vastaanottajien puolesta.		Tärkeä	Ei projektissa
11.11	Jos TIM-viesti menee vastaanottajalla toiseen viestikanavaan, on viestissä oltava linkki TIMiin, jonka kautta vastaanottaja voi käydä kuittaamassa TIM-viestin.	TIM-viestin kohde-URLien tekstilaatikosta poimittaisiin linkki muihin kanaviin meneviin viesteihin.	Mahdollinen	Ei projektissa

16. Muut TIM-viesteihin liittyvät vaatimukset

Taulukossa 12 esitellään muut TIM-viesteihin liittyvät vaatimukset.

Taulukko 12. Muut TIM-viesteihin liittyvät vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
12.1	Opiskelijan tulee voida halutessaan saada TIM-viestit muihin valitsemiinsa viestikanaviin.		Mahdollinen	Ei projektissa
12.2	Kaikille tiettyä TIM-sivua katseleville tulee voida lähettää reaaliaikainen TIM-viesti.	TIMin sähköisessä kokeessa koekysymyksessä olevasta virheestä tai sen korjauksesta ilmoittaminen.	Idea	Ei projektissa
12.3	Adminin ja opettajan tulee voida pakkosyöttää TIM-viestejä myös henkilöille, jotka eivät ole valinneet TIMiä viestikanavakseen.		Mahdollinen	Ei projektissa
12.4	Vaikka TIM-viestin vastaanottajalla ei olisi viestilistalla lähetysoikeutta, hänen tulee voida vastata TIM-viestillä lähettäjälle.		Mahdollinen	Toteutettu
12.5	Sähköiseen kokeeseen osallistujan tulee voida vastaanottaa TIM-viestejä vain kokeen järjestäjältä ja admineilta.		Idea	Ei projektissa
12.6	Sähköiseen kokeeseen osallistujan tulee voida lähettää TIM-viestejä vain kokeen järjestäjälle ja admineille.		Idea	Ei projektissa

12.7	Käyttäjän tulee voida millä tahansa TIM-sivulla nähdä, onko hänelle tullut uusia TIM-viestejä.	Ikoni esim. TIM-sivujen vasemmassa yläkulmassa.	Tärkeä	Ei projektissa
------	--	---	--------	----------------

17. Tekniset vaatimukset

Taulukossa 13 esitellään kehitettävän sovelluksen tekniset vaatimukset.

Taulukko 13. Tekniset vaatimukset.

Nro	Vaatumuksen kuvaus	Esimerkki	Prioriteetti	Tila
13.1	Sähköpostilistaohjelmistona tulee olla Mailman 3.		Välttämätön	Toteutettu
13.2	Viestilistoille lähetettävien viestien tulee kulkea, vaikka TIM olisi alhaalla.		Mahdollinen	Ei projektissa

18. Vaatimusten toteutuminen

Tässä luvussa tarkastellaan, miten vaatimukset toteutuivat ViesTIM-projektissa.

Vaatimuksia kirjattiin yhteensä 110 kappaletta. Sovelluksen kohdealue oli laaja ja projektin pituus rajallinen, mistä johtuen useita vaatimuksia kirjattiin ideoiksi ja projektin loppupuolella rajattiin merkittävä osa vaatimuksia projektin ulkopuolelle. Yhtään vaatimusta ei kirjattu *hyväksytty*-tilaan, vaan toiminnallisuuksien lopullinen hyväksyntä jää tilaajan edustajille. Toteutetuissa ja testatuissa vaatimuksissa on noudatettu niiden prioriteetteja ts. *välttämättömiä* vaatimuksia sekä toteutettiin että testattiin eniten. Kaikkia vaatimuksia ei pystytty testaamaan ajan puutteen vuoksi. Lisäksi osaa vaatimuksista ei ollut niiden luonteen vuoksi mielekästä tai mahdollista testata, mutta ne voidaan silti todeta toteutetuiksi.

Taulukko 14: Vaatimusten toteutuminen prioriteeteittain ja tiloittain.

Prioriteetti / Tila	Hyväksytty	Testattu	Toteutettu	Kesken	Toteuttamatta	Jatkokehitykseen	Ei projektissa	Yhteensä
Välttämätön		18	6				5	29
Tärkeä		7	9			4	16	36
Mahdollinen		2	3			2	27	34
Idea		1					9	10
Hylätty							1	1
Yhteensä	0	28	18	0	1	6	57	110

Kohdealueen laajuudesta johtuen kaksi vaatimuskokonaisuutta (*Käyttäjän TIMin laajuiset viestiasetukset* ja *Käyttäjän viestilistakohtaiset asetukset*) rajattiin kokonaan ulos projektista. *Viestilistan ja TIM-ryhmän suhde* -kokonaisuuden kaikki vaatimukset toteutettiin, ja muista kokonaisuuksista rajattiin osa vaatimuksista jatkokehitykseen.

Taulukko 15: Vaatimuskokonaisuuksien toteutuminen tiloittain.

Kokonaisuus / Tila	Hyväksytty	Testattu	Toteutettu	Kesken	Toteuttamatta	Jatkokehitykseen	Ei projektissa	Yhteensä
1. Käyttäjän TIMin laajuiset viestiasetukset							4	4

2. Käyttäjän viestilistakohtaiset asetukset							4	4
3. Viestilistan ja TIM-ryhmän suhde		5						5
4. Viestilistan omistajan asetukset		9	2				6	17
5. Muut viestilistoihin liittyvät vaatimukset		1				1	7	9
6. Viestien lähettäminen			3				6	9
7. Sähköpostilistat		4	2				4	10
8. Viestiarkistot		3	2			2	8	15
9. TIM-viestin lähettämisen asetukset		2	4			3	4	13
10. TIM-viestin hyväksyttäminen adminilla			1				3	4
11. TIM-viestien kuittaaminen		4	2				5	11
12. Muut TIM-viesteihin liittyvät vaatimukset			1				6	7
13. Tekniset vaatimukset			1				1	2
Yhteensä	0	28	18	0	0	6	57	110

19. Yhteenveto

ViesTIM-projektissa kirjattiin yhteensä 110 vaatimusta, joista 46 toteutettiin. Suuri projektin ulkopuolelle sovittujen vaatimusten määrä johtui ennen kaikkea kohdealueen laajuudesta, mutta myös projektin rajallisista resursseista. Toteutettujen ominaisuuksien avulla voidaan TIMiin luoda viestilistoja, joiden kautta voidaan lähettää sähköpostia listan jäsenille. Jatkokehityksessä on tarkoitus laajentaa viestilistoja siten, että viestejä voi vastaanottaa myös muihin kanaviin. Projektissa toteutettiin myös TIMin sisäinen viestintä, eli TIMin kautta voi lähettää ja vastaanottaa viestejä sekä vastata niihin.

Lähteet

- [1] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). ViesTIM-sovellusprojektin projektisuunnitelma. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/projektisuunnitelma>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [2] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). ViesTIM-sovellusprojektin projektiraportti. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/projektiraportti>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [3] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). ViesTIM-sovellusprojektin sovellusraportti. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/sovellusraportti>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [4] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). Käyttöohjeet viestilistoille. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/kayttoohjeet-viestilistoille>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [5] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). Käyttöohjeet TIM-viesteille. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/kayttoohjeet-tim-viesteille>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [6] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). ViesTIM-projektin toiminnallisen testauksen suunnitelma. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/testaus/testaussuunnitelma>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [7] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). ViesTIM-projektin toiminnallisuustestauksen 1. testauskerran raportti. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/testaus/1-toiminnallisuustestauksen-raportti>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.
- [8] Heiniluoma, H., Käyhty, K., Lundberg, T. ja Veini, T. (2021). ViesTIM-projektin toiminnallisuustestauksen 2. testauskerran raportti. Saatavilla osoitteesta <https://tim.jyu.fi/view/kurssit/tie/proj/2021/viestim/dokumentit/testaus/2-toiminnallisuustestauksen-raportti>. Jyväskylän yliopisto, informaatioteknologian tiedekunta. 2021.