



Etätyöskentely WIMMA Lab:ssa

Case WIMMA Lab 2021

Kari Pitkäniemi

Opinnäytetyö

Toukokuu 2022

Insinööri (AMK), tieto- ja viestintäteknikka

Kari Pitkäniemi

Etätyöskentely WIMMA Lab:ssa.
Case WIMMA Lab 2021.

Jyväskylä: Jyväskylän ammattikorkeakoulu. Toukokuu 2022, 34 sivua

Tietojenkäsittely ja tietoliikenne. Tieto- ja viestintäteknikan tutkinto-ohjelma. Opinnäytetyö

Julkaisun kieli: suomi

Verkkojulkaisulupa myönnetty: kyllä

Tiivistelmä

Vuonna 2020 totutut toimintatavat muuttuivat useissa ohjelmistoprojekteissa, koska maailmanlaajuinen pandemia rajoitti ihmisten työskentelyä yhdessä. Jyväskylän ammattikorkeakoulu ei ollut poikkeus tänä aikana ja joutui myös muuttamaan nopealla aikataululla toimintatapojaan. Koulun opintokokonaisuus WIMMA Lab jouduttiin myös toteuttamaan etätyönä. Tutkimuksessa tarkastellaan, miten kyseinen opintokokonaisuus järjestettiin virtuaalisesti, ja kuinka etätyön järjestämisessä onnistuttiin.

Tietoperustassa tarkastellaan tutkimuksista ja kirjallisuudesta löytyvää tietoa, miten etätyönä toteutettava ohjelmistokehityksen voisi järjestää ja mitä siinä tulisi ottaa huomioon. Aluksi perehdytään ohjelmistokehityksen menetelmiin yleensä ja myöhemmin tarkastellaan etätyöskentelyä ohjelmistokehityksen näkökulmasta. Tietoperustassa perehdytään myös WIMMA Lab konseptin tarkoitukseen ja toteutustapaan. Käytännön osuudessa tarkastellaan WIMMA Lab:n 2021 toteutusta käytännössä. Analyysissä tarkastellaan, miten virtuaalisesti toteutettu harjoittelujakso hyödynsi hyväksi havaittuja välineitä ja käytänteitä.

Opinnäytetyössä todettiin WIMMA Lab:n etätoteutuksen käyttäneen monipuolisesti ohjelmistokehityksessä yleisesti käytössä olevia menetelmiä. Viestintävälineet olivat monipuolisesti ja tarkoituksen mukaisesti käytössä. Ohjelmistoprojekteissa käytettyjä ketterän kehittämisen menetelmiä sovellettiin WIMMA Lab:ssa hyvin Tiimien muodostamiseen oli hyvät edellytykset, koska tiimien kokoonpanoa ohjattiin monipuolisiksi. Käytössä olleilla menetelmillä on mahdollista järjestää hyvin toimivaa ohjelmistokehitystyötä, joka toteutetaan etätyönä.

Opinnäytetyön tuloksia ja esimerkkejä voitaisiin myöhemmin hyödyntää, jos ollaan järjestämässä ohjelmistokehitystyötä etätyöskentelynä. Samanlaisissa toteutuksissa tulevaisuudessa voitaisiin kiinnittää enemmän huomiota tiimien työskentelyn, luottamuksen ja avoimuuden mittaamiseen ja johtamiseen.

Avainsanat (asiasanat)

Etätyö, Ohjelmistokehitys, Ohjelmistotuotanto, Scrum, WIMMA Lab, DevOps

Kari Pitkäniemi

Title and possible subtitle

Jyväskylä: JAMK University of Applied Sciences, May 2022, 30 Pages

Information and Communications. Degree Programme in Information and Communication Technology. Bachelor's thesis.

Permission for web publication: No

Language of publication: Finnish

Abstract

Familiar practices changed in several software projects when a global pandemic limited people's collaboration in 2020. Jyväskylä University of Applied Sciences was no exception during this time and had to change its operating methods on a fast schedule. The school's course WIMMA Lab also had to be implemented remotely. The thesis examines how the study unit was organized remotely and how it was successfully achieved.

First, we get acquainted with software development methods in general, and later we look at teleworking from a software development perspective. The knowledge base also introduces the purpose and implementation of the WIMMA Lab concept. The practical part examines the practical implementation of WIMMA Lab 2021. The analysis examines how the virtually implemented internship utilized the proven tools and practices.

In the thesis, it was found that the remote implementation of WIMMA Lab used a variety of methods commonly used in software development. The means of communication were versatile and used as intended. The agile development methods used in the software projects were well applied in WIMMA Lab and also acted agilely. There were good conditions for forming teams, as the composition of the teams was directed to be diverse. With the methods used, it is possible to organize well-functioning software development work that is carried out remotely.

The results and examples of the thesis will be utilized later if software development work is being organized as remote work. In similar implementations in the future, more attention could be paid to measuring and leading teamwork, trust, and transparency.

Keywords/tags (subjects)

Etätyö, Ohjelmistokehitys, Ohjelmistotuotanto, Scrum, WIMMA Lab, DevOps

Sisältö

Termit ja lyhenteet.....	6
1 Työn lähtökohdat	7
1.1 Hyppy etätyöhön.....	7
1.2 Toimeksiantaja	7
1.3 Tavoitteet	7
1.4 Menetelmät.....	8
2 Ohjelmistokehitys etätyönä	8
2.1 Ohjelmistokehitys.....	8
2.1.1 Ketterä kehittäminen.....	9
2.1.2 DevOps.....	11
2.1.3 Versionhallinta	12
2.1.4 Ryhmätyöskentely	12
2.2 Etätyö	13
2.2.1 Etätyön edellytykset	13
2.2.2 Etätyön edut	14
2.2.3 Kommunikaatio ja ryhmätyö etätyössä.....	14
2.2.4 Etätyön tekijän taidot	15
2.2.5 Välineet etätyötiimissä	15
3 WIMMA Lab	16
3.1 Yleistä	16
3.2 Toiminta käytännössä	17
4 Virtuaalisen WIMMA Lab:n suunnittelu	19
5 Toiminta etätyönä toteutetussa WIMMA Lab:ssa	21
5.1 WIMMA Lab 2021	21
5.2 Ketterä kehitys	21
5.3 DevOps	22
5.4 Ryhmätyöskentely.....	23
5.5 Viestintä	24
5.6 Työhyvinvointi.....	25
6 Analyysi.....	27
6.1 WIMMA Lab ja ohjelmistokehitys	27
6.2 WIMMA Lab ja etätyöskentely.....	29

7 Tulokset.....	30
8 Pohdinta.....	31
Lähteet	33

Kuviot

Kuvio 1. Vesiputousmalli ja ketterä kehitys	9
Kuvio 2 Issue board WIMMA Lab:n gitlab:sta 2021	22
Kuvio 3 Esimerkki Flinga -taulun käytöstä palautteisiin. WIMMA Lab:n Flinga -palvelusta	26
Kuvio 4 Esimerkki Flinga -taulun käytöstä. WIMMA Lab:n Flinga -palvelusta	27

Termit ja lyhenteet

CSC

Suomen valtion ja korkeakoulujen omistama osakeyhtiö.

Daily Scrum

Scrum viitekehukseen kuuluva säännöllinen lyhyt kokous missä informoidaan tiimiä.

DevOps

Toimintamalli digitaalisten palvelujen tuottamiseen

Docker

Ohjelmistotuote, jolla voi ajaa ja hallinnoida kontteja.

Etätyö

Varsinaisen työpaikan ulkopuolella tehtävä työ

Kubernetes

Avoimeen lähdekoodiin perustuva ohjelmisto konttien hallintaan.

Robot Framework

Työkalu ohjelmistojen automaatiotestaukseen.

Scrum Master

Scrum viitekehukseen kuuluva tiimin rooli, joka vastaa tiimin asioiden organisoinnista

Sprintti

1-4 viikon mittainen kehitysjakso.

Versionhallinta

Tekniikka, jolla ylläpidetään tiedot muutoksista

VoIP

Tekniikka, jolla siirretään puheluita internetin välityksellä. Lyhenne sanoista: voice over internet protocol.

WIMMA Lab

Jyväskylän ammattikorkeakoulun opintojakso

1 Työn lähtökohdat

1.1 Hyppy etätyöhön

Ohjelmistokehityksessä tulokset tulevat ihmisten keskinäisten toiminnan tuloksena ja toimintatavat ratkaisevat suurelta osin, miten ohjelmistokehitys tuottaa lisäarvoa. Vuonna 2020 totutut toimintatavat muuttuivat useissa ohjelmistoprojekteissa, koska maailmanlaajuinen pandemia hankaloitti ihmisten totuttuja toimintatapoja. Työntekijät joutuivat usein jäämään pois toimistolta ja etätyön määrä lisääntyi paljon. Jouduttiin nopealla aikataululla uudistamaan työskentelytapoja. Tämä aihe on esillä useissa alan julkaisussa ja keskusteluissa tällä hetkellä ja aihe on ajankohtainen muillakin toimialoilla kuin ohjelmistokehityksessä. Pandemia-aika muuttaa ja on muuttanut toimintatapoja työelämässä ja on tärkeää kilpailukyvyn kannalta, kuinka yritykset ja yhteisöt järjestävät työnteon tulevaisuudessa ja minkälaisia käytänteitä sovelletaan ohjelmistokehityksiprojekteissa.

Jyväskylän ammattikorkeakoulu ei ollut poikkeus tänä aikana ja joutui myös muuttamaan nopealla aikataululla toimintatapojaan. Koulun opintokokonaisuus WIMMA Lab jouduttiin myös toteuttamaan etätyönä. Tässä työssä tarkastellaan, miten kyseinen opintokokonaisuus järjestettiin virtuaalisesti.

1.2 Toimeksiantaja

Opinnäytetyön tilaaja on Jyväskylän ammattikorkeakoulun IT-instituutti. Jyväskylän ammattikorkeakoulu on järjestänyt 15 opintopisteen opintokokonaisuutta, joka on nimeltään WIMMA Lab. Tämä opintojakso on opiskelijoille vapaaehtoinen ja sitä suorittavan on mahdollista saada siitä työharjoittelun opintopisteitä. Tämä tutkimus liittyy tämän opintokokonaisuuden kehittämiseen ja tutkii sen toteutusta etätyönä. Toimeksiantajan edustaja on WIMMA Lab:n pitkäaikainen pääsuunnittelija Marko Rintamäki.

1.3 Tavoitteet

Työn tavoite on löytää toimivia malleja etätyönä toteutettavaan ohjelmistokehitystyöhön WIMMA Lab opintokokonaisuudessa. Työn lopputuloksena syntyy katsaus, millaisia menetelmiä käytetään,

kun järjestetään ohjelmistokehitys etätyöskentelynä, sekä peilataan niitä WIMMA Lab:ssa käytettyihin menetelmiin ja ehdotetaan paranneltua prosessia WIMMA Lab konseptin ja samankaltaisten organisaatioiden käyttöön, kun toteutetaan ohjelmistokehitystä etätyönä.

1.4 Menetelmät

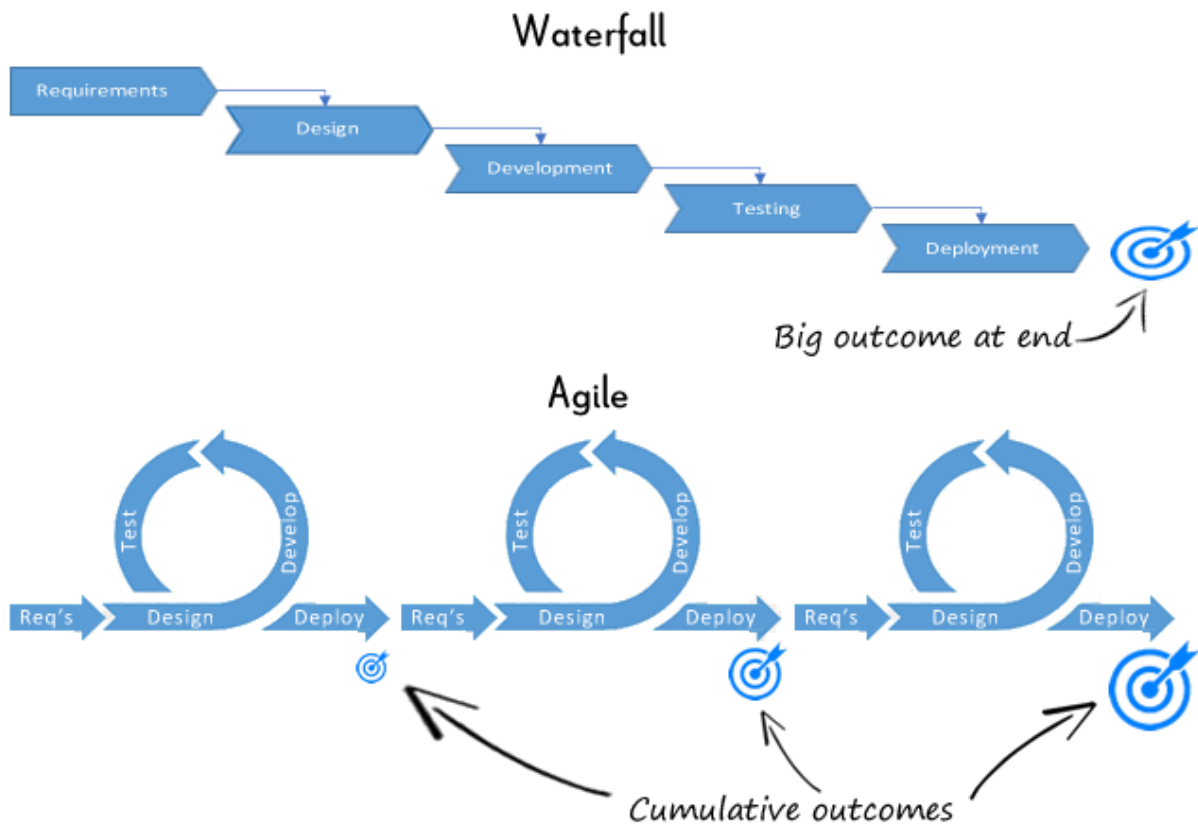
Tämä tutkimus on kirjallisuuskatsaus ja tutkimuksellista kehittämistoimintaa. Tutkimuksen tietoperustassa perehdytään erilaisiin toimintatapoihin ohjelmistotuotanto alalla. Löydettyjä toimintatapoja verrataan ja arvioidaan WIMMA Lab:ssa käytettäviin käytänteisiin. Ja pohditaan niiden soveltuvuutta käytettäväksi tulevaisuudessa.

2 Ohjelmistokehitys etätyönä

2.1 Ohjelmistokehitys

Ohjelmistokehitys on osa ohjelmistotuotantoa. Ohjelmistotuotanto termiä käytetään yleisnimenä niille toiminnoille, joita käytetään, kun kehitetään tietokoneohjelmista koostuvia järjestelmiä. Ohjelmistokehitys koostuu muun muassa seuraavista aktiviteeteista: ohjelmoinnista, vaatimusmäärittelystä, testauksesta ja ylläpidosta. Ohjelmistokehityksen tavoitteena on toimiva ohjelmistotuote. (Haikala, I., Mikkonen, H. 2011, 11-12.)

Ohjelmistokehityksessä käytetään erilaisia ohjelmistotuotantoprosesseja, joita voi kutsua menetelmiksi. Niitä ovat vesiputousmalli (engl. waterfall), Iteratiivinen ja inkrementaalinen ohjelmistokehitys ja ketterät menetelmät (engl. agile). Ja näiden menetelmien eri variaatioita (ks. kuvio 1). Tässä työssä emme juurikaan käsittele muita menetelmiä kuin viimeksi mainittua ja sen sovellutuksia. (Haikala, I., Mikkonen, H. 2011, 11-43; Luukkainen 2021.)



Kuvio 1. Vesiputousmalli ja ketterä kehitys (Schaeffer n.d.)

Ohjelmistokehityksessä käytetään ohjelmistotuotantoprosessien lisäksi paljon erilaisia tapoja, työkaluja ja menetelmiä. Seuraavissa luvuissa esitellään näitä. Nämä käsiteltävät ohjelmistokehitykseen liittyvät asiat ovat valikoituneet siten, että ne antavat yleiskatsauksen nykyaikaiseen ohjelmistokehitykseen ja siinä käytettävään termistöön.

2.1.1 Ketterä kehittäminen

Ketterä kehittäminen on kyky nopeasti reagoida muutoksiin. Siinä keskitytään joustavuuteen, edistymiseen ja vuorovaikutukseen. Ketterässä kehityksessä pyritään tavoittamaan tasapaino riittävän vakauden ja joustavuuden välillä. (Rissanen 2020, 10.) Ketterään kehittämistä voidaan toteuttaa erilaisilla menetelmillä. Kuuluisimpia ja käytetyimpiä menetelmiä ovat: Scrum, Safe ja Kanban. (Rissanen 2020, 12.) Ketterät menetelmät ovat suunniteltu käytettäväksi ohjelmistokehityksessä, mutta näitä voidaan käyttää myös muissa työn nopeaa organisoitua vaativissa toimialoissa.

Scrum on kehitetty 1990-luvun puolella välissä ohjelmistokehityksen tarpeisiin. Scrumin perussäällön määrittelee ”The Scrum guide”, joka on noin 20 sivuinen dokumentti, jota päivitetään säännöllisesti. Kyseessä on framework eli menetelmäkehys, joka auttaa hallitsemaan tuotekehitystä siten, että työskentely on asiakaslähtöistä. Scrum ei ota tarkasti kantaa, kuinka joku tehtävä tulisi suorittaa, mutta se antaa työlle suuntaviivat ja jättää mahdollisuuden käyttää muita menetelmiä projektikohtaisesti. Tässä menetelmässä on tärkeintä työn läpinäkyvyys, tarkkailu ja mukautuminen. (Luukkainen 2021; Haikala, I., Mikkonen, H. 2011, 46-47.)

Scrumin keskiössä on tiimi, johon kuuluu 3-9 jäsentä. Tiimissä toimii Scrum master, joka toimii muiden jäsenten apuna muun muassa Scrumin prosessin noudattamisessa, rajapintana sidosryhmiin ja yleisen työskentelyä hidastavien esteiden poistajana. Tuotteen omistajan roolissa eli toiselta nimeltään **Product owner** hallinnoi projektia asiakkaan näkökulmasta. Hän priorisoi tuotettavan tuotteen vaatimuksia toteutusjärjestykseen. Loput Scrum-tiimin henkilöt toimivat kehittäjinä. Kehittäjissä voi olla eri osa-alueiden taitajia kuten: testaaajia, ohjelmoijia tai systeemiosaajia. Kuitenkin koko kehittäjä tiimi on vastuussa projektista ja toistensa työstä. (Luukkainen 2021; Haikala, I., Mikkonen, H. 2011, 46-47.)

Scrum toimii iteratiivisesti ja inkrementaalisesti. Siinä toimitaan 1-4 viikon mittaisissa jaksoissa, joita kutsutaan sprinteiksi. Jokaisella sprintillä on säännöllisesti samanlaiset tapahtumat, joita ovat sprintin suunnittelupalaveri, jokapäiväinen lyhyt daily scrum -palaveri, sprintin katselmointi ja retrospektiivi. Suunnittelupalaverissa mietitään mitä sprintillä tehdään ja miten. Tiimin jäsenet keskenään suunnittelevat mitä on mahdollista saada kyseessä olevassa sprintissä aikaan. Tuoteomistajan priorisoimien tehtävien järjestystä noudattaen. Daily Scrum -palaverissa käydään scrum masterin johdolla lyhyt katsaus mitä tehtäviä on meneillään ja onko mahdollisesti esteitä tehtävien suorittamiseksi. Sprintin katselmoinnissa nimensä mukaan tutkitaan ja katselmoidaan meneillään olevaa sprinttiä. Retrospektiivi keskittyy tarkkailemaan mennyttä työjaksoa ja miettii missä voitaisiin parantaa seuraavalla sprintillä. Kun toimitaan Scrumin ohjeiden mukaisesti, niin jokaisen sprintin päätteeksi tulisi saada valmiiksi toimiva tuote, jossa toimivat tavoitteeksi otetut ominaisuudet. (Luukkainen 2021; Hakala, Mikkonen 2011, 46-47; Juvonen 2018, 18-22; Baumgartner 2021, 6-7)

Kanban on työkalu työn tehon optimointiin ja työn sujuvoittamiseen. Kanbanissa mietitään mitä tuotetaan, milloin ja kuinka paljon. Siinä käytetään töiden visualisoimiseen taulua, jossa esitetään

viestein mitä töitä on tuotannossa ja mikä niiden status milloinkin on. Taulun ominaisuuksia ja rajoitteita säätämällä voidaan vaikuttaa töiden läpimenoaikaan ja resurssien oikeaan kohdentamiseen. (Juvonen 2018, 23-24)

2.1.2 DevOps

DevOps:ia käytetään toimintamallina digitaalisten palvelujen tuotantoon. DevOpsin määritelmä on hämärä ja kirjallisuus ei määrittele tälle yhtenevää määritelmää. Ja näin ollen sen sisällöstäkään ei olla yhtä mieltä. Tätä toimintamallia onkin tarkan määrittelyn sijasta hyvä tarkastella ajattelumallina tai joukkona hyväksi havaittuja käytäntöjä. (Forsell 2020, 10.)

Joidenkin lähteiden mukaan DevOps on organisaatiokulttuurin muutos, joka parantaa kommunikatiota tuomalla tiimin jäsenet lähemmäksi toisiaan ja kommunikoimaan paremmin. DevOpsiin myös liitetään teknisiä apuvälineitä, joilla automatisoidaan ohjelmistokehityksessä tapahtuvia rutiinitoimenpiteitä, kuten osaa testauksesta ja tuotteen toimittamista tuotantoon. Tällä automatisoinnilla pyritään välttämään inhimillisen virheen mahdollisuutta ja rutiinitoimenpiteiden nopeampaa suoritusta. DevOps:lla myös organisoidaan ohjelmistokehitystä. Pyritään lyhentämään tuotteen tai ominaisuuden toimittamista asiakkaalle ja näin parantamaan ohjelmistokehityksen kilpailukykyä. (Zarour, M., Alhammad, N. & Alenezi, M, 2019, 1)

Yksi keskeinen asia DevOps:ssa on jatkuva integraatio (engl. continuous integration, CI). Tämä tarkoittaa automaatiota, joka auttaa kehittäjiä toimimaan ajantasaisen version pohjalta. Tämä auttaa tiimejä välttämään yhteensopivuusongelmia, kun saman projektin kimpussa toimii useita kehittäjiä. Toinen jatkuvan integraation hyödyistä on sen ominaisuus antaa kehittäjälle heti palautetta, jos kehittäjän tuotos ei jostain syystä vastaa asetettuja standardeja tai tuotos ei ole tarpeeksi toimiva käännettäväksi. Jatkuvaan integraation DevOps:ssa kuuluu yleensä myös jatkuva testaaminen. Kun ohjelmakoodi käännetään ja ennen kuin ohjelmakoodi integroidaan, sille voidaan suorittaa testejä. Nämä testit ovat suunniteltu suoritettavaksi automaattisesti ilman, että siihen tarvitsee ihmisen puuttua. Tällaisilla testeillä voidaan testata ohjelmakoodia monipuolisesti. Esimerkiksi voidaan tutkia haavoittuvuuksia, koodin syntaksia, riippuvuuksia, toimivuutta käyttötarkoitukseen ja monia muita ominaisuuksia. Yleensä yhden testin epäonnistuminen ei estä muiden

testien testausta. Testeistä tulee käyttäjälle palaute, josta voi tarkastella testien onnistumista. (What is DevOps? n.d.; Forsell 2020, 16.)

Jatkuva toimittaminen tai jatkuva julkaisu (engl. continuous delivery, CD) liittyy myös DevOps:n. Tällä tarkoitetaan ohjelmistoversioiden jatkuvaa julkaisua. Tämä tarkoittaa automaatiota, joka toimittaa jatkuvan integraation tuottaman ohjelmisto tuotteen johonkin ennalta määrättyyn ympäristöön. Usein näitä ympäristöjä saattaa olla useita, kuten asiakkaan käyttämät järjestelmät ja kehittäjien kehitysympäristöt. (What is DevOps? n.d.)

2.1.3 Versionhallinta

Ohjelmistokehityksessä käytetään versionhallintaa. Versionhallinnassa käytetään erityisiä siihen tarkoitukseen kehitettyjä ohjelmistoja. Ne toimivat myös yhteisenä paikkana tallettaa tietoa. (Majuri 2006, 8-9.) Suosittu väline versionhallintaan on Git, joka on avoimen lähdekoodiin perustuva. Gitistä on saatavilla laajennuksia kuten Github ja Gitlab. Nämä tuovat versionhallintaan graafisen käyttöliittymän ja joukon muita ohjelmistokehitykseen liittyviä toimintoja. Esimerkiksi aiemmin mainittuja jatkuvan integraation ja jatkuvan julkaisun työkaluja. Nykyaikaiset versionhallintatyökalut tuovat kehittäjille mahdollisuuden toimia fyysisesti toisistaan erillään. Jos kaksi kehittäjää on muokannut samaa tiedostoa samaan aikaan, versionhallintatyökalut mahdollistavat myöhemmän tiedostojen tarkastelun ja tietojen muokkauksen, siten ettei tietoja huku tai niitä ei ole kokonaan ylikirjoitettu. Versionhallintatyökalut antavat myös mahdollisuuden haarauttaa (engl. branch) kehitettävä ohjelma eri poluille, jos esimerkiksi sama ohjelma halutaan kehittää eri alustoille. Tällaiset työkalut käytössä lähes jokaisessa nykyaikaisessa ohjelmistokehitysprojektissa. (Hirsimäki 2018, 2-12; How to Choose Code Repository for Your Project. n.d.)

2.1.4 Ryhmätyöskentely

Ohjelmistokehitys on monimutkaista. Yksittäisen henkilön on vaikea hallita kaikkia osa-alueita ohjelmistokehityksessä. Tämän lisäksi yksin työskentelevältä kehittäjältä menee enemmän aikaa tuotteen valmistamiseen. Näin ollen ohjelmistotuotannossa on hyvin tavanomaista tehdä kehitystyötä eri kokoisissa ryhmissä. Projektin erilaisten vaiheitten vaatiman monipuolisten taitojen lisäksi työhön osallistuvilta henkilöiltä vaaditaan myös ryhmätyöskentely taitoja. Tämä tarve on tiedostettu jo kauan ja sitä osataan jo painottaa ohjelmistokehityksen opetuksessa. Useat

prosessimallitkin ottavat kantaa, kuinka ryhmätyöskentelyä tulisi toteuttaa. Välineistä huolimatta kehittäjien välinen yhteistyö riippuu persoonallisuuksista ja luonteenpiirteistä. Tutkimuksissa on huomattu, että tietynlaiset persoonallisuuspiirteet vaikuttavat positiivisesti tiimien tehokkuuteen ja projektin onnistumiseen. Sen lisäksi, että tiimi tarvitsee ohjelmistoprojektissa monenlaisia taitoja, tiimi hyötyy moninaisista persoonallisuustyypeistä. Eri taustoista tulevat ja eri tavoin ajattelevat ihmiset tuovat useita erilaisia näkökulmia tuotetta kehitettäessä, joka johtaa parempaan lopputulokseen. (Heinonen 2013, 1-2; Baumgartner 2021, 11.)

Persoonallisuus vaikuttaa myös siihen minkälaista hänen kanssaan on työskennellä ja minkä tyyppiin työtehtäviin tämä parhaiten soveltuu. Persoonallisuutta voidaan mitata erilaisilla mittareilla ja indikaattoreilla. Näillä apuvälineillä yritetään löytää sopivia tiimejä, joissa jäsenillä olisi tarkoitukseen sopivat ominaisuudet ja persoonallisuuspiirteet. (Heinonen 2013, 8-9.)

2.2 Etätyö

Etätyöskentelyllä tarkoitetaan sellaista työntekoa, jota tehdään varsinaisen työpaikan ulkopuolella erilaisia apuvälineitä käyttäen. Nykyaikaiset tekniset innovaatiot ovat mahdollistaneet työskentelyn monipaikkaisesti aiempaa paremmin. Etätyöskentely onkin lisääntynyt merkittävästi viime aikoina. Koronaviruspandemia 2019– eli COVID-19-pandemia lisäksi nosti etätyöskentelyn määrää pandemian aikana. (Luukkonen 2021, 11; Haapakosken, Niemelä, Yrjölä 2020, 13; Baumgartner 2021, 3; Arvonen, J., Kovalainen, A., Poutanen, S. 2021, 8-9.)

2.2.1 Etätyön edellytykset

Jotta etätyöskentely onnistuisi, tarvitsee joidenkin edellytysten olla olemassa. Näitä ovat tarkoitukseen sopiva teknologia ja välineet työntekoon. Muita edellytyksiä on etätyöskentelyyn soveltuva paikka, toimiva vuorovaikutus muihin sidosryhmiin ja työnantajan hyväksyntä etätyölle (Grace 2020; Arvonen, J., Kovalainen, A., Poutanen, S. 2021, 8-9.)

Suomessa etätyö on tavallista, mutta mahdollisuus tehdä etätyötä vaihtelee suuresti toimialoitain. Suurituloiset ja korkeasti koulutetut tekevät yleisemmin etätyötä, kuin matalapalkkaiset ja

vain toisen asteen koulutuksen saaneet. Maaliskuussa 2020 siirryttiin pandemian vuoksi äkillisesti poikkeusoloihin. 17.3.2020 Suomessa otettiin käyttöön valmiuslaki, joka rajoitti ihmisten kokoontumista. Tämä raju toimenpide pakotti Suomen ”sulkeutumaan” nopeassa aikataulussa ja jouduttiin miettimään uusia työn tekemisen tapoja. Arvonen ja muut (2021, 15) ovat todenneet, että suurin osa silloin etätöihin siirtyneistä koki sen hyvin helpoksi ja tämä helppous johtui luottamuksesta, lain pakottavasta luonteesta ja hyvästä digitalisaation tasosta. (Mts. 15.)

Tämä suuri muutos myös vaikutti työnantajien ja työntekijöiden suhteeseen. Työnantajat vähensivät valvontaa työntekijöistä ja työsuorituksista siirryttäessä pandemia ajan uusiin työjärjestelyihin. Iso osa työntekijöistä myös koki, että luottamus työnantajan ja työntekijän välillä kasvoi. Työn tekemiseen etätöinä Covid-19-pandemian jälkeenkin on halua etenkin 30–59-vuotiailla. (Arvonen ja muut. 2021, 8-9)

2.2.2 Etätöiden edut

Etätöskentelyn etuja on työmatkojen puuttuminen mikä säästää aikaa ja rahaa. Toinen tärkeä hyöty on, ettei työntekijän tarvitse välttämättä muuttaa vaihtaessaan työpaikkaa, vaan voi työskennellä kauempaa tai jopa toiseen maahan. Näin kyvykkäitä työntekijöitä voidaan hyödyntää ympäri maailmaa. Myös jotkut kyselytutkimukset viittaavat siihen, että ihmiset ovat tyytyväisempiä elämäänsä työskennellessään etänä. Tutkimukset osoittavat myös, että henkinen ja fyysinen terveys hyötyy, jos ei tarvitse kulkea työmatkaa. (Heiskanen 2020; Baumgartner 2021, 4.)

2.2.3 Kommunikaatio ja ryhmätö etätöissä

Tiimityötä tekevien tärkeä tehtävä on informaation jakaminen. Tämä tavallisesti tapahtuu ihmisiä tapaamalla ja keskustelulla. Etätöskentelyssä informaation jakamisen tarve kasvaa ja keskustelut on käytävä teknisillä apuvälineillä. Onnistunut viestintä etätiimin välillä tarvitsee tietysti toimivat tekniset apuvälineet, mutta ennen kaikkea avointa mieltä, halua kuunnella ja luottamusta. (Rissanen 2020, 20)

Tavallisessa työskentelyssä työpaikalla työskentely ja tiedonjako on synkronoitua. Etätö taas usein pohjautuu asynkronoituun tiedonvälitykseen, jossa tieto välittyy tietokoneiden välityksellä ja työntekijällä on itsellä mahdollisuus vaikuttaa millä ajanhetkellä osallistuu viestintäprosessiin.

Asynkronisesta viestinnästä puuttuvat kasvokkain kohtaaminen, äänensävyt ja kehon kieli, mikä tekee siitä epäluotettavampaa. Välineitä etänä tapahtuvaan kommunikaation on paljon erilaisia ja niitä on hyvä käyttää erilaisten ominaisuuksien vuoksi eri asioihin. Tehtäviin, joissa tarvitsee käsitellä monimutkaista informaatiota, kuten aivoriihi, strategian suunnittelu tai konfliktien hallinta, olisi hyvä käyttää sellaista viestintävälinettä, missä on mahdollista korkea sosiaalinen läsnäolo. Rutiinitehtäviin käytettäisiin välinettä, joka tukee vähemmän henkilökohtaista tiedonkulkua. (Rissanen 2020, 21; Baumgartner 2021, 11.)

Kun ihmiset työskentelevät fyysisesti eripaikoissa luonnollisesti vuorovaikutus vähenee. Tämä yleensä vaikuttaa kielteisesti toimijoiden luottamukseen ja yhteenkuulumisen tunteeseen. Joissakin tutkimuksissa onkin huomattu, että kasvotusten tapaamiset ovat tärkeitä etätyötiimin muodostuksessa. Työn tarkoituksen ja tavoitteen selkeys on erityisen tärkeää etätyötiimeissä. Kun tehdään tavoitteita, niin on tärkeää, että kaikki tiimin jäsenet sitoutuvat tavoitteisiin ja tulevat myös kuulluksi. Positiivisen palautteiden ja kehujen merkitys etätyötiimeissä on myös osoittautunut tärkeiksi. (Rissanen 2020, 20-22. Baumgartner 2021, 11.)

2.2.4 Etätyön tekijän taidot

Etätyötiimissä on tärkeää, että sen jäsenet kykenevät olemaan sitoutuneita yhteisiin tavoitteisiin näennäisestä vapaudesta ja itsenäisyydestä huolimatta. Työn koordinointi on sujuttava, vaikka työskennellään näkemättä toisia tiimin jäseniä. Etätyöskentelyssä on huolehdittava työn etenemisen ja sujumisen tiedottamisesta tiimin toisille jäsenille. Tärkeää on myös hyvät vuorovaikutustaidot, jotta tiimin jäsen osaa olla hyvätapainen ja osaisi suhtautua ihmisten välisessä kanssakäymisessä ilmeneviin erimielisyyksiin. (Rissanen 2020, 23-24.)

2.2.5 Välineet etätyötiimissä

Modernissa ohjelmistokehityksessä usein käytetään välineitä, jotka soveltuvat suoraan etätyöskentelyyn. Kommunikaatiossa tulisi pyrkiä mahdollisimman lähelle lähityöskentelyn omaisia olosuhteita. Videopuhelut, sähköpostit, pikaviestintä ja wikiä ovat käytössä nykyaikaisessa ohjelmistokehityksessä. Tapaustutkimus Baumgartner (2021, 34) mukaan tilapäisiä spontaaneja keskusteluja voitaisiin käydä VoIP:n kautta koko työpäivän ajan. Näin voitaisiin helposti tavoittaa koko tiimi matalla kynnyksellä. Tässä tutkimuksessa nousi esiin Discordin tapainen sovellus, joka on helposti

jaettavissa huoneisiin, joissa kuulee vain sen huoneen keskustelut. Samassa sovelluksessa voi helposti myös pikaviestiä osallistumatta äänellisesti keskusteluun. (Baumgartner 2021, 34-35.)

3 WIMMA Lab

3.1 Yleistä

WIMMA Lab on Jyväskylän ammattikorkeakoulun järjestämä harjoittelujakso, jossa opiskelijat harjoittelevat koulussa oppimiaan taitoja yritysmäisesti. Harjoittelussa toteutetaan yritysten, yhteisöjen ja koulujen asettamia ohjelmistokehitykseen liittyviä tehtäviä tai haasteita. Jakso järjestetään kesäkaudella ja siihen osallistuu noin 25-30 opiskelijaa samanaikaisesti. Opiskelijat jaetaan yleensä neljään virtuaaliyritykseen, joilla on erityiset roolit WIMMA Lab:n sisällä. Tavallisesti WIMMA Lab toimii kesä kautena ja eräänlaisena työharjoitteluna. Kesto on tavallisesti noin 2,5 kuukautta viitenä päivänä viikossa ja noin 7,5h päivässä. Opiskelijat työskentelevät kiinteänä ryhmänä. (Mäkäläinen 2018, 1-77; Mäkäläinen M, 32-33.)

WIMMA Lab:n yksi tärkein tarkoitus on antaa ICT-alan ammattikorkeakouluopiskelijoille mahdollisuus työskennellä nopean tuotekehityksen menetelmiä hyödyntäen samalla oppien ongelmanratkaisukykyä ja kehittää yhteistyökykyä. Tärkeitä seikkoja on myös mahdollistaa opiskelijoiden yritysmäinen työskentely, yritysyhteistyön luominen ja uusiin teknologioihin tutustuminen. (Mäkäläinen 2018, 1-77.)

WIMMA Lab:n historia alkaa vuodesta 2011 jolloin opiskelijoita tarvittiin tekijöiksi tutkimusohjelmiin ja opiskelijoita sisällytettiin projekteihin. Aluksi WIMMA Lab toimi Summer Factory nimellä. 2014 nimi vaihtui Challenge Factoryksi ja vuonna 2016 syntyi virtuaaliyritysten malli, millä se toimi vielä 2021. Vuonna 2017 brändättiin nimi WIMMA Lab. Koko historian ajan Jyväskylän ammattikorkeakoulun opettaja, Marko Rintamäki on ollut toiminnan pääsuunnittelija. (Mäkäläinen 2018, 1-77.)

3.2 Toiminta käytännössä

Kymmenen vuoden historiansa aikana WIMMA Labin toiminta tavat ovat muuttuneet paljon. Periaatteena on ollut, että parhaiden käytänteiden ja tapojen käyttöä jatketaan seuraavana vuonna. Jotkut tavat ja periaatteet ovat pysyneet lähes muuttumattomina.

WIMMA Lab alkaa haasteiden suunnittelulla ja rekrytoinneilla. Tavallisesti kokonaisuuteen kuuluu eräänlainen ohjaajaryhmä ja opiskelijat. Ohjaajaryhmään kuuluu muutama koulun henkilökuntaan kuuluva henkilö, joiden rooleja voivat olla valmentaja ja tai teknisempi tukihenkilö. Näiden tehtävänä on tukea opiskelijoita ja opiskelijaohjaajaa WIMMA Lab:n aikana. Opiskelijat on rekrytoitu työntekijöiksi haastattelun kautta. Haastattelussa saadaan kuva opiskelijoiden tavoitteista, kehityksen kohteista ja motivaatiosta. Yksi opiskelijoista rekrytoidaan edellä mainituksi opiskelijaohjaajaksi. Opiskelijaohjaaja työskentelee palkattuna työntekijänä ja on oppilaitoksen henkilökunnan edustaja kesällä muun henkilökunnan ollessa kesälomalla.

Haasteita suunnitellaan todellisten tarpeiden perusteella ja yritetään saada yrityksiä mukaan kehittämään jotakin tuotetta tai konseptia. Yritysten rooli on tuoda ammattimaista näkökulmaa kehittystyöhön. WIMMA Lab:ssa toimii yleensä neljä virtuaaliyritystä, joille kaikille pyritään saamaan yksi tai useampi haaste riittävällä vaatimustasolla, jotta kaikille työntekijöille on riittävästi sopivaa työtä koko harjoitusjakson ajaksi. Haasteet voivat olla luonteeltaan hyvinkin erilaisia. Esimerkiksi vuoden 2021 WIMMA Lab:ssa oli neljä erilaista haastetta. Virtuaaliyritys Lotitude keskittyi mobiilisovelluksen tekimiseen, Overflow taas automatisoi ammattikorkeakoulun kurssin valmistelua, Mysticons keskittyi DevSecOps:n ja Penguin Media teki WIMMA Lab:n brändiuudistusta ja muutenkin keskittyi ulkoasuun ja näkyvyyteen mm. sosiaalisessa mediassa.

Kuten edellä on mainittu niin opiskelijat ovat jaettu neljään eri ryhmään. Ryhmät edustavat eri virtuaaliyrityksiä. Ne ovat noin 4-7 henkilön kokoisia ja yksi heistä alkaa koko ryhmän vetäjäksi. Lisäksi ryhmässä saattaa olla muitakin rooleja esimerkiksi tekninen tukihenkilö tai kehittäjä. Ryhmät organisoituvat ohjaajien suositusten mukaan.

Työskentely aloitetaan tutustumalla ryhmään ja työasemien ja ohjelmistojen asentamisella. Alussa pidetään myös paljon erilaisia luentoja ja alustuksia. Nämä liittyvät yleensä läheisesti työskentelyyn ja työskentelytapoihin WIMMA Lab:ssa.

Työskentelyä suunniteltaessa huomiota kiinnitetään ketterien menetelmien käyttöön. WIMMA Lab ei toteuta mitään tiettyä ketterää menetelmää vaan on ottanut erilaisia vaikutteita monista eri menetelmistä. Opiskelijoilla on myös käytössään yhteisesti sovittuja viestintäsovelluksia ja datan tallennusvälineitä ja paikkoja.

Työskentelyä harjoittelujaksolla rytmitetään sprinteillä eli sovitun mittaisilla työjaksoilla, joilla on omat tavoitteensa ja aiheensa. Virtuaaliyrityksissä sovitaan yhteisesti tarkemmista käytänteistä. Esimerkiksi: milloin pidetään suunnittelupalavereita tai katselmuksia, minkälaisia menetelmiä työskentelyssä käytetään ja onko tarvetta muuttaa jotakin tapaa harjoittelujakson aikana. Jokainen virtuaaliyritys muovautuu tavoiltaan erilaiseksi kunkin ryhmän tarpeiden mukaan.

WIMMA Lab:n sisältöön kuuluu olennaisesti luennoitsijoiden vierailut. Opiskelijaohjaaja luo kontakteja opettajiin ja eri alojen ammattilaisiin ja pyytää näitä ihmisiä tai organisaatiota tulemaan luennoimaan sopivista aiheista. Aiheita pyritään suunnittelemaan siten, että ne palvelisivat mahdollisimman hyvin opiskelijoiden juuri sen hetkistä tarvetta ja käsillä olevaa aihetta. Toinen harjoittelujakson sisällöllisesti merkittävä asia on erilaiset perinteiset tapahtumat. Niitä ovat olleet esimerkiksi WIMMA Lab:n alkupuolella pidetyt avoimet ovet, avoimienovien kanssa samana päivänä pidettävä Kettuketer(get together) ja aivan lopussa pidettävä Kaunailta. Myös yritykset haluavat joskus pitää oman esittely ja rekrytointi tilaisuuden opiskelijoille.

Ohjaajat työskentelevät oppilaiden kanssa tarpeen mukaan ja heille annettujen resurssien puitteissa. Opiskelijaohjaaja on läsnä ja opiskelijoiden tavoitettavissa koko harjoittelujakson ajan ja vastaa päivittäisestä asioiden sujumisesta ja on yhteyshenkilönä eri toimijoiden välillä.

4 Virtuaalisen WIMMA Lab:n suunnittelu

Tässä tutkimuksessa tarkastellaan etätöön toteutusta WIMMA Lab kontekstissa ja tämä harjoittelujakso on toteutettu etätöönä ainoastaan yhden kerran. Tämä tapahtui maailmanlaajuisen koronapandemian aikana vuonna 2021. Vuonna 2020 WIMMA Lab jätettiin järjestämättä, koska pandemia oli jo silloin alkanut ja toi epävarmuutta harjoittelujakson toteutukseen.

Etätöönä toteutettava WIMMA Lab:n suunnittelu aloitettiin tammikuussa 2021. Pandemiasta aiheuttamasta epävarmuudesta opintojaksoa suunniteltiin alusta alkaen toteutettavaksi kokonaan virtuaalisesti. Niin, että tarvittaessa kenenkään osallistujan ei tarvitsisi kohdata fyysisesti toista osallistujaa. Suunnitteluvaiheessa otettiin huomioon mahdollisuus muuttaa käytänteitä, jos koronarajoitukset antaisivat mahdollisuuden tavata toisia fyysisesti.

Harjoittelujakson suunnittelijat miettivät myös työskentelyn käytänteitä ja työskentelyaikoja. Käytänteillä tarkoitetaan tässä yhteydessä tapoja toimia työpäivän aikana ja organisoida työn kulku. Näihin asioihin suunnittelijat eivät halunneet laittaa paljoa rajoitteita ja sääntöjä. Haluttiin, että opiskelijat itse suunnittelevat suurimman osan tavoistaan ja käytänteistään itselleen sopivaksi. Haluttiin kuitenkin kannustaa ryhmiä ottamaan ketteriä menetelmiä käyttöön ja tätä myös edesauttaa kohdennetuilla luennoilla näistä menetelmistä. Työskentelyajoista sovittiin, että työajat olisivat liukuvia. Kuitenkin siten, että kaikki työskentelisivät päivän aikana useita tunteja samaan aikaan. Suunnittelussa myös yritettiin ottaa huomioon opiskelijoiden työhyvinvointi ja työssä jaksaminen. Ja myös miten ohjaajat voisivat työhyvinvointia mitata ja edistää.

Opintojakson virtuaalisessa toteutuksessa on käytettävä välineitä, jotka mahdollistavat työskentelyn yhteisten tavoitteiden saavuttamiseksi. Ohjelmistokehityksen parissa työskenneltäessä on oltava väline työntekijöiden väliseen sujuvaan kommunikaatioon ja jonkinlainen datan tallennus paikka, joka yleensä toimii myös versionhallintajärjestelmänä. Kommunikoitiin valikoitui välineeksi neljä ohjelmistoa: Zoom, Flinga, Microsoft Teams ja Discord.

Zoom on Zoom Video Communicationssin luoma VoIP-palvelu, jolla voi myös pikaviestiä. Tätä palvelua suunniteltiin käytettäväksi isommissa tapahtumissa, joissa olisi paljon osallistujia. Zoomissa on myös mahdollista jakaa osallistujat eri ryhmiin, joissa sisältö voi tarjolla ryhmäkohtaisesti.

Flinga on sovellus, jolla voi tehdä isolla joukolla muistiinpanoja eräänlaiselle virtuaaliselle valkotalle. Flinga otettiin mukaan tuomaan mahdollisuuden tehdä merkintöjä yhteisiä suunnittelu ja palautteen anto hetkiä varten. Flingassa on mahdollisuus viestiä anonyymisti, jonka arveltiin olevan tärkeää palautteen antamisessa.

Microsoft Teams on viestintä- ja ryhmätyöskentelysovellus. Teamsilla voi soittaa puheluita, chatilla ja pitää videokokouksia. Teams tuli mukaan, koska se oli työkäytössä ohjaajilla ja sinne oli mahdollisuus järjestää helposti yritysvierailijoiden tapaamiset, johtuen järjestelmän hyvistä ominaisuuksista.

Discordia suunniteltiin käytettäväksi tärkeimpänä kommunikaatio välineenä. Kyseisessä sovelluksessa on lukuisia ominaisuuksia, joita voi hyödyntää ryhmätyöskentelyssä. Yksi tärkeä ominaisuus on pieni viive puheen siirrossa ja ominaisuus, joka mahdollistaa puhumisen samanaikaisesti äänenlaadun kärsimättä. Muita tärkeitä ominaisuuksia ovat mahdollisuus antaa käyttäjille erilaisia rooleja, joita voi hyödyntää käyttäjien oikeuksien hallinnassa. Discordiin on myös helppo luoda paljon erilaisia ”kanavia” mihin voi ohjata eri aihealueiden ja ryhmien kirjallisesti käytävät keskustelut ja äänellisesti käytävät keskustelut. (Discord – virtaviivainen viestintäpalvelu N.d).

Datan tallentamiseen ja versionhallintaan valittiin kaksi välinettä. Microsoftin OneDrive -pilvipalvelun ja Gitlab-verkkopalvelun. OneDrive tarjoaa mahdollisuuden tallentaa ja jakaa tiedostoja rajatulle joukolle. Gitlab on yleisesti ohjelmistokehityksessä käytetty palvelu, joka tarjoaa versionhallintaa, mahdollisuuden julkaista dynaamisesti sisältöä internetissä sekä monipuolisen valikoiman tehtävähallintatoimintoja. Gitlabiin on myös mahdollista ohjelmoida monipuolisia komentosarjoja, joilla voidaan hallita tietokoneiden toimintoja ja datan siirtoa tietokoneiden välillä. Näitä ominaisuuksia käytetään helpottamaan ohjelmien asennusta tietokoneisiin. Tämän ominaisuuden odotettiin tuovan lisäarvoa WIMMA Lab:n ryhmien työskentelyyn opintojakson aikana.

Näiden välineiden lisäksi suunniteltiin käytettäväksi sosiaalista mediaa viestinnässä ryhmän ulkopuolelle WIMMA lab:n toiminnasta. Näitä alustoja suunniteltiin olevan Facebook, Instagram ja LinkedIn. LinkedIniä sekä sähköpostia suunniteltiin käytettäväksi vierailijoiden ja luennoitsijoiden kontaktoinnissa.

5 Toiminta etätyönä toteutetussa WIMMA Lab:ssa

5.1 WIMMA Lab 2021

WIMMA Lab 2021 saatiin toteutettua aikataulullisesti suunnitelman mukaan. Harjoittelujakso oli kymmenen viikon mittainen. Se alkoi toukokuun puolenvälin kohdalla ja kesti heinäkuun loppuun. Ennen aloituspäivää WIMMA Lab:a suunniteltiin ja suoritettiin osallistujien haastattelut ja persoonallisuus kartoitukset. Näiden perusteella muodostettiin opiskelijoista virtuaalityritysten henkilökunta. Opiskelijoita osallistui 24 kappaletta, neljä ohjaajaa eri rooleissa ja opiskelijaohjaaja.

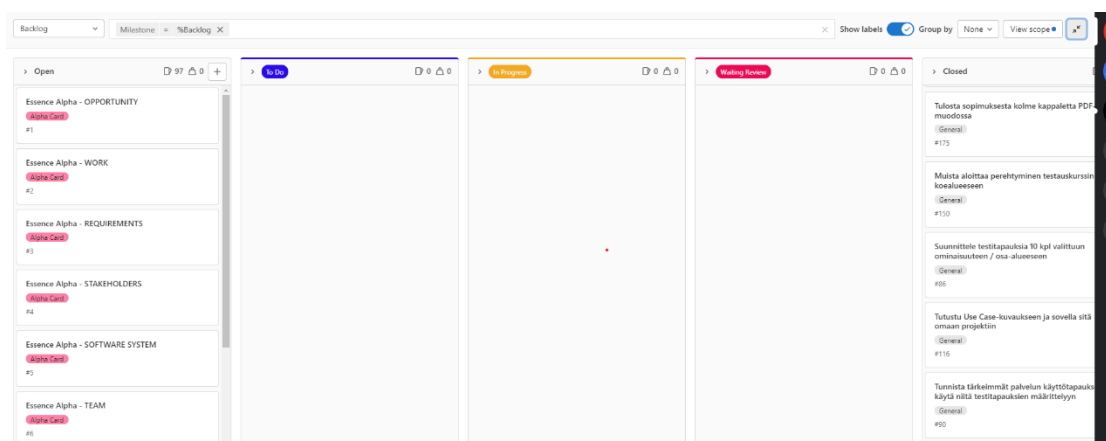
5.2 Ketterä kehitys

Opiskelijoita ohjattiin heti WIMMA Lab:n alussa omaksumaan ketterän kehityksen periaatteita ja ajatusmalleja. Opiskelijoille jaettiin materiaaleja, joihin osallistujia kehoitettiin tutustumaan. Harjoittelujakson aluksi oli myös luentoja, joissa oli aiheena ketterä kehittäminen. Pääasiassa tässä opetuksessa käsiteltiin Scrum -viitekehystä ja sen soveltamista, mutta myös Kanban:a käsiteltiin.

Koko harjoittelujakso oli jaettu alustavasti viikon sprintteihin eli työjaksoihin. Tällaiseen kahden viikon jaksoon kuului erilaisia säännöllisiä rutiineja ja tapaamisia. Jokaisen päivän aluksi oli opiskelijaohjaajan ja ryhmän vetäjien aamupalaveri, jota kutsuttiin **dailyksi**. Tässä palaverissa käytiin nopeasti läpi, mitä oli edellisen dailyn jälkeen tapahtunut ja tehty ja myös jokainen kertoi mitä aikoo tehdä seuraavaan dailyyn mennessä. Tämän tapaamisen jälkeen ryhmän vetäjät menivät tiimiensä luokse ja pitivät tiimille samanlaisen palaverin, jossa tiimin jäsenet pitivät lyhyen esittelyn tekemisestään. Jokaisen sprintin aluksi pidettiin tiimin kesken sprintin suunnittelukokous eli **sprint planning**. Tässä palaverissa lähtökohtana oli, että mitä tiimi mieltii mitä voisi seuraavalla sprintillä saada aikaan, mikä olisi asiakkaalle arvokkainta ja pienimmällä panoksella tehtävissä. Tarkoitus oli saada sprintin lopuksi joku asiakkaalle esiteltävä valmis kokonaisuus tehtyä. Sprintin lopuksi pidettiin ryhmän kesken sprintin lopetuspalaveri, jossa analysoitiin mennyttä sprinttiä työn tekemisen suhteen, sekä katsottiin mitä saatiin valmiiksi ja mitä tehtäviä tulisi siirtää seuraavalle sprintille. Ryhmässä ilmenneitä haasteita ja seuraavan sprintin kehittämiskohteita tarkasteltiin myös tässä kokoontumisessa. Ryhmälle annettiin vapaus muuttaa kaikkia näitä käytäntöjä. Kuitenkin ohjeistettiin ryhmää kertomaan ohjaajille, jos muutokset olivat ryhmän mielestä merkittäviä. Jotkut ryh-

mät myös tekivät merkittäviä muutoksia työskentelytapoihinsa. Edellä mainitut kokoukset toteutettiin pääasiassa Discordia apuna käyttäen. Ryhmiä kannustettiin käyttämään kameroita kokouksia pidettäessä, jotta keskusteluissa välittyisi puhujan ja kuuntelijoiden välillä mahdollisimman paljon informaatiota.

Työn organisoinnissa käytettiin apuna gitlab:sta löytyvää taulua eli **issue boardia** (ks. kuvio 2), johon ohjaajat ja tiiminvetäjät tekivät tehtäviä siihen tarkoitetuille sähköisille lappusille. Sprintin suunnittelussa esiin tulleita tehtäviä laitettiin taulun ensimmäiseen sarakkeeseen, jonka nimi oli Open. Sprintin kuluessa tästä työvarannosta nostettiin töitä tehtäväksi uusiin sarakkeisiin. Työn edetessä tiettyä työtä siirrettiin sarakkeissa eteenpäin työn edistymisen mukaan. Sarakkeet olivat nimeltään: Open, To Do, In Progress, Waiting Review ja Closed. In Progress -sarakeessa olevien töiden määrää pyrittiin rajoittamaan, jotta ryhmällä olisi selkeä näkemys mitä on tekeillä ja kaikilla olisi selkeää työtä.



Kuvio 2 Issue board WIMMA Lab:n gitlab:sta 2021

5.3 DevOps

DevOpsiin liitettyä avointa toimintakulttuuria pyrittiin edistämään kannustamalla tiimin jäseniä keskusteluun ja antamaan palautetta monin tavoin. Jokaisella tiimillä oli käytössä gitlabin versionhallintatyökalut, jotta useampi tiimiläinen saattoi työskennellä saman tuotteen parissa ja kaikilla oli pääsy tuoreimpaan versioon koodista. WIMMA Lab:ssa jokaista tiimiä ohjattiin automatisoimaan rutiinitoimenpiteitä, joita esiintyi ohjelmisto kehitystyössä. Oli myös erillinen tiimi, jonka yksi

tehtävä oli auttaa ja suunnitella DevOps:n apuvälineitä toisten tiimien käyttöön. Tämä tiimi tutustui Dockeriin, Kubernetesiin, Gitlabin CI/CD:n ja Robot Frameworkiin. Näistä työvälineistä tiimi kertoi toisille tiimeille ja auttoi ja opasti niiden käyttöä. Joitakin tiimien tuotteita asennettiin toimimaan Csc:n tarjoamassa pilvipalveluun. Tässä apuvälineenä käytettiin Kubernetesia, joka on avoimeen koodiin perustuva ohjelmisto, jota käytetään konttien eli valmiiden ohjelmistopakettien ajamiseen ja hallintaan. Myös joitakin automaatiotestauksen menetelmiä toteutettiin.

Tämä DevOps:n keskittynyt tukitiimin saattoi tavata heidän omalla Discord-kanavalla, johon kaikilla oli vapaa pääsy ajankohdasta riippumatta. Apua myös oli mahdollista kysyä kirjoittamalla tukipyynnön, joka Discord:ssa tai Team:ssa.

5.4 Ryhmätyöskentely

WIMMA Lab:n hakijoille järjestettiin haastattelut, jossa kartoitettiin hakijoiden motivaatiota ja osaamista. Haastattelussa myös kysyttiin minkälaiseen rooliin tiimissä osallistuja haluaisi. Kaikki WIMMA Lab:in valitut tekivät myös persoonallisuustestin. Persoonallisuustesti mittasi persoonan taipumuksia ryhmätyöskentelyyn. Tämän testin tulokset olivat apuna, kun ryhmiä muodostettiin. Tämän lisäksi käytettiin apuna haastatteluista saatuja osallistujan rooliin liittyviä toiveita.

Ryhmän jäsenten ja koko WIMMA Lab:n toisiinsa tutustumista yritettiin tukea monella tavoin. Aivan opintojakson aluksi oli osallistujien esittelyitä ja tutustumista. Joka perjantai järjestettiin koko WIMMA Lab:n henkilöstön yhteinen tapahtuma, jolloin oli mahdollista keskustella ja antaa palautetta. Tässä käytettiin apuna virtuaalista valkotaulua Flingaa. Tästä kerrotaan tarkemmin työhyvinvointia koskevassa kappaleessa.

Opintojakson aikana oli myös mahdollista kokoontua ulkona. Tätä mahdollisuutta käytettiin useita kertoja. Ulkona pidettiin muutama luento, asiakkaiden ja yhteistyökumppaneiden tapaamisia ja vapaamuotoisempia iltapäivätapahtumia. Iltapäivätapahtumat olivat virtuaaliyritysten järjestämiä ja niissä oli erilaisia järjestettyjä ohjelmanumeroita. Näihin tuli myös kaksi kertaa jonkun yrityksen edustaja vierailemaan.

5.5 Viestintä

WIMMA Lab:n sisäinen viestintä

Sisäiseen viestintään käytettiin välineenä suunnitelman mukaan Discordia, teams:a, Flingaa ja Zoom palvelua. Sähköposti oli myös satunnaisesti käytössä.

Discordia käytettiin WIMMA Lab:n sisäiseen viestintään. Sinne perustettiin jokaiselle virtuaaliyritykselle monta kanavaa, missä saattoi keskustella ja tehdä töitä yhdessä.

Teams toimi virallisimmissä tapauksissa, kuten yritysvieraiden ja luennoitsijoiden kanssa keskusteltaessa. Vieraiden luentoja myös nauhoitettiin myöhempää käyttöä varten.

Zoom taas oli käytössä suurimmissa kokouksissa ja tapahtumissa. Näissä luotiin erilaisia virtuaalisia huoneita eri aiheiden mukaan, joihin osallistujat menivät kiinnostuksensa mukaan.

Flinga palvelu toimi suunnittelun apuvälineenä monissa tilaisuuksissa sekä yhteisissä palautteenanto hetkissä keskustelun tukena. Siihen saattoi antaa palautetta anonyymisti.

WIMMA Lab:n ulkoinen viestintä

Ulkoista viestintää oli WIMMA Lab:ssa suurelle yleisölle tarkoitettua ja yksityistä. Suurelle yleisölle tarkoitettu viestintä hoidettiin sosiaalisen median kanavia pitkin. Käytössä olivat Facebook, Instagram ja LinkedIn. Yhdellä virtuaaliyrityksellä oli vastuullaan hoitaa näiden alustoihin menevien päivitysten koordinointi. Tämä virtuaaliyritys antoi toisille virtuaaliyrityksille toimeksiantoja julkaisuista ja julkaisi paljon myös itse materiaalia. Osallistujia myös kehoitettiin julkaisemaan itse näissä kanavissa kesän tapahtumista. Yksityinen ulkoinen viestintä hoidettiin sähköpostilla, teamssilla ja LinkedInin chat palvelulla.

5.6 Työhyvinvointi

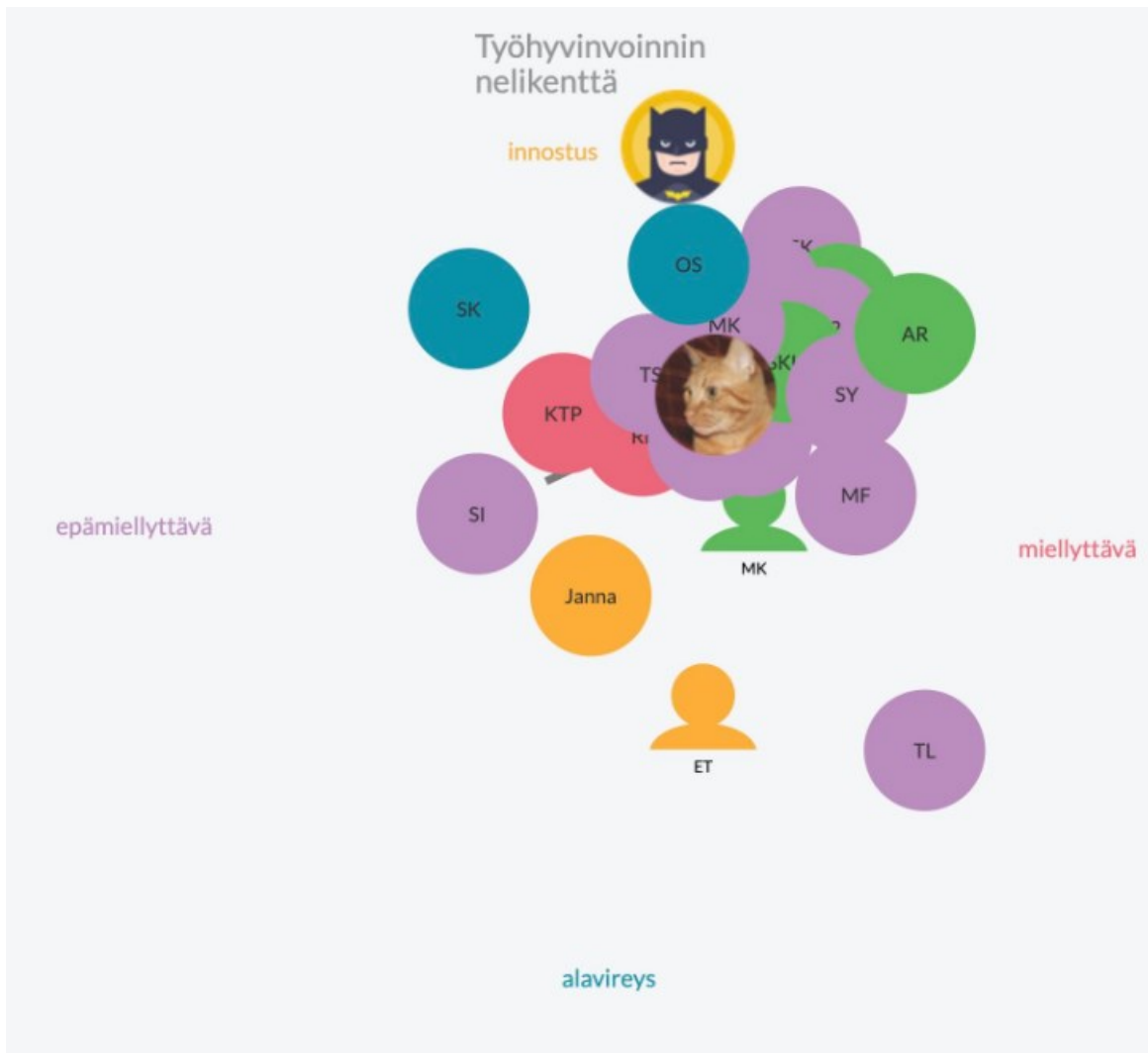
Harjoittelijoiden jaksamiseen ja työhyvinvointiin kiinnitettiin huomioita jo harjoittelujakson suunnitteluvaiheessa. Ohjaajat suunnittelivat toimintatavat, jos jollakin ohjaajista herää huoli harjoittelijoiden jaksamisesta tai motivaatiosta. Ohjaajat myös aktiivisesti kyselivät kuulumisia tapaamisissa ja käydessään tarkkailemassa kehitystyön etenemistä. Harjoittelujakson aikana opiskelijaohjaaja keskusteli kaikkien osallistujien kanssa henkilökohtaisesti WIMMA Lab:n liittyvästä motivaatiosta, ryhmädynamiikasta, jaksamisesta ja roolista omassa ryhmässä. Tässä yhteydessä myös mietittiin mahdollista tehtävänkuvan mielekkyyttä WIMMA Lab:ssa. Haastattelussa myös kerättiin palautetta opiskelijaohjaajan toiminnasta ja WIMMA Lab:sta yleensä.

Perjantaisin järjestettiin koko WIMMA Lab:n henkilöstöä koskeva tilaisuus, jossa aiheena oli kehitettävien asioiden lisäksi tunnelmat ja fiilikset. Flinga-taulua käytettiin alustana, johon osallistujat saattoivat antaa palautetta kirjallisesti (ks. kuvio 3) ja anonyymisti. Nämä osallistujien kirjoitetut palautteet olivat kaikkien nähtävillä ja tämä taulu toimi keskustelun pohjana tilaisuudessa.



Kuvio 3 Esimerkki Flinga -taulun käytöstä palautteisiin. WIMMA Lab:n Flinga -palvelusta

Samassa perjantain tilaisuudessa käytössä oli myös Flinga-taululle rakennettu nelikenttä (ks. kuvio 4), johon osallistuja laittoi oman anonyymien merkkinsä osoittamaan sen hetken tunnetta nelikentässä. Tästä nelikentästä saattoi nähdä, minkälaiset tunnelmat harjoittelujakson osallistujilla oli.



Kuvio 4 Esimerkki Flinga -taulun käytöstä. WIMMA Lab:n Flinga -palvelusta

6 Analyysi

6.1 WIMMA Lab ja ohjelmistokehitys

Ohjelmistokehitykseen kuuluvat samat aktiviteetit tehtiin sitä lähi- tai etätyöskentelynä. Tavoitteena on toimiva ohjelmistotuote. Vuonna 2021 WIMMA Lab:ssa ei käytetty mitään tiettyä yhtä menetelmää ohjelmistotuotannossa, vaan eri menetelmistä otettuja vaikutteita ja työkaluja.

Ketterä kehitys

Etätyönä toteutetussa WIMMA Lab:ssa pyrittiin toimimaan ketterästi. Kappaleen 2.1.1 mukaan keskeinen asia ketterässä kehityksessä on kyky reagoida muutoksiin. Tämä mahdollistettiin järjestämällä tiimeille Scrum- ja Kanban-mallin mukaisia työskentelyrutiineja, kuten kappaleesta 5.2 selviää. Ryhmiä kannustettiin joustavuuteen ja muuttamaan omia rutiineja itselle sopiviksi. Vuorovai-
kutusta pyrittiin lisäämään järjestämällä keskusteluita ja luomalla rutiineja, jotka tuovat keskustelun jokapäiväiseksi tavaksi. Edistymistä tuettiin luomalla Scrum:n mukaisia tavoiteaikatauluja.

Devops

Kuten kappaleessa 2.1.2 todetaan DevOps:n määrittelyn vaikeudesta, myös tässä yhteydessä DevOps:n toteutumista WIMMA Lab:ssa on tarkasteltava käytettyjen ajattelumallien mukaan ja käytettyjen käytäntöjen perusteella. Kappaleen 2.1.2 mukaan DevOps on organisaatiokulttuurin muutos, joka tuo tiimin jäsenet lähemmäksi toisiaan ja kommunikoimaan paremmin. WIMMA Lab:ssa tällaisesta muutoksesta on vaikea todeta lyhyen keston vuoksi. Parempaa kommunikointia tuettiin erilaisilla tavoilla ja välineillä.

DevOps:n liitettyjä välineitä, joilla automatisoidaan rutiinitoimenpiteitä ja tuotteen viemistä tuotantoon WIMMA Lab:ssa käytettiin rutiininomaisesti. Joitakin automaatiotestauksen välineitä käytettiin myös. Nämä toiminnot olivat käytössä yleisesti ohjelmistokehityksessä käytettävän Git:n laajennuksen Gitlab:n avulla. Gitlab:a käytettiin myös projekteissa versionhallintatyökaluna.

Ryhmätyöskentely

Kuten kappaleessa 2.1.4 todetaan, ohjelmistokehitystyö hyötyy monipuolista tiimeistä. Virtuaalisessa WIMMA Lab:ssa pyrittiin löytämään tiimeihin diversiteettiä haastattelulla ja persoonallisuus testillä.

6.2 WIMMA Lab ja etätyöskentely

Yleistä

Vaikka etätyö on lisännyt suosioitaan viime aikoina ja etätyöskentelystä voidaan osoittaa useita hyötyjä ei WIMMA Lab:a järjestetty virtuaalisesti yleisen trendin tai hyödyn vuoksi. Tähän päädyttiin ainoastaan COVID-19-pandemian aiheuttamien rajoitusten vuoksi.

Etätyön edellytykset

WIMMA Lab:n 2021 osallistajat olivat kaikki Jyväskylän ammattikorkeakoulun opiskelijoita. Näin ollen etätyön edellytykset kaikilla täyttyivät. Eli jokaisella osallistujalla oli tarjolla sopivaa teknologiaa käytössä, etätyöskentelyyn soveltuva paikka ja toimiva vuorovaikutus mahdollisuus muihin sidosryhmiin. Nämä ovat vaatimuksia, jotka tulee täyttyä opiskelijoilla, jotka opiskelevat Jyväskylän ammattikorkeakoulussa Tieto- ja viestintätekniikkaa.

Kommunikaatio ja ryhmätyö etätyössä

Kappaleessa 2.2.3 onnistunut viestintä etätyötiimeissä tarvitsee toimivat tekniset apuvälineet, avointa mieltä, halua kuunnella ja luottamusta. WIMMA Lab:ssa, joka toteutettiin etätyönä, oli käytössä toimivat tekniset apuvälineet, mutta kolme viimeistä vaatimusta ovat subjektiivisia ja perustuvat osallistujien kokemukseen. Ilman tutkittua tietoa ei voida tietää toteutuivatko nämä.

Erilaisiin viestintä tarpeisiin oli käytössä erilaisia sähköisiä ratkaisuja, joita kappaleen 2.2.3 mukaan tarvitsee olla. Tästä ei ole tietoa kuinka onnistuneita ja tarkoituksen mukaisia valinnat viestintä välineiksi olivat.

Tavoitteiden selkeys, sitoutuneisuus ja kuulluksi tuleminen on erityisen tärkeää etätyössä. (kappale 2.2.3) Kun käytetään Scrum viitekehystä ohjelmistokehityksen apuna, se ottaa selkeästi kantaa tavoitteiden selkeyteen. Tiimin sitoutumista ei ole tutkittu eikä siihen ole tässä WIMMA

Lab:ssa kiinnitetty huomiota. Kuulluksi tulemiseen on kiinnitetty huomiota perjantaisin järjestetyillä palaute keskusteluilla, ohjaajien vierailuilla työskentelyryhmissä ja opiskelijaohjaajan henkilökohtaisella haastattelulla.

Työskentelijän ominaisuudet

Kirjallisuus ja tutkimukset asettavat etätyöntekijän ominaisuuksille monta vaatimusta, kuten kappaleesta 2.2.4 ilmenee. Tärkeimpinä sitoutuneisuus, koordinointi taidot, hyvä vuorovaikutus ja hyvät tavat. Näitä ominaisuuksia ei mitattu harjoitteluun osallistujilta. Muutamit luennoitsijat kertoivat jotakin näistä aiheista. Koordinoinnista puhuttiin sprintin suunnittelua käsittelevän luennon yhteydessä ja hyvät vuorovaikutustaidot ja hyvät tavat olivat esillä luennolla, jonka otsikko oli ”Tunteet työelämässä”.

Välineet

Kappale 2.2.3 suosittelee discordin tapaista VoIP palvelua, joka on helposti jaettavissa ryhmiin ja jossa voi myös pikaviestiä. Tällaista palvelua käytettiin pääasiallisena viestintä kanavana koko harjoittelujakson ajan.

7 Tulokset

Etätyönä toteutettua WIMMA Lab:a ei ole mitattu tutkimuksilla, joten emme voi tietää kuinka kyseinen harjoittelujakso pääsi tavoitteisiinsa. Sen sijaan voimme tarkastella minkälaisia järjestelyjä ja toimintatapoja siinä käytettiin. Ja näitä voimme verrata tutkimuksissa ja kirjallisuudessa esiintyviin toimintatapoihin.

Ohjelmistokehityksessä yleisesti käytössä olevia menetelmiä on käytetty WIMMA Lab:ssa monipuolisesti. Etätyötiimeillä olivat toimivat ja monipuoliset tekniset apuvälineet kommunikointiin käytössään. Erilaisiin viestintätarpeisiin käytettiin eri välineitä. Oli matalan osallistumiskynnyksen Discord-kanavat käytössä, usein toistuvaan luentojen pitämiseen Teams ja isompiin kokoontumisiin Zoom-palvelu. Varsinaiseen ohjelmistokehitystyöhön liittyvät välineet olivat myös tarkoituksen mukaisia. Tällaisen opintokokonaisuuden suunnittelussa tulee ottaa huomioon, että osallistujilla

on mahdollisuus käyttää valittuja välineitä. Ohjelmistoprojekteissa käytettyjä ketterän kehittämisen menetelmiä sovellettiin WIMMA Lab:ssa hyvin ja myös toimittiin ketterästi, koska työtavat ja menetelmät muokkaantuivat harjoittelujakson aikana yksilöllisesti vastaamaan ryhmän tarpeita paremmin ja ryhmät keskittyivät kommunikointiin ja edistymiseen. Ryhmien kokoonpanojen ennakosuunnittelu on tällaisessa projektitoiminnassa tärkeää. Hyvien tiimien muodostamiseen oli hyvät edellytykset, koska tiimien kokoonpanoa ohjattiin monipuolisiksi. Tämän onnistumista vielä tutkittiin henkilökohtaisilla palautteilla harjoittelujakson aikana.

Näihin menetelmiin Ketterän kehityksen luonteen mukaan ei kuitenkaan olla koskaan tyytyväisiä, kuten kappaleessa 2.1.1 todetaan, että ketterässä kehityksessä keskitytään löytämään tasapaino ja edistymään koko ajan. Näin ollen WIMMA Lab:kin tulee koko ajan tarkastella kriittisesti toimintaansa ketterän kehityksen hengessä. Tässä tutkimuksessa ei tullut ilmi suuria puutteita toimintatavoissa tai menetelmien käytössä.

Samankaltaisia ohjelmistokehitysprojekteja voi järjestää näillä työtavoilla ja menetelmillä. Huomiota voisi kiinnittää paremmin, miten avoimuus, kuuntelu ja luottamus toteutuvat ryhmien sisällä ja kuinka niitä voisi johtaa ja edistää.

8 Pohdinta

Huomasin tätä tutkimusta tehdessäni, että etätyön toteutus ohjelmistokehityksessä on aiheena ajankohtainen ja tärkeä. Kuitenkaan siitä ei ole paljoa julkaistua tutkimustietoa, ainakaan suomen kielellä. Etätyöstä ja ohjelmistokehityksestä puhutaan molemmista paljon, mutta usein erikseen. Oli vaikeaa päättää mitä asioita ohjelmistokehityksestä, joka toteutetaan etätyönä huomioin tässä tutkimuksessa ja mitä asioita nostan siitä esille.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli löytää toimivia malleja etätyönä toteutettavaan ohjelmistokehitystyöhön ja katsella minkälaisia menetelmiä siinä yleisesti käytetään. Lisäksi tavoitteena oli verrata löydettyjä tapoja WIMMA Lab:ssa käytettyihin menetelmiin sekä ehdottaa parannuksia näihin. Esitettyihin tavoitteisiin osittain päästiin. Löydettiin tutkimuksista ja kirjallisuudesta joitakin hyväksi havaittuja tapoja toteuttaa ohjelmistokehitys etätyönä. Näitä verrattiin WIMMA Labin toteutukseen ja saatiin tulokseksi, että WIMMA Lab:ssa oli onnistuttu monella osa-alueella. Voitiin

myös todeta, että nyt järjestetyllä opintokokonaisuudella oli toimiva malli ja sillä oli onnistumisen edellytykset. Löydetyistä tutkimuksista ja kirjallisuudesta ei löytynyt sellaisia merkittäviä isoja asioita, jotka olisivat kokonaan jääneet huomiotta WIMMA Lab:n toteutuksesta. Syy mistä tämä johtuu voi pohtia. Oliko syynä aineisto vai oliko toteutus hyvä ja siinä oli otettu huomioon kaikki tärkeät asiat? Luin pääasiassa suomenkielistä aineistoa lähteinä ja tämä seikka voi tarkoittaa lähdeaineiston kapea-alaisuutta. Myös tosiasia, että juuri etätyönä tehtävää ohjelmistokehitystä ei ole paljoa tutkittu saattaa vaikuttaa asiaan. Jos taas WIMMA Labin toteutus oli hyvä, sitä puoltaa seikka, että sitä on järjestetty pitkän aikaa jatkuvan parantamisen ja kehittämisen periaatteella. Näin siinä olevat puutteet ovat pikkuhiljaa hioutuneet paremmiksi ja siinä on osattu ottaa huomioon tärkeät seikat. Jos tutkittua tietoa ei ole paljoa ja aineisto on yksipuolista se ei voi olla vaikuttamatta tulosten luotettavuuteen.

Nyt saatuja tuloksia voidaan hyödyntää, jos on aikeissa järjestää ja johtaa etätyönä tehtävää ohjelmistokehitystä. Työstä voi löytää myös toimivia tapoja ja välineitä projektiryhmälle. Myös jos tulevaisuudessa jostakin syystä WIMMA Lab joutuu siirtymään etätyöhön, niin toki tästä työstä voidaan tarkastella, miten on aikaisemmin toimittu.

Jos WIMMA Lab:a haluttaisiin jatkokehittää etätyön toteutuksessa, olisi tärkeää tutkia monipuolisemmin yleensä etätyön tekemistä. Tässä työssä keskityttiin ehkä liikaa tutkimaan juuri etätyötä ohjelmistokehityksen näkökulmasta. Uskoisin, että sieltä löytyisi monipuolisempaa lähdeaineistoa ja saataisiin kattavampi katsaus aikaiseksi. Myös WIMMA Labin toteutuksen aikana olisi hyvä tehdä kyselytutkimuksia, jotta saataisiin tutkimusaineistoa miten juuri kyseiset menetelmät toimivat oikeasti.

Seuraavissa vastaavissa toteutuksissa voitaisiin myös tutkia ja mitata miten muut etätyössä tärkeät asiat kuten avoimuus, kuuntelu ja luottamus toteutuvat. Nämä viimeksi mainitut asiat ovat tärkeitä, jos miettii laajempaa merkitystä tälle työlle. Ovatko etätyönä toimivat ohjelmistokehitystii- mit miettineet miten he mittaavat ja johtavat näitä tehokkaalle työskentelylle tärkeitä asioita?

Lähteet

Arvonen, J., Kovalainen, A., Poutanen, S. 2021. Covid-19, luottamus ja digitalisaatio. Tutkimus etätyöstä ja sen järjestymisestä Suomessa keväällä ja syksyllä 2020. Turun yliopisto, Turun työtieteiden keskus TCLS, Johtamisen ja yrittäjyyden laitos, Turun kauppakorkeakoulu. Viitattu 5.5.2022. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-29-8421-3>

Baumgartner, A. 2021. Ketterän ohjelmistokehitysryhmän siirtyminen lähityöskentelystä etätyöskentelyyn: tapaustutkimus COVID-19-pandemian aikana. Pro gradu. Helsingin yliopisto, Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta. Viitattu 26.4.2022. <http://urn.fi/URN:NBN:fi:hulib-202105112137>

Covid-19, luottamus ja digitalisaatio. Miten etätöihin siirtyminen tapahtui 2020? 2021. Tutkimus artikkeli Labore sivustolla. Viitattu 5.5.2022. <https://labore.fi/t&y/covid-19-luottamus-ja-digitalisaatio-miten-etatöihin-siirtyminen-tapahtui-2020/>

Discord – virtaviivainen viestintäpalvelu. N.d. Blogi kirjoitus kuulu.fi sivustolla. Viitattu 26.4.2022. <https://www.kuulu.fi/blogi/discord-virtaviivainen-puheviestintäpalvelu/>.

Forsell, J. 2020. DevOps-toimintamalli. Opinnäytetyö, AMK. Tampereen ammattikorkeakoulu, Tietojenkäsittelyn tutkinto-ohjelma. Viitattu 25.4.2022. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2020120726476>.

Grace, P. 2020. Etätyökirja: suunnittele, sovi, tee. Helsinki: Aula & Co.

Haapakoski, K., Niemelä, A., Yrjölä, E. 2020. Läsä etänä. Helsinki: Alma Talent Oy.

Haikala, I., Mikkonen, H. 2011. Ohjelmistotuotannon käytännöt. Helsinki: Talentum.

Heinonen, K. 2013. Ryhmätyö ohjelmistokehityksessä. kandidaattitutkielma. Helsingin yliopisto, Tietojenkäsittelytieteen laitos. Viitattu 25.4.2022. <https://www.cs.helsinki.fi/u/mluukkai/ohtu/heinonen-kandi.pdf>.

How to Choose Code Repository for Your Project. N.d. Artikkelin HUSPI:n sivustolla. Viitattu 25.4.2022. <https://huspi.com/blog-open/software-code-repositories/>.

Juvonen, R. 2018. Ohjelmistoprojektin sudenkuopat ja miten ne vältetään. Helsinki: Books on Demand.

Luukkainen, M. 2021. Ohjelmistotuotanto 2021. Oppimateriaali ohjelmistokehityksestä. Viitattu 26.4.2022. <https://ohjelmistotuotanto-hy.github.io/osa1/>

Majuri, J. 2006. Versiohallinta ohjelmistotuotannossa. Opinnäytetyö, AMK. Tampereen ammattikorkeakoulu, Tietojenkäsittely. Viitattu 25.4.2022. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201003064893>.

Mäkäläinen, M. 2018. Black book 1.0 verkkojulkaisu. Viitattu 26.4.2022. <https://wimmelab.pages.labranet.jamk.fi/site/media/WIMMALab-BlackBook-1.0.ec5daf40.pdf>

Mäkäläinen, M. 2018. Tuotekehityksen trendit WIMMA Lab kontekstissa Case: WIMMA Lab 2018. Opinnäytetyö, AMK. Jyväskylän ammattikorkeakoulu, Tekniikan ja liikenteen ala. Viitattu 26.5.2022. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-2018100815776>.

Schaeffer, C. N.d. Agile versus Waterfall for CRM Implementation Success. Kuva sivustolta. Viitattu 5.5.2022. <http://www.crmsearch.com/agile-versuswaterfall-crm.php>

Rissanen, R. 2020. Fenomenologinen tutkimus etätyöstä ketterässä kehityksessä. Pro gradu -tutkielma, Vaasan yliopisto, Tekniikan ja innovaatiojohtamisen yksikkö. Viitattu 25.4.2022. <https://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020113097446>.

What is DevOps? N.d. Artikkelin AWS:n sivustolla. Viitattu 25.4.2022. <https://aws.amazon.com/devops/what-is-devops/>.

Zarour, M., Alhammad, N. & Alenezi, M. 2019. A Research on DevOps Maturity Models. International Journal of Recent Technology and Engineering. Viitattu 25.4.2022. <https://www.ijrte.org/wp-content/uploads/papers/v8i3/C6888098319.pdf>