

Ketterän ohjelmistokehitysryhmän siirtyminen lähityöskentelystä etätyöskentelyyn – tapaustutkimus COVID-19-pandemian aikana

Axel Baumgartner

Helsinki 27.4.2021

HELSINGIN YLIOPISTO
Tietojenkäsittelytieteen osasto

Pro gradu -tutkielma

Tiedekunta — Fakultet — Faculty		Laitos — Institution — Department	
Matemaattis-luonnontieteellinen tiedekunta		Tietojenkäsittelytieteen osasto	
Tekijä — Författare — Author			
Axel Baumgartner			
Työn nimi — Arbetets titel — Title			
Ketterän ohjelmistokehitysryhmän siirtyminen lähityöskentelystä etätyöskentelyyn – tapaustutkimus COVID-19-pandemian aikana			
Oppiaine — Läroämne — Subject			
Tietojenkäsittelytiede			
Työn laji — Arbetets art — Level		Aika — Datum — Month and year	Sivumäärä — Sidoantal — Number of pages
		27.4.2021	38 sivua + 0 liitesivua
Tiivistelmä — Referat — Abstract			
<p>Keväällä 2020 koronavirusepidemia pakotti suuren osan väestöstä työskentelemään etänä. ICT-alalla etätyöskentely ei ole epätavallista ja siitä on tehty paljon tutkimusta, etenkin globaalisti hajautettujen ohjelmistokehitysryhmien näkökulmasta. Koronavirusepidemian aiheuttaman etätyöpakotteen ominaispiirteinä on nopea ja yllättävä siirtyminen lähityöskentelystä etätyöskentelyyn, jota tutkitaan tässä tutkielmassa tarkemmin.</p> <p>Tutkielmassa keskitytään ketteriä ohjelmistokehitysmenetelmiä hyödyntäviin kehitysryhmiin. Taustana käytetään tutkimusmateriaalia ketterästä ohjelmistokehityksestä ja verrataan sitä tapaustutkimuksen tuloksiin. Tapaustutkimuksessa selvitetään kohderyhmän etätyöskentelyyn siirtymisen aikana syntyneitä ilmiöitä. Tavoitteena on tunnistaa taustatiedosta poikkeavat ilmiöt ja määritellä niistä jatkotutkimusaiheita.</p> <p>Tapaustutkimuksen tuloksesta selviää käytössä olevien työkalujen soveltuminen niin lähi- kuin etätyöskentelyyn. Siirtyminen sujui ilman suurempia ongelmia ja työskentely on jatkunut tauotta. Ongelmat keskittyivät kommunikaatioon ja sen vähenemiseen. Ketterien menetelmien rutiininen merkitys ja määrittely korostuu myös etätyöskentelyssä. Mahdollisiksi jatkotutkimusaiheiksi erottuu virtuaalisen valkotaulun ja jatkuvan puheyhteyden hyödyntäminen.</p> <p>ACM Computing Classification System (CCS): Software creation and management Software development process management Software development methods Agile software development</p>			
Avainsanat — Nyckelord — Keywords			
etätyöskentely, ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät, koronaepidemia			
Säilytyspaikka — Förvaringsställe — Where deposited			
Muita tietoja — Övriga uppgifter — Additional information			

Sisältö

1	Johdanto	1
1.1	Motivaatio	1
1.2	Tutkielman rakenne	1
1.3	Tutkimuskysymykset	2
2	Ketterä ohjelmistokehitys ja koronavirusepidemia	3
2.1	Koronavirus Suomessa	3
2.1.1	Koronaepidemian eteneminen Suomessa	3
2.1.2	Koronaepidemian vaikutukset ICT-alaan	4
2.2	Ketterä ohjelmistokehitys	4
2.2.1	Arvot ja tausta	4
2.2.2	Periaatteet	5
2.2.3	Scrum	5
2.2.4	Extreme programming	7
2.3	Etätyöskentely ketterillä menetelmillä	10
2.3.1	Hajautettu ohjelmistokehitys	10
2.3.2	Ketterän etätyöskentelyn haasteet	10
2.3.3	Sopeutuminen etätyöskentelyyn ketterillä menetelmillä	11
2.3.4	Scrum ja etätyöskentely	12
2.3.5	Extreme Programming ja etätyöskentely	13
3	Tapaustutkimuskuvaus	15
3.1	Kohderyhmä	15
3.1.1	Kohderyhmän kuvaus	15
3.2	Tutkimusmenetelmä	15
3.2.1	Tutkimuksen tavoitteet	15
3.2.2	Kyselylomake tiedonkeruumenetelmänä	15
3.2.3	Kyselylomakkeen rakenne	16
3.2.4	Vastauksien analysoiminen	16
4	Tulokset	18
5	Analyysi	25

5.1	Menetelmät	25
5.1.1	Päiväpalaveri	25
5.1.2	Ad hoc -keskustelut	25
5.1.3	Etätöyöhön valmistautuminen (menetelmät)	26
5.2	Työkalut	26
5.2.1	VoIP-tekniikka	26
5.2.2	Virtuaalinen valkotaulu	27
5.2.3	Etätöyöhön valmistautuminen (työkalut)	27
5.3	Kommunikaatio	27
5.3.1	Kommunikaation väheneminen	27
5.3.2	Kommunikaatiokanavat	28
5.3.3	Ryhmädynamiikka	28
6	Pohdinta	29
6.1	Tutkimuskysymyksiin vastaaminen	29
6.1.1	Muutokset menetelmissä	29
6.1.2	Muutokset työkaluissa	29
6.1.3	Muutokseen valmistautuminen	30
6.2	Muita aiheeseen liittyviä julkaisuja	31
7	Yhteenveto	33
7.1	Tutkimuksen evaluointi	33
7.2	Jatkotutkimusaiheet	33
7.2.1	Versionhallinnan analysoiminen	33
7.2.2	Virtuaalinen valkotaulu	34
7.2.3	Jatkuva puheyhteys	34
	Lähteet	35

1 Johdanto

1.1 Motivaatio

Syksyllä 2020 COVID-19 -tauti koetteli yhteiskuntia ympäri maailmaa. Viruksen leviäminen oli edennyt pandemiaksi asti. Suomessa jouduttiin ottamaan käyttöön erityistoimet viruksen haittavaikutusten hillitsemiseksi ja yhteiskunnan toimivuuden säilyttämiseksi. Tilanne oli monella tapaa täysin uusi niin yksityishenkilöille kuin yrityksille. Tilanteen vaikutus vaihteli eri toimialojen välillä. Erityistoimenpiteet johtivat esimerkiksi työntekijöiden lomautuksiin ja etätyösuosituksiin.

Tässä tutkielmassa keskitytään ICT-alaan, jolla etätyöskentely ei ole uusi käytäntö. Ohjelmistoalalla on hyödynnetty etätyöskentelyä esimerkiksi työskentelyn joustavuuden lisäämiseksi ja kehitysryhmien maantieteellisen hajautumisen mahdollistamiseksi. Työssä tutkimme eri ketterien työskentelytapojen soveltuvuutta etätyöskentelyyn kirjallisuuden avulla. Scrum ja Extreme programming -viitekehykset valikoituivat työn kohteiksi niiden suosion ja työssä esiteltävän tapaustutkimuksen takia.

Epidemian aiheuttama etätyöskentelyyn siirtyminen on voinut tapahtua hyvin nopeasti, mikä on voinut yllättää etätyöskentelyyn tottuneetkin työryhmät. Tähän liittyviä ilmiöitä tutkimme tutkielman tapaustutkimuksessa. Tavoitteena on löytää nopeaan siirtymiseen liittyviä ilmiöitä, sekä tuoda esille käytäntöjä vastaavanlaiseen tilanteeseen valmistautumiseksi.

1.2 Tutkielman rakenne

Tutkielman taustatietona esitellään ketterän kehityksen arvoja ja taustoja, sekä koronaviruksen vaikutuksia Suomessa. Koronaviruksen yhteiskunnallisten vaikutusten esittämällä hahmotellaan etätyöpakotteen merkitystä ja luonnetta. Konkreettisinä esimerkkeinä ketterän kehityksen metodeista käytetään Scrum ja Extreme programming -viitekehyksiä. Taustatiedon avulla tunnistetaan viitekehyksiin liittyvien käytäntöjen ongelmakohtia ja ristiriitoja etätyöskentelyä ajatellen. Taustatietona on käytetty esimerkiksi globaalin ohjelmistokehitykseen liittyvää tutkimusta.

Tutkielmassa keskitytään löytämään nopeaan siirtymiseen liittyviä ilmiöitä. Tutkimus erottuu aiemmista etätyöskentelyyn liittyvistä tutkimuksista, kuten globaalin ohjelmistokehityksen tutkimuksista, keskittymällä siirtymisprosessiin. Tutkimuksen aineisto on kerätty suomalaiselta ohjelmistoalan yritykseltä kyselyn avulla. Kohderyhmä on toiminut yhdessä jo ennen koronavirusepidemian alkamista. Tuloksia analysoimalla etsitään taustatiedoista poikkeavia ilmiöitä ja mahdollisen jatkotutkimuksen aiheita, sekä tapoja valmistautua yllättäviin etätyöpakotteisiin.

1.3 Tutkimuskysymykset

1. Miten koronaviruksen aiheuttama nopea siirtyminen lähityöskentelystä etätöskentelyyn vaikuttaa kohderyhmän ketterän kehityksen menetelmiin.
2. Mitä vaikutuksia koronaviruksen aiheuttamalla nopealla muutoksella oli kohderyhmän käyttämiin työkaluihin?
3. Miten kohderyhmä voi valmistautua nopeaan siirtymiseen lähityöskentelystä etätöskentelyyn?

2 Ketterä ohjelmistokehitys ja koronavirusepidemia

2.1 Koronavirus Suomessa

Koronaviruksen ensimmäiset tartunnat tunnistettiin Kiinan Wuhanissa joulukuussa 2019. COVID-19 on koronaviruksen aiheuttama tartuntatauti. Koronavirusepidemia on luokiteltu pandemiaksi maailman terveysjärjestö WHO:n toimesta.[1] Tämä osio käsittelee pandemian yhteiskunnallisia vaikutuksia ja miten se näkyy ICT-alassa.

2.1.1 Koronaepidemian eteneminen Suomessa

Maanantaina 16. maaliskuuta 2020, hallitus päätti valmiuslain käyttöönottamisesta. Tähän mennessä Suomessa oli todettu 272 koronavirustapausta.[2] Päätöksen yhteydessä julkaistiin myös lista toimenpiteistä yhteiskunnan talouselämän ja väestön turvaamiseksi. Toimenpiteisiin kuului Suomen rajojen sulkemisen valmistelu, kokoon-tumisrajoitukset sekä koulujen sulkeminen huhtikuun 13 päivään asti. Tiedotteessa tiedotettiin varhaiskasvatuksen toimintayksiköiden pysyvän toiminnassa niiden lasten vanhemmille, jotka työskentelevät yhteiskunnan toiminnan kannalta kriittisissä tehtävissä. Muita vanhempia kehoitettiin hoitamaan lapsiaan kotona. Myös yliopistojen, ammattikorkeakoulujen ja muiden oppilaitosten lähiopetus keskeytettiin. Julkisella sektorilla työntajien tuli määrätä työntekijänsä etätyöhön mahdollisuuksien mukaan.[3]

Poikkeusolosuhteet näkyivät nopeasti etätyöskentelyn määrässä. Eurofound teki etätyöskentelyyn liittyvän verkkokyselyn nopealla aikataululla pandemian alussa. Kyselyyn kertyi 86 457 vastausta. Tutkimuksen ennakkojulkaisusta käy ilmi lähes 60 prosenttia suomalaisista vastanneen siirtyneensä etätyöskentelyyn pandemian takia. Luku oli Euroopan maista suurin.[4] Kovin tarkkana tämän kaltaista lumipallomenetelmällä toteutettua verkkokyselyä ei voi pitää, mutta se tuo kuitenkin esille nopean muutoksen työskentelytavoissa.

Valmiuslain nojalla tehdyistä rajoituksista luovuttiin hallituksen päätöksellä 16. kesäkuuta. Päätöksen yhteydessä todettiin Suomen onnistuneen pitämään tartuntata-paukset ja kuolemantapaukset alhaisina.[5] Tartuntojen määrä on kuitenkin jatkanut kasvuaan ja tämän tutkielman kirjoitusanaikana, 18. syyskuuta 2020, ilmoitettuja tartuntoja oli Suomessa 8 799. [6]

Epidemian ensimmäinen vaihe on jättänyt jälkensä yhteiskuntaan ja muuttanut työ-elämän normeja. Suomen talouden taantumaan johtanut talousshokki on vaikuttanut vaihtelevasti eri toimialoihin. Tilanne koetteli palvelualoja eniten, joissa tuotannon määrä laski 10,9 prosenttia viime vuodesta. Kokonaisvaikutus näkyy Suomen bruttokansantuotteessa, joka laski 6,4 prosenttia edellisestä vuodesta. Tulos on kuitenkin paljon EU-maiden yhteenlaskettua tulosta parempi, jossa bruttokansantuote laski 14,1 prosenttia.[7]

Suomen yrittäjät selvittivät kesän 2020 aikana koronan vaikutuksia yrityksiin. Gal-lupin avulla selvitettiin miten yritykset suhtautuvat etätyöskentelyyn. Pienissä ja

keskisuurissa yrityksissä etätöitä tekivät 300 000–350 000 henkilöä ja kaiken kaikkiaan 59 prosenttia yrityksistä. Pääkaupunkiseudulla tulos oli jopa 76 prosenttia. Etätöiden jatkamista syksyllä pidettiin todennäköisenä. 49 prosenttia vastanneista kertoi jatkavansa etätöskentelyä myös kesän jälkeen.[31]

2.1.2 Koronaepidemian vaikutukset ICT-alaan

Koronavirusepidemian vaihteleva vaikutus eri alojen välillä ei rajoittunut ainoastaan negatiiviseen kehitykseen. Tilastokeskuksen taloudellisessa tilannekuvassa havaittiin myös kasvua esimerkiksi peli- ja ohjelmistoalan yrityksissä [7]. Keväällä on arvioitu tilanteen taustalla olevan positiivistakin kehitystä, vaikka tarjolla olevissa ICT-alan työpaikoissa nähtiin selkeä lasku kevään aikana, kuten rekrytointi-ilmoituksissa yleisesti. Vaikka useita projekteja on jouduttu tilanteen vuoksi jäädyttämään, löytyy kysyntää etenkin logistiikkaan ja verkkokauppaan liittyvälle it-osaamiselle. [8]

Myöhemmin marraskuussa 2020 tehdyssä Teknologiateollisuus ry:n teettämästä kyselystä selviää tilanteen olevan yhä epävakaa. Kyselyyn vastasi 532 yritystä. Vaikka uusia lomautuksia valmistellaan vähemmän, on niitä kuitenkin tällä hetkellä käytössä noin puolella vastanneista yrityksistä. Jopa 60 prosenttia vastanneista uskoo liikevaihdon jäävän pienemmäksi edelliseen vuoteen verrattuna. Tilanteen vaihtelevuus toimialojen välillä on suurta, eikä esimerkiksi tietotekniikka-alalla olla enää kaukana pandemiaa edeltävästä tilanteesta. [9]

2.2 Ketterä ohjelmistokehitys

2.2.1 Arvot ja tausta

Ketterä ohjelmistokehitys terminä sai alkunsa vuonna 2001, kun 17 ohjelmistoalan asiantuntijaa kokoontui keskustelemaan vaihtoehtoisista ja kevyemmistä menetelmistä ohjelmistokehitysprosessissa. Ongelmallisiksi koettiin raskaat dokumentointiin keskittyneet prosessit. Eri metodien harjoittajina, joihin kuului Extreme Programming, SCRUM, DSDM, Adaptive Software Development, Crystal, Feature-Driven Development ja Pragmatic Programming, osallistujien väitetään olleen erimieltä monesta asiasta. Kokouksen aikana löydettiin kuitenkin yhteiset arvot, joita lopullinen manifesti edustaa.[10] Arvot ovat vapaasti suomennettuina seuraavat:

- **Yksilöt ja vuorovaikutus** yli prosessien ja työkalujen.
- **Toimiva ohjelmisto** yli kattavan dokumentaation.
- **Asiakasyhteistyö** yli sopimusneuvottelun.
- **Reagoiminen muutokseen** yli suunnitelman noudattamisen.

Manifestissa tarkennetaan oikeanpuoleisten arvojen olevan tärkeitä, mutta vasemmanpuoleisten arvojen nähdään painavan enemmän.[10]

Manifestin allekirjoittanut ryhmä alkoi kutsua itseään nimellä Agile Alliance.[10] Tänä päivänä allianssi toimii voittoa tavoittelemattomana järjestönä, joka tarjoaa jäsenilleen paikallista tukea ja konferensseja.[11]

2.2.2 Periaatteet

Arvojen lisäksi manifestissa käsiteltiin sen taustalla vaikuttavia periaatteita.

1. Tärkeintä on asiakkaan tarpeiden tyydyttäminen jatkuvalla ja nopealla laadukkaiden tuotteiden toimittamisella.
2. Otetaan huomioon myöhäisetkin muutokset vaatimuksissa. Muutoksia hyödynnetään asiakkaan hyväksi.
3. Toimitetaan toimivia versioita tuotteesta mahdollisimman lyhyillä aikaväleillä, mielellään parin viikon tai kuukauden välein.
4. Liikemiesten ja kehittäjien on tehtävä yhteistyötä koko projektin läpi.
5. Muodostetaan projekti motivoituneiden henkilöiden varaan ja annetaan heille tarvittava ympäristö sekä tuki. Luotetaan henkilöiden kykyihin tavoitteiden saavuttamiseksi.
6. Tiedon välittäminen tiimin jäsenten välillä tai ulkopuoliselta tiimille, toteutuu tehokkaimmin kasvotusten.
7. Toimiva tuote on edistymisen ensisijainen mittari.
8. Ketterät menetelmät kannustavat kestävään toimintatapaan, jossa kehittäjät, käyttäjät ja sponsorit voivat edistyä samalla tahdilla ikuisesti.
9. Jatkuva panostaminen tekniseen huippuosaamiseen ja hyviin rakenteellisiin ratkaisuihin edustavat ketterää kehitystä.
10. Oleellista on yksinkertaisuus ja tekemättä jätettävän työn maksimointi.
11. Itseohjautuvat ryhmät synnyttävät parhaat arkkitehtuurit, mallit ja vaatimukset.
12. Ryhmän on analysoitava tasaisin väliajoin miten toimintaa voidaan kehittää tehokkaammaksi ja mukautettava sitä tulosten mukaan. [10]

2.2.3 Scrum

Scrum on viitekehys, jonka avulla pyritään hallitsemaan tuotteiden kehitystä sekä jakamaan siihen kuuluvaa taakkaa. Scrum on ollut käytössä jo 1990-luvulta asti

erilaisten tuotteiden ja prosessien kehityksessä. Näihin lukeutuu esimerkiksi ohjelmistot, markkinointi, koulut ja ajoneuvot. Scrumia voi siis hyödyntää hyvin laajasti eri käyttötarkoituksissa.[12]

Scrum-tiimin työskentely on itseohjautuvaa. Työskentelytapa ja käytettävät työkalut päätetään tiimin sisäisesti. Tiimin tulisi suoriutua tehtävästä olematta riippuvainen ulkopuolisista. Tiimi rakentuu scrummasterista, tuotteen omistajasta ja kehitystiimistä.[12]

Kehitystiimi

Kehitystiimi kantaa vastuun kehitysjonolla olevan sisällön toteuttamisesta. Tiimi on täysin itseohjautuva. Suositeltu koko tiimille on 3 - 9 henkilöä. Liian pienissä tiimeissä saattaa kommunikointi vähentyä ja taitojen laajuus olla liian kapea. Liian isoissa tiimeissä ongelmaksi koituu haasteet toiminnan koordinoinnissa.[12]

Tuotteen omistaja

Tuotteen omistaja (engl. Product Owner) on vastuussa tuotteen kehitysjonosta. Hänen päätavoitteensa on tehdä kehitystiimin valmistamasta tuotteesta mahdollisimman arvokas. Tuotteen omistaja on aina yksi henkilö. Onnistuakseen tehtävässään, on hänen saatava koko tiimin luottamus.[12]

Scrum Master

Scrummaster ylläpitää scrumin periaatteita tiimin työskentelyssä. Hän opastaa ja pitää huolen, että jäsenet ymmärtävä rutiinit ja niiden merkitykset. Yhtä tärkeänä tehtävänä on informoida tiimin ulkopuolisia siitä, mitkä asiat edistävät kehitysprosessia.[12]

Scrumissa hyödynnetään ennalta määriteltyjä tapahtumia kehitysprosessin aikana. Tapahtumien keskeisenä piirteenä on tarkasti määritellyt aikarajat. Niiden avulla vähennetään turhia palaverieita ja helpotetaan työskentelyä säännöllisyyden kautta. Näin pyritään myös lisäämään prosessin läpinäkyvyyttä ja parantamaan mahdollisuutta puuttua epäkohtiin.[12]

Sprintti

Sprintti on scrumin tapahtumista keskeisin. Tämän maksimissaan kuukauden mittaisen ajanjakson aikana on tavoitteena valmistaa julkaisukelpoinen tai toimiva versio tuotteesta. Aina sprintin päätyttyä jälkeä aloitetaan välittömästi uusi. Jokaiselle sprintille asetetaan selkeä tavoite. Tavoitteita ei voida muuttaa tai laadullisesti heikentää sprintin aikana. Ajanjakso on rajoitettu kuukauteen ennakoimalla helpotamiseksi, ja samalla vältetään sisällön muuttumista sekä riskien kasvamista.[12]

Sprintin suunnittelu

Sprintin suunnittelu (engl. Sprint Planning Meeting) on rajattu kahdeksaan tuntiin.

Tämän aikana pyritään selvittämään seuraavan sprintin tavoitteet ja miten ne saavutetaan. Koko scrum-tiimi osallistuu ja tekee yhteistyötä sprintin suunnittelussa. Tavoitteen vaatimaa työtä jaetaan sprintin tehtävälisalle, joka toimii ennusteena tuotteen tuleville ominaisuuksille. Joustavuus pyritään säilyttämään kehityksessä, mutta koko kehitysprosessin ajan päätavoite on otettava huomioon.[12]

Päiväpalaveri

Päiväpalaveri (engl. Daily Scrum) pidetään joka päivä sprintin aikana. Palaveriin varataan viisitoista minuuttia, jonka aikana ryhmän jäsenet käsittelevät seuraavan vuorokauden aikaista työskentelyä. Yksinkertaisuuden vuoksi palaveri pidetään aina samaan aikaan, ja sen sisältö on vapaamuotoinen. Scrummaster vastaa palaverin pitämisestä. Palaverin avulla pyritään parantamaan yhteistyötä tavoitteen saavuttamiseksi ja kartoittamaan kehityksen nykyistä tilaa. [12]

Sprinttikatselmus

Sprinttikatselmus (engl. Sprint Review) pidetään sprintin päättämisen yhteydessä. Scrum-tiimi ja sidosryhmät keskusteleval tuotteen kehitysjonon tilasta ja sprintin tuloksien vaikutuksista siihen. Palaverin yhteydessä voidaan muokata kehitysjonoa tarpeen mukaan. Palaveri on epämuodollinen ja maksimissaan neljän tunnin mittainen.[12]

Sprintin retrospektiivi

Sprintin retrospektiivi (engl. Sprint Retrospective) mahdollistaa scrum-tiimille tilaisuuden käsitellä omaa suoriutumistaan päättyneen sprintin aikana. Palaveri pidetään heti sprinttikatselmuksen jälkeen. Kehityskohtia haetaan suhteiden, työkalujen ja prosessien kautta. Löydettyjä kehityskohtia hyödynnetään seuraavan sprintin kehitymissuunnitelman luomiseksi.[12]

2.2.4 Extreme programming

Extreme programming (XP) on toinen ketterän kehityksen viitekehys. Sen käytännöllä pyritään tuottamaan laadukkaita tuotteita ja edistämään kehitysryhmän olosuhteita. Parhaiten XP nähdään soveltuvan projekteihin, joiden tuotteen vaatimukset vaihtelevat, sisältävät riskejä tarkan aikataulun suhteen ja joita voidaan testata automaattisilla toiminta- ja yksikkötesteillä. Kehitysryhmän kannalta koon tulisi olla pieni ja laajennettava.[13] XP:n neljä perusarvoa ovat seuraavat:

Kommunikaatio

Kommunikaation nähdään olevan kaikista arvoista tärkein. Sen tulisi toimia kaikkien projektin roolien välillä. Suuri osa virheistä liittyy kommunikaation puutteeseen.[14]

Yksinkertaisuus

Yksinkertaisuus nähdään arvokkaana ja kannattavana. Tulevaisuuden tuomia tarpeita ei kannata ennakoida, sillä se on vaikeaa ja kallista.[14]

Palaute

Jatkuva testaus ja lyhyet aikavälit julkaisujen välillä ovat tärkeitä käytäntöjä palautteen saamiseksi. Palautteen avulla kehityksen etenemistä voidaan ohjata ja pitää vakaana.[14]

Rohkeus

Rohkeudella kannustetaan ottamaan kantaa organisatorisiin ongelma-kohtiin, jotka hidastavat tiimin työskentelyä. Rutiineihin ei saa takertua, mikäli on mahdollista tehostaa työskentelyä paremmilla menetelmillä.[13]

XP:n ytimenä toimii 12 käytäntöä. Käytäntöjä on päivitetty ja paranneltu uusissa versioissa:

Suunnittelupeli

XP:n suunnitteluprosessissa keskitytään tarkkojen aika-arvioiden sijan projektin etenemisen ohjaamiseen. Työn etenemisen seuraaminen ei näin ollen toteudu tarkkojen mittapuiden tai tehtävien toteuttamisen muodossa. Asiakas pystyy kuitenkin puuttumaan huonosti tehtyyn työhön käytäntöjen läpinäkyvyyden ansiosta.[15]

Koko tiimi

XP:ssä nähdään tärkeänä istua yhdessä ryhmän kanssa. Ryhmään kuuluu ohjelmistokehittäjien lisäksi loppukäyttäjää edustava liikeedustaja, sekä mahdollisesti testaa-jia, analytikoita ja johtajia. Jokainen ryhmän jäsen osallistuu kehitysprosessiin omalla panoksellaan.[15]

Ohjelmiston metafora

Metaforan avulla pyritään luomaan yhteinen ymmärrys tuotteesta ryhmäläisten välillä. XP:n metaforassa voidaan käyttää luovia kielikuvia, mutta tärkeintä on tuottaa kuvaava järjestelmä, jolla osalliset tunnistavat ja ymmärtävät tuotteen eri osat alueet.[15]

Yksinkertainen rakenne

Tuotteen suunnitelmaa (design) ei tehdä pitkälle aikavälille, vaan se kehittyy jatkuvasti kehitysprosessin aikana. Mallin tulee toimia nykyisen tuotteen tilan kanssa ja sen tyylin tulisi olla hyvin yksinkertainen. Tällä tavalla välttytään turhalta työltä ja tuote on aina nopeasti käyttövalmiissa tilassa.[15]

Asiakkaan testit

XP:ssä testeille on tärkeä rooli ominaisuuksien toimivuuden todistamisessa asiakkaalle ja kehitysryhmälle. Testeillä myös ylläpidetään jo toteutettuja ominaisuuksia niiden elinkaaren ajan. Testit määritellään asiakkaan kanssa, ja niissä suositaan aina automaatiota.[15]

Refaktorointi

XP kannustaa refaktoroimaan koodia. Toistuvaa koodia tulisi välttää ja arkkitehtuurisissa ratkaisuihin tulisi tavoitella korkeaa koheesiota ja matalaa kytkentää. Kun ratkaisuja voidaan refaktoroida, uskalletaan tuottaa koodia nopealla aikataululla.[15]

Pariohjelmointi

Pariohjelmoinnissa kaksi kehittäjää työskentelee samalla tietokoneella. Kahden työntekijän työpanoksen nähdään parantavan työn laatua. Koodin on aina läpikäynyt vähintään kaksi henkilöä.[15]

Koodin yhteisomistajuus

Kun ohjelmistokoodi omistetaan yhdessä, saadaan siitä parikoodauksen hyötyjen lisäksi myös muita etuja. Esimerkiksi uusien ominaisuuksien implementointi ei ole sidoksissa tietyn henkilön työpanokseen. Pahimmassa tapauksessa lähdekoodiin perehtymätön voi joutua implementoimaan toiminnallisuuksia väärin paikkoihin. Seurauksena voi olla ohjelmiston arkkitehtuurin negatiivinen kehitys.[15]

Jatkuva integraatio

Ohjelmistotuotannossa ei ole epätavallista julkaista uusi versio tuotteesta päivittäin tai viikoittain. XP kannustaa kuitenkin julkaisemaan useammin, jopa usean kerran päivässä. Asiakkaan ja loppukäyttäjien näkökulmasta pitkät aikavälit eivät ole ideaaleja, sillä näkymättömän kehitystyön tulokset näkyvät vasta julkaisujen jälkeen. Tuotteen integroiminen valmiiseen järjestelmään saattaa myös aiheuttaa odottamattomia ongelmia. Mikäli edellisestä integroinnista on pitkä aika, voi ongelmien identifiointi olla vaikeampaa.[15]

Ylläpidettävä tahti

Työmäärän tulisi olla sopiva. XP:n työryhmän pitäisi pystyä työskentelemään samalla tahdilla loputtomasti.[15]

Testivetoinen kehitys

Nopean palautteen saaminen ja kattavien testien käyttäminen nähdään hyvin tärkeänä XP:ssä. Kehitysryhmän tulisi huolehtia testaamisen toistuvuudesta ja kat-

tavuudesta jokaisen julkaisun yhteydessä. Kun iteraatiot pidetään pieninä ja niitä testataan tarkasti, voidaan luottaa tuotetun koodin olevan laadukasta.[15]

Ohjelmointikäytännöt

Koodin tulisi noudattaa ennaltamääriteltyjä standardeja, joiden avulla siitä saadaan yhdenmukaista.[15]

2.3 Etätyöskentely ketterillä menetelmillä

Suosituimmat ketterien menetelmien viitekehykset Scrum ja Extreme programming, ovat alun perin suunniteltu lähityöskentelyyn. Tämän takia ketteryyden säilyttäminen hajautetussa ympäristössä vaatii sopeutumista monella eri tasolla. Sopeutuminen hajautettuun työskentelyyn on myös ollut väistämätöntä, sillä hajautettujen ohjelmistokehitysryhmien osuus on tuplaantunut 2010-luvun aikana. Tämä käy ilmi joka vuotisesta ketteriin menetelmiin keskittyvästä kyselystä, josta selviää osuuden olleen 35 prosenttia vuonna 2012, kun jo vuonna 2016 se oli 86 prosenttia.[16] Tässä osiossa käsittelemme ketterien kehitysmenetelmien soveltamista etätyöskentelyyn.

2.3.1 Hajautettu ohjelmistokehitys

Hajautetun ohjelmistokehityksen lähtökohtana on osapuolten fyysinen välimatka. Välimatka voi vaihdella lyhyistä etäisyyksistä, kuten samassa kaupungissa työskentelevistä osapuolista, pitkiin maiden rajoja ylittäviin etäisyyksiin. Aihe ei ole uusi, ja siitä löytyy paljon aiempaa tutkimusta. Kun välimatka ylittää maiden rajoja, puhutaan tässä työssä globaalista ohjelmistokehityksestä. Maan rajojen sisälle jakautuvasta työskentelystä käytetään nimitystä hajautettu ohjelmistokehitys. Globaali ohjelmistokehitys voi olla tietoinen valinta, sillä ulkoistamalla työvoimaa voidaan saavuttaa tehokkuutta ja alentaa kustannuksia. Se myös tuo omat haasteensa, kuten aikavyöhykkeiden tuomat aikaerot. Koronaviruksepidemian aiheuttaman etätyöpakotteen kannalta on kuitenkin aiheellisempaa keskittyä tässä työssä hajautettuun ohjelmistokehitykseen. Tilanteelle ominaista on pyrkimys ylläpitää epidemiaa edeltävä työn laatu ja tuottavuus.

2.3.2 Ketterän etätyöskentelyn haasteet

Ymmärtääksemme tarpeen sopeutumiselle, on meidän ymmärrettävä hajautetun ohjelmistokehityksen tuomat haasteet ja ristiriidat ketterien menetelmiä käyttäessä. Ramesh(2006) kolleegoineen identifioi näitä haasteita vertailemalla kolmea hajautetun ohjelmistokehityksen ja ketterien menetelmien kanssa työskentelevää yritystä. Seuraavissa alaotsikoissa esitellään Rameshin tutkimuksen kategorioista tiivistetyt versiot. [17]

Kommunikaatio

Ketterässä ohjelmistokehityksessä pidetään tärkeänä hiljaista tietoa ja tiedon jakamista kasvotusten. Tämä on määritelty yhdeksi ketterän kehityksen manifestin periaatteista[10]. Niin ryhmän jäsenille kuin muille sidosryhmille tulisi kommunikoida lähitapaamisten kautta. Globaalissa ohjelmistokehityksessä luotetaan tämän sijan tarkkaan dokumentaatioon, mikä aiheuttaa selkeän ristiriidan [17].

Kun käytössä on ketterän kehityksen hiljainen tieto, saattaa se hajautetussa ympäristössä johtaa kasvavaan dokumentatiovelkaan. Tämä taas voi pahimmassa tapauksessa johtaa arkkitehtuurisen tiedon häviämiseen. Arkkitehtuurinen tieto voi sisältää perusteluita esimerkiksi järjestelmän elementtien valitsemiselle ja niiden välisten suhteiden muodostamiselle.[18]

Ryhmädynamiikka

Hajautetuissa ohjelmistokehitysryhmissä jäsenten sosiaalinen kanssakäyminen voi olla rajoitettua. Tästä johtuen ryhmän yhteishenki voi kärsiä ja sitä on hankalampi ylläpitää. Rajoite voi vaikuttaa myös yhteisen tavoitteen kokemiseen, ja pahimmillaan sen hämärtymiseen.[17]

Ennakointi

Etätyöskentelyssä projektin kordinoitua voidaan helpottaa sopimalla etukäteen tarkasti tavoitteista ja työjärjestyksestä. Myös vaatimusten määrittelemisen pitkäle tulevaisuuteen vähentää tarvetta kommunikoida projektin aikana. Tämäkin on kuitenkin selkeässä ristiriidassa ketterän ohjelmistokehityksen periaatteiden kanssa, joissa usein alleviivataan joustavuutta ja tilanteisiin nopeaa reagoimista.[17]

2.3.3 Sopeutuminen etätyöskentelyyn ketterillä menetelmillä

Ratkaisuja etätyöskentelyn ja ketterän kehityksen ristiriitoihin voidaan löytää hyödyntämällä elektronisia apuvälineitä. Näiden avulla voidaan pyrkiä toteuttamaan olosuhteet, jotka muistuttavat mahdollisimman paljon lähityöskentelyä. Ratkaisuja voidaan myös muodostaa sopeuttamalla menetelmiä niin, että ne tuovat lisäarvoa myös etätyöskentelyssä. Tässä vaihtoehdossa ei aina voida välttyä ketteryyteen liittyvien kompromissien tekemiseltä.

Scrum-viitekehystä käyttäessä hajautetussa työskentelyssä, nähdään tiedonjakokanavien lisääminen tärkeänä kommunikaation parantamiselle [19]. Näin ryhmän jäsenille on helpompaa valita informaation tyypille sopiva kanava, mikä madaltaa kynnystä sen jakamiseksi. Ehdotuksena työkaluille on sähköposti, pikaviestintä ja videopuhelut, sekä niihin soveltuvat tilat. Kädettyjen kommunikaatioon liittyvien työkalujen kirjo on laaja, mutta edellä mainitut ovat niistä yleisimpiä. Muita kirjallisuudessa vähemmän mainittuja työkaluja tai tekniikoita ovat esimerkiksi näytön jakaminen ja virtuaalinen valkotalu [16][20].

Ketterien menetelmien dokumentaation puute aiheuttaa ongelmia, kun sitä ei voida

korvata epävirallisilla keskusteluilla. Mikäli tietoa ei tavoiteta ryhmän jäsenten kautta, voidaan joutua turvautumaan jopa lähdekoodin tulkitsemiseen. [18] Dokumentaation lisääminen on kuitenkin mahdollinen ratkaisu tiedon häviämiseksi, vaikka se on suoraan ristiriidassa ketterien kehitysmenetelmien periaatteiden kanssa. [17]. Lisäämistä ei kuitenkaan ehdoteta tapahtuvan suoraan ketteryuden kustannuksella, vaan mahdollistamalla kevyemmän ja epävirallisemman tavan jakaa informaatiota. Suositeltavaa on käyttää erilaisia dokumentaation virallisuusasteita.

2.3.4 Scrum ja etätyöskentely

Käsitlemme tässä osiossa Scrumin rutiininen ja toimintatapojen käyttämistä etätyöskentelevissä ryhmissä. Osio perustuu pääosin Maria Paasivirran ja Casper Lasseniuksen analyysiin käytäntöjen haitoista ja hyödyistä [19].

Sprintti

Sprintin rooli etätyöskentelevälle ryhmälle ei eronnut merkittävästi lähityöskentelevästä ryhmästä. Sen merkitys ja ajoitus korostui vain usean ryhmän hajautetuissa projekteissa, joissa yhteisen tilannekuvan kannalta oli tärkeä synkronoida sprintit. Molemmista tapauksista nähtiin kuitenkin hyödylliseksi tavata kasvotusten projektin alkaessa. Tapaamisen tarkoituksena on asettaa selkeät tavoitteet ja tutustua ryhmän jäseniin. Yhden tai kahden sprintin mittaista lähityöskentelyjaksoa ehdotettiin sopivaksi pituudeksi.[19]

Kehitysjono

Kehitysjonon toteuttaminen virtuaalisesti on tärkeää hajautetulle ryhmälle. Tähän voi käyttää wikiä tai valmiita ratkaisuja, joista esimerkkeinä JIRA, Scrumworks ja Agilefant. Kaikilla ryhmän jäsenillä tulisi olla oikeudet vähintään katsoa kehitysjonoa, ja sen hallinnoimiseen on määriteltävä selkeät käytännöt.[19]

Päiväpalaveri

Päiväpalaverin todetaan olevan tärkein osa scrum-käytännöistä etätyöskentelyssä. Teknologian avulla on pyrittävä toteuttamaan mahdollisimman samankaltaiset olosuhteet kuin kasvotusten keskustellen. Tällä tavalla pystytään jäljittelemään alkupe räisen scrum-ohjeen käyttämää kasvotusten tapaamista. Järjestelyissä voidaan hyödyntää esimerkiksi videopuheluita, joiden avulla keskustelusta pyritään saamaan luonnollisempaa. Esimerkiksi sähköpostin avulla toteutetun päiväpalaverin ei nähdä riittävän sen asynkronisen luonteen vuoksi. Maantieteellisesti hajautetuissa ryhmissä on myös otettava huomioon työaikojen päällekkäisyys.[19]

Etätyöskentelevät ryhmät jakavat useat hyödyt päiväpalavereista lähiryhmien kanssa. Etätyöskentelyssä korostuu etenkin tiedon jakaminen, ongelmien aikainen identifioiminen ja jäsenten projektiin liittyvän tilannekuvan paraneminen. Tapaamiset kannustavat myös palaverien välisiin keskusteluihin.[19]

Lähi- ja etätyöskentely Scrumilla jakoi myös yhteisiä haasteita. Esimerkkinä tästä on päiväpalaverin aikana jaettavan tiedon määrä. Ei aina ole selvää kuinka paljon tilanteestaan pitäisi kertoa ja kuinka relevanttia tieto on muille osapuolille. Palaverin keston tulisi kuitenkin pitää 15 minuutin aikarajassa, joka todettiin tutkimuksessa sopivaksi.[19]

Sprintin suunnittelupalaveri

Sprintin suunnittelupalaverin kannalta mukaillaan sprintin kohdalla annettuja ohjeita. Jos lähitapaaminen on mahdollista, on se suositeltavaa. Etenkin jos kyse on projektin ensimmäisistä sprinteistä. Osallistumalla kokoukseen, ryhmän jäsenet pystyvät paremmin hahmottamaan tavoitteet. Myös henkilökohtaisen panoksen hahmottaminen helpottuu. Tavoitteiden asettamiseksi vaaditaan kuitenkin paljon keskustelua, mikä todetaan hankalaksi etäpalavereissa. Tästä syystä on tärkeää järjestää teknisten apuvälineiden avulla mahdollisimman hyvät olosuhteet kokoukselle.[19]

2.3.5 Extreme Programming ja etätyöskentely

XP on kevyt ja ketterä tapa työskennellä, ja sen käytännöissä luotetaan vahvasti jatkuvaan kommunikaatioon ja lähityöskentelyynomaiseen ympäristöön. Käytännöllä pyritään maksimoimaan mahdollisuus jakaa tietoa ryhmäläisten välillä ja samalla madaltaa kynnyksiä tiedon pyytämiseksi. Etätyöskennellessä tarvittavan yhteistyön varmistaminen voi tuottaa haasteita. Etenkin pariohjelmoinnissa, joka esiteltiin XP:n taustatiedossa, vaaditaan fyysistä läsnäoloa. Myös asiakkaan edustajan suositellaan sijoittuvan yhteisiin tiloihin ryhmän kanssa.

Työskentelytapojen kehittyessä suuntaan, jossa ohjelmistoalan työryhmät yhä useammin sijoittuvat maantieteellisesti kauas toisistaan, on jo aikaisessa vaiheessa ymmärretty XP:n käytäntöjen asettamat rajoitukset. Seuraavaksi esitellään tärkeitä huomiota etätyöskentelyyn valmistautumiseksi, joilla pyritään säilyttämään työskentelyn ketterä luonne.

Projektin aloitus

Uuden projektin alussa on tärkeää saada koko ryhmä koolle ainakin kerran ennen työ alkamista. Ensimmäisessä palaverissa synkronoidaan ryhmäläisten näkemykset projektista. Tapaaminen on myös tärkeää ryhmäläisten välisten henkilösuhteiden luomiseksi. [21]

Pariohjelmointi

Pariohjelmoinnin toteuttamiseksi on valmisteltava etätyöskentelyyn soveltuva ympäristö. Kun työparin jäsenet työskentelevät etänä, on ympäristön tarjottava työkalut aktiivisen kommunikoinnin mahdollistamiseksi. Tähän voidaan hyödyntää esimerkiksi videopuheluita ja näytönjakoa. [21]

Kommunikaatio

Myös XP:n kohdalla päivittäiset ja kalenteriin merkatut palaverit takaavat kaikille mahdollisuuden saada uusimmat tiedot projektista. Palaverit luovat myös tilaisuuden omien näkemysten esille tuomiseksi ja ongelmista ilmoittamiseksi.[21]

Hiljaisen tiedon ollessa keskeinen osa XP:n käytäntöjä, on sen jakamiselle luotava useita kanavia etätyöskentelyssä. Tähän ei riitä pelkästään kalenteroidut palaverit. Mitä enemmän mahdollisuuksia tiedon jakamiselle on, sitä alhaisempi kynnys muodostuu kommunikaatiolle.[21]

3 Tapaustutkimuskuvaus

Tapaustutkimusta käsittelevä luku on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa esitellään kohderyhmä ja siihen liittyvää taustatietoa. Toisessa osassa keskitytään kyselylomakkeeseen tiedonkeruumenetelmänä ja kerätyn materiaalin analysoimiseen.

3.1 Kohderyhmä

3.1.1 Kohderyhmän kuvaus

Tutkimuksen kohderyhmäksi valikoitu kuuden henkilön ohjelmistokehitysryhmä. Kehitysryhmä työskentelee suomalaisessa ohjelmistopalveluita tarjoavassa yrityksessä. Projektin asiakkaana toimii teollisuuden yritys, jonka käyttöön toteutetaan IoT-sovelluksia laajassa mittakaavassa.

Kehitysryhmä on pyrkinyt noudattanut Scrumin käytäntöjä ja periaatteita. Ryhmä sopii erittäin hyvin tutkimuksen kohderyhmäksi, sillä se on aloittanut projektin parissa jo ennen koronaepidemian alkua. Ryhmälle on näin syntynyt selkeitä rutiineja lähityöskentelyssä. Etätyöhön siirtyminen tapahtui nopeasti, eikä ryhmäläisillä ollut tapana työskennellä etänä. Kyselyyn vastanneista yli puolet vastasivat työskennelleensä etänä noin kerran kuukaudessa tai harvemmin. Muut jäsenet vastasivat työskennelleensä vastaavasti 2–4 kertaa kuukaudessa.

Kohderyhmän kuudes jäsen on liittynyt ryhmään ja projektiin vasta epidemian alettua. Tästä syystä hänen vastauksiaan ei oteta huomioon tässä työssä.

3.2 Tutkimusmenetelmä

3.2.1 Tutkimuksen tavoitteet

Tapaustutkimus voidaan jakaa neljään eri tyyppiin niillä tavoiteltavan lopputuloksen mukaan: tutkiva, kuvaava, selittävä ja parantava. Tässä työssä keskitytään tunnistamaan ryhmän työskentelyssä syntyviä ilmiöitä etätyöhön siirtyessä. Tutkimuksen tyyppi on siis kuvaava, jolle on myös ominaista jatkotutkimuskysymysten löytäminen. [22]

3.2.2 Kyselylomake tiedonkeruumenetelmänä

Kyselyllä halutaan selvittää kohdehenkilön ajatuksia ja mielipiteitä tutkittavasta ilmiöstä kysymällä häneltä siitä suoraan. Kysely on metodina yksinkertainen. Haastatteluun verrattuna kyselyssä ei vaadita haastattelijan taitoihin ja kokemukseen puuttumista. Kyselyn toteuttaminen on myös kustannustehokasta, sillä se ei vaadi ajan varaamista haastattelijalta tai haastateltavalta.[23]

Haastatteluun verrattuna kysely asettaa myös rajoitteita. Kyselyssä kysymykset tulevat juuri siinä järjestyksessä kun ne on kyselyyn merkattu. Haastattelussa haastattelija voi muokata järjestystä tilanteen mukaan. Haastattelija pystyy myös tarvittaessa toistamaan ja tarkentamaan kysymyksiä. Tämä on erityisen tärkeää tilanteissa, jossa haastateltava ymmärtää kysymyksen väärin. Kyselyssä on myös luotettava vastaajan luku ja kirjoitustaitoon. Kirjoitustaidon kohdalla ongelmia voi syntyä mikäli vastaaja ei pysty ilmaista itseään tarpeeksi hyvin kirjallisesti. Haastattelutilanteessa etuna on myös mahdollisuus vastaajaan eleiden seuraamiseen, jonka avulla voidaan löytää tärkeitä yksityiskohtia.[23]

3.2.3 Kyselylomakkeen rakenne

Tapaustutkimuksessa käytetty kyselylomake sisältää seitsemän kysymystä, joista kuusi on avoimia kysymyksiä ja yksi monivalintakysymys. Monivalintakysymyksellä kartoitetaan vastaajien etätyötaustoja. Vastauksella ilmoitetaan arvioidun etätyöskentelyn määrä päivinä. Viimeisessä avoimessa kysymyksessä mahdollistetaan lisäkommenttien antaminen. Lopuilla viidellä avoimella kysymyksellä pyritään löytämään vastauksia tutkimuskysymyksiin.

Avoimilla kysymyksillä annettiin vastaajille mahdollisuus vapaaseen kuvailuun. Kyselyn ensisijainen tavoite on löytää uusia poikkeustilanteen aiheuttamia ilmiöitä ja yksityiskohtia tuloksista. Näiden avulla voidaan suunnitella jatkotutkimuksia. Avomien kysymyksien käyttämisellä pyritään simuloimaan haastattelua ja saamaan laajempia vastauksia. Kyselyyn päädyttiin tässä tilanteessa metodin kustannustehokkuuden ansiosta. Jatkotutkimusta ajatellen haastattelujen tekeminen on lähes välttämätöntä.

Kysymysten asettelemisessa haluttiin välttää liian johdattelevia muotoja. Tämän takia oli myös valmistauduttava erilaisiin kysymysten tulkintoihin ja niistä ohi meneviin vastauksiin. Kysymyksestä ohi menevää vastausta ei nähty ongelmallisena, sillä sen sisällön toivottiin paljastavan odottamattomia ilmiöitä.

Kyselylomakkeen saatetekstissä pyydettiin vastaajia kuvailemaan ilmiöitä hyvin yksityiskohtaisesti ja laajasti omien kokemusten kautta. Kannustukseksi kysymysten määrä jätettiin mahdollisimman pieneksi. Tällä tavalla helpotettiin myös vastausten analysoimisen taakkaa, joka voi olla iso avointen kysymysten kohdalla.

3.2.4 Vastauksien analysoiminen

Kun kyselyyn saatiin kaikilta kohderyhmän jäseniltä vastaukset, aloitettiin niiden analysoiminen. Aineiston sisällön analysoimiseen voidaan käyttää eri malleja, joiden avulla pyritään välttämään mielivaltaista tekstin tulkitsemista. Seuraavaksi kuvataan Mielsin ja Hubermanin(1994), Laineen(2010) ja Siljanderin(1988) malleja lyhyesti.[23]

Milesin ja Hubermanin mallissa aloitetaan purkamalla aineistoa pelkistämällä sitä ja tunnistamalla tutkimuskysymyksiin liittyvät asiat. Tämä voidaan toteuttaa etsimäl-

lä relevantit lauseet ja pelkistämällä ne ilmaisuiksi. Ilmaisut kannattaa kirjata luetteloon, mikä helpottaa niiden luokittelua. Ilmaisuja tulkitsemalla niitä luokitellaan eri kategorioihin, joille annetaan kuvaavat nimet. Tämän jälkeen analysointi jatkuu kategorioita yhdistelemällä ja uudelleen kategorisoimalla ylä- ja pääkategorioihin.[23]

Laineen mallissa aloitetaan kuvaamalla aineistoa luonnollisella kielellä, niin että tutkimuskysymysten kannalta relevantti sisältö tulee esiin. Työ painottuu seuraavaksi intuitioon, kun kuvauksesta pyritään löytämään merkityksiä. Merkitysten avulla muodostetaan kokonaisuuksia.[23]

Siljander aloittaa analysoimisen tekstin autenttisuuden ja pääsanoman tulkitsemisella. Tekstin kirjoittajan motiiveja on myös pyrittävä ymmärtämään. Tämän tärkeän vaiheen avulla yksittäisiä sanoja tekstistä voidaan verrata tekstin pääsanomaan.[23]

Tässä työssä on hyödynnetty Mielsin ja Hubermanin mallia. Valintaa tukee analysoitavan sisällön määrä. Sisällön analysoiminen aloitetaan redusoimalla vastauksista oleellinen sisältö esiin. Tämän sisällön ilmaisut pelkistetään ja klusteroidaan yhteisten luokkien alle. Luokkahierarkian koko selviää analyysin edetessä, ja niitä lisätään kunnes saadaan vastauksia tutkimuskysymyksiin.

4 Tulokset

Tässä osiossa esitellään tapaustutkimuksen tulokset. Kyselylomakkeen vastaukset esitetään aluksi alkuperäisessä muodossaan. Vastaukset esitetään kysymyksittäin, ja samassa järjestyksessä kuin kyselylomakkeella. Kysymykset ovat täsmälleen samassa muodossa kuin kyselylomakkeella. Vastaukset ovat annettu anonyymisti, eikä niiden järjestys välttämättä ole sama jokaisen kysymyksen kohdalla. Vastausten jälkeen esitetään taulukko, jossa vastausten avainilmaisut on sisällön mukaan jaettu luokittain. Jakaminen on toteutettu kirjoittajan tulkinnan perusteella. Luokiksi on valittu kommunikaatio, menetelmät ja työkalut.

Kommunikaation valinta luokaksi on perusteltu taustatiedossa usein esille tulleilla kommunikaatioon liittyvillä haasteilla. Kommunikaatio on avainroolissa niin Scrumin käytännöissä, kuin ketterän etätyöskentelyn haasteissa. Menetelmät ja työkalut -luokkien valinta perustuu suoraan tutkimuskysymysten vastaamiseen. Luokkien alle kerätään luokan aiheeseen liittyviin muutoksiin keskittyvät avainilmaisut.

1. Kommunikaatio:

Teemaan sisältyy ryhmän sisäinen kommunikaatio ja vuorovaikutus.

2. Menetelmät:

Menetelmissä käsitellään ketterän ohjelmistokehityksen käytäntöihin ja arvoihin liittyviä huomioita.

3. Työkalut:

Työkaluihin sisältyy esimerkiksi työpisteiden kalusteet ja esineet, sekä työssä käytetyt ohjelmistot.

1. Kuinka säännöllisesti etätyöskentelit ennen koronaepidemian alkamista?

- 60% Noin kerran kuukaudessa tai harvemmin
- 40% 2-4 kertaa kuukaudessa
- 0% 2-3 kertaa viikossa
- 0% Yli kolme kertaa viikossa

2. Kuvaile keskeisiä muutoksia ryhmän päivittäisissä työskentelytavoissa etätöiden alettua.

- *Enemmän koko porukalle viestiteltiin, sen sijaan että olisi henkilökohtaisia keskusteluja käyty.*
- *Prosessi on samanlainen kuin ennenkin, päivittäin dailyt ja lisäksi scrumin mukaiset palaverit. Ad hoc ajatusten vaihdot ovat jääneet pois etäilyn myötä.*

- *Kommunikaatio tiimin sisällä vähentyi selvästi, koska aikaisemmin keskustelua oli paikallisesti hyvin paljon.*
- *Adhoc palaverit vähenivät, daily-palaverit alkoivat venyä.*
- *Vähemmän keskustelua ja kontaktia tiimin jäseniin, koska kasvotusten tapahtuvat lyhyet keskustelut eivät ole mahdollista. Kaikki täytyy käydä joko puhelun tai chatin välityksellä. Yksi kommunikaatiokanava on jäänyt kokonaan pois.*

Luokka	Avainilmaisu
Kommunikaatio	<ul style="list-style-type: none"> - <i>"Koko porukalle viestiteltiin"</i> - <i>"Kommunikaatio tiimin sisällä vähentyi selvästi"</i> - <i>"Vähemmän keskustelua ja kontaktia tiimin jäseniin"</i>
Menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> - <i>"Ad hoc ajatusten vaihdot ovat jääneet pois"</i> - <i>"Adhoc palaverit vähenivät, daily-palaverit alkoivat venyä"</i>

Taulukko 1: Avainilmaisut kysymykselle: "Kuvaile keskeisiä muutoksia ryhmän päivittäisissä työskentelytavoissa etätöiden alettua."

3. Muuttuiko ryhmän käyttämät työkalut tai tapa käyttää niitä etätöissä?

- *Skype vaihtui Teamsiin.*
- *Siirryimme Skypestä Teamsiin.*
- *Ei isossa mittakaavassa ja yllättävän vähän. Lähinnä Mural -nimistä palvelua hyödynnettiin tapaamisissa, jossa kaivattiin white-board -tyylistä, fyysistä, elementtiä asioiden visualisoimiseksi tapaamisen aikana.*
- *Teams otettiin käyttöön, koska se toimi paremmin kuin skype. Myös collaboraatio-työkalu Mural otettiin käyttöön - White board johon kaikki voivat raapustaa. Tätä on käytetty ainakin retroissa. Daily-palavereissa otettiin käyttöön ns. viestikapula, jossa puheenvuoron antaa eteenpäin edellinen puhuja, ei tarvitse arpoa kuka puhuu seuraavaksi ja keskustelu soljuu paremmin.*
- *Alettiin käyttämään luontaisesti enemmän VOIP-sovelluksia ja esimerkiksi Mural palvelua, joka mahdollistaa virtuaalisen whiteboardin käyttämisen palaverien tai työpajojen tukena.*

Luokka	Avainilmaisu
Työkalut	<ul style="list-style-type: none"> - "Skype vaihtui Teamsiin" - "Skypestä Teamsiin" - "Mural -nimistä palvelua hyödynnettiin" - "Teams otettiin käyttöön" - "Colloboraatio-työkalu Mural otettiin käyttöön" - "Enemmän VOIP-sovelluksia" - "Mural palvelua"
Menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> - "Daily-palavereissa otettiin käyttöön ns. viestikapula"

Taulukko 2: Avainilmaisut kysymykselle: "Muuttuiko ryhmän käyttämät työkalut tai tapa käyttää niitä etätöissä?"

4. Kuinka kauan sopeutuminen tilanteeseen kesti? Millä tavalla se vaikutti työn laatuun?

- *Parissa viikossa sopeutuminen kesti.*
- *Sopeutuminen tapahtui melko nopeasti, nyt lokakuussa asiat ovat melko samalla tavalla kuin jo maaliskuussa.*
- *Sanoisin, että sopeutuminen tapahtui yllättävänkin nopeasti. En ole aikaisemmin työskennellyt juurikaan etänä, mutta etätyömalli alkoi toimimaan suhteellisen hyvin jo ensimmäisen viikon aikana. Omassa työskentelyssä en huomannut, että työn laatu olisi kärsinyt, mutta uskon, että yhteisesti tiimin tasolla laatu sekä tehokkuus alkoi kärsimään vähentyneen kommunikation ja vuorovaikutuksen takia.*
- *Muutamia viikkoja, lähinnä työntekoa häiritsi omien etätyörutiinien löytyminen ja vakiintuminen. Myös taukojen pitämistä ja töiden jaksotusta piti hienan opetella, sillä konttorille tyypilliset katkot työskentelyyn puuttuivat.*
- *Sopeutuminen oli aluksi hyvin nopeaa, mutta myöhemmin teho alkoi kärsiä. Alkuun yllätyin kuinka tehokkaasti pystyin tekemään töitä kotoa, kun hain toi-*

mistolta sinne näytön ja näppäimistön, mutta n. kuukauden päästä huomasi että keskittymiseni herpaantui helpommin ja työteho laski merkittävästi.

Luokka	Avainilmaisu
Kommunikaatio	- <i>"Laatu sekä tehokkuus alkoi kärsimään vähentyneen kommunikaation ja vuorovaikutuksen takia"</i>
Menetelmät	- <i>"Taukojen pitämistä ja töiden jaksotusta piti hieman opetella"</i>

Taulukko 3: Avainilmaisut kysymykselle: "Kuinka kauan sopeutuminen tilanteeseen kesti? Millä tavalla se vaikutti työn laatuun?"

5. Oliko työryhmällä tapana jakaa tietoa suullisesti myös virallisten kokousten ulkopuolella? Miten sopeuduit tähän etätyöskentelyssä?

- *Aika vähän suullisesti. Aika hyvin sopeuduin.*
- *Asioiden yhdessä pohtimiseen on korkeampi kynnys kuin silloin, jos oltaisi toimistolla toisten läheisyydessä. Samaten monet projektiin liittyvät asiat voivat siiloutua helpommin niin, että vain tietyt henkilöt tietävät niistä mitään.*

Lisäksi ryhmän dynamiikkaa on hankalampi hahmottaa etänä, kun kaikki kasvokkainen vuorovaikutus on jäänyt pois. Olisi vaikea havaita esimerkiksi sitä, jos jonkun työhön ollaan tyytymättömiä tai todella tyytyväisiä, koska ensimmäinen luonnollinen askel ei ole julistaa sitä eksplisiittisesti, vaan piilottaa tieto siitä kaikkeen viestintään, josta suuri osa jää pois etänä.

- *Oli ja tällaista suullista viestintää (ad hoc) hyödynnettiin todella paljon virallisten kokousten ulkopuolella. Tähän ei ehkä edelleenkään ole löytynyt etätyöskentelyssä kovin hyvää ratkaisua. Toimistolla hihasta nykäiseminen on helpompaa kuin satunnaisten teams-puheluiden soittaminen ilman vastaanottajien varautumista. Lisäksi toimistotyössä henkilöiden on helppo arvioida muiden henkilöiden "saatavuus-astetta", eli sitä milloin on hyvä mennä kysymään apua. Etätyössä tämä ei ole ihan yhtä joustavaa ja vaatisi jonkin metodin luomisen ad-hoc tyylistä kommunikaatiota varten.*

Toimistolla oli myös mahdollisuus altistua kaikenlaiselle tahattomalle kommunikaatiolle, joka saattoi hyödyttää omaa tekemistä, mutta etätyöskentelyssä tämä on mahdotonta, koska viestit ja kommunikaatio kohdistetaan aina vain tarpeellisille henkilöille.

- *Kyllä, aluksi tämä jäi pois. Hiljalleen otettiin käyttöön tapa, että dailyn jälkeen jää osa tiimistä linjoille ratkaisemaan jotain tiettyä eteen tullutta ongelmaa. Myös kalenteroidut lyhyet speksaussessiot lisääntyivät vähitellen. Ja tiimiä kannustettiin nostamaan pienetkin blokkerit esiin dailyissa, joista muuten olisi ehkä kysynyt vieruskaverilta toimistolla.*
- *Se oli hyvinkin yleistä ja sitä tapahtui joka työpäivä. Tämä on jäänyt melkein kokonaan pois, koska sitä on hankala korvata chatilla. Nopeat kysymykset suullisesti eivät välttämättä tunnu tarpeeksi isoilta asioilta, että haluaisi aloittaa Teams-puhelun sitä varten. Tähän en ole pystynyt sopeutumaan ja sillä on ollut vaikutus työskentelyyn.*

Luokka	Avainilmaisu
Kommunikaatio	<ul style="list-style-type: none"> - <i>"Asioiden yhdessä pohtimiseen on korkeampi kynnys"</i> - <i>"Vain tietyt henkilöt tietävät"</i> - <i>"ryhmän dynamiikkaa on hankalampi hahmottaa etänä (palaute)"</i> - <i>"Tähän ei ehkä edelleenkään ole löytynyt etätyöskentelyssä kovin hyvää ratkaisua (ad hoc)"</i> - <i>"Arvioida muiden henkilöiden 'saatavuus-astetta'"</i> - <i>"Nopeat kysymykset suullisesti eivät välttämättä tunnu tarpeeksi isoilta (puhelua varten)"</i>
Menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> - <i>"Dailyn jälkeen jää osa tiimistä linjoille ratkaisemaan"</i> - <i>"Kalenteroidut lyhyet speksaussessiot lisääntyivät"</i> - <i>"Kannustettiin nostamaan pienetkin blokkerit esiin dailyissa"</i>

Taulukko 4: Avainilmaisut kysymykselle: "Oliko työryhmällä tapana jakaa tietoa suullisesti myös virallisten kokousten ulkopuolella? Miten sopeuduit tähän etätyöskentelyssä?"

6. Jos uusi projekti paikallisella kehitysryhmällä olisi alkamassa, miten

valmistautuisit tilanteeseen, jossa ryhmän olisi siirryttävä etätyöskentelyyn yllättäen? (työkalut, työskentelytavat yms.)

- *Työkalut tulisivat olla kunnossa jo valmiiksi ennen etätyöskentelyyn ryhtymistä. Parhaita työskentelytapoja tulisi jakaa yrityksen sisällä muillekin ryhmille. Työvälineet tulisi olla helposti siirrettävissä myös etätyöskentelyyn.*
- *Daily, säännöllinen speksaus.*
- *1. Työkalut ovat käytännössä samat oli tiimi sitten etänä tai paikallisesti. Lähtökohtaisesti ohjelmistokehityksen työkalut on luotu työskentelytapaan, jossa henkilöt ovat etäällä toisistaan (open-source). Harkitsisin työkalun (esim. Mural) käyttöönottoa suunnittelupalavereita varten, jotta olisi jokin jaettu alusta mihin kaikki voisivat tuoda esille omia ideoitaan ja ajatuksiaan ilman jatkuvaa ruutujaon vaihtamista ja eri tiedostojen läpikäyntiä.*

2. Paljon kommunikaatiota. Melkein haluaisin, että käytössä olisi keskustelukanava (kuten Discord), johon kaikki tiimiläiset liittyisivät päivän aluksi. Kanavalla pystyttäisiin hoitamaan ad-hoc tyylistä projektiin liittyvää keskustelua sekä normaalia päivittäistä keskustelua. Jatkuva mahdollisuus puhuttuun keskusteluun pitää tiimin tiiviinä ja tarjoaa jatkuvan mahdollisuuden asioista keskustelemiseen ilman erillisten tapaamisten sopimista tai "chatti-näpyttelyä".
- *Kalenteroidaan kaikki projektin rutiinit, jolloin niistä tulee muistutukset. Varataan tilaa myös adhoc-tyyppiselle ongelmien ratkaisulle, mutta myös "off-topic"jutustelulle. Huolehditaan keskitetysti, että tiimi saa tarvittavat työkalut kotitoimistolle.*
- *Sopisin normaalia tarkemmin Scrum-käytännöistä, jotta sprint-työskentely olisi mahdollisimman tehokasta. Ottaisin käyttöön yhteisen Mural boardin, jota voitaisiin käyttää projektin yhteisenä whiteboardina, jonka avulla voitaisiin etänä jäsentää asioita järkeviksi kokonaisuuksiksi.*

Luokka	Avainilmaisu
Menetelmät	<ul style="list-style-type: none"> - <i>"Daily, säännöllinen speksaus"</i> - <i>"Tilaa myös adhoc-tyyppiselle ongelmien ratkaisulle, mutta myös "off-topic"jutustelulle"</i> - <i>"Normaalia tarkemmin Scrum-käytännöistä"</i>
Työkalut	<ul style="list-style-type: none"> - <i>"Työkalut ovat käytännössä samat"</i> - <i>"Alusta mihin kaikki voisivat tuoda esille omia ideoitaan ja ajatuksiaan"</i> - <i>"Keskustelukanava (kuten Discord), johon kaikki tiimiläiset liittyisivät päivän aluksi"</i> - <i>"Kalenteroidaan kaikki projektin rutiinit (muistutukset)"</i> - <i>"Työkalut kotitoimistolle"</i> - <i>"Projektin yhteisenä whiteboardina"</i> - <i>"Työvälineet tulisi olla helposti siirrettävissä myös etätyöskentelyyn"</i>

Taulukko 5: Avainilmaisut kysymykselle: "Jos uusi projekti paikallisella kehitysryhmällä olisi alkamassa, miten valmistautuisit tilanteeseen, jossa ryhmän olisi siirytävä etätyöskentelyyn yllättäen? (työkalut, työskentelytavat yms.)"

5 Analyysi

Analyysi alkaa avainilmaisujen kokoamisella eri luokissa. Ilmaisut yksinkertaistetaan ja yhdistetään omiksi aihekategorioiksi niiden toistuvuuden perusteella. Seuraavissa osioissa on esiteltyä kategoriat ja niihin liittyvä analyysi.

5.1 Menetelmät

Kategoria	Aihekokonaisuudet
Ilmiö	<ul style="list-style-type: none"> - Ad hoc palaverit vähenivät, mutta korvaantuivat erillisillä nimettömillä palavereilla. - Daily-palaverien sisäiset käytännöt tarkentuivat.
Valmistautuminen	<ul style="list-style-type: none"> - Päiväpalaverin merkitystä halutaan korostaa. - Tarkat Scrum käytännöt. - Tilaa Scrumin ulkopuoliselle kommunikaatiolle.

Taulukko 6: Luokan "Menetelmät" aihekategoriat

5.1.1 Päiväpalaveri

Tuloksien perusteella Scrumin käytännöistä keskeisimpään rooliin etätyöskentelyssä nousi päiväpalaveri. Palaverin kuvailtiin muuttuneen ajaltaan pidemmäksi. Venymiseen on voinut vaikuttaa vastauksissa mainitut palaverin jälkeiset keskustelut. Palavereissa kannustettiin myös ottamaan esille ongelmia tavallista herkemmin. Päiväpalaverin käytäntöihin lisättiin ns. "viestikapula", jolla helpotettiin puhevuorojen vaihtamista etätyöympäristössä. Käytännön avulla puheenvuoron pyytämistä välttään, kun jokainen valitsee ryhmästä seuraavan puhujan puheenvuoronsa lopuksi.

5.1.2 Ad hoc -keskustelut

Päiväpalaverien venymisen yhteydessä mainittiin myös ad hoc -palaverien vähentyminen, mikä saattaa viitata niiden sisällön siirtymisestä ainakin osittain päiväpalavereihin. Ad hoc -keskusteluilla on voitu viitata epävirallisiin keskusteluihin ja ongelmanratkaisutilanteisiin lähiympäristössä. Vastauksissa mainitaan myös kalante-

roitujen spesifikaatiotilaisuuksien järjestäminen. Näiden sisältöjä tai roolia ei voida vastauksien avulla selvittää, mutta Scrum-viitekehyksen ulkopuolisten käytäntöjen rakennemuutokset ovat huomionarvoisia.

5.1.3 Etätyöhön valmistautuminen (menetelmät)

Pandemian kaltaisiin tilanteisiin valmistautumiseksi ehdotettiin Scrum-viitekehyksen rutiininen tarkentamista. Tällä voidaan tavoitella koetun vähentyneen kommunikation helpottamista, kun ongelmien esiin nostamiselle on kalenterissa tarpeeksi ennalta asetettuja tilaisuuksia. Myös tilaa Scrumin-viitekehyksen ulkopuolisille keskusteluille ehdotettiin.

5.2 Työkalut

Kategoria	Aihekokonaisuudet
Ilmiö	<ul style="list-style-type: none"> - VoIP-sovellusten käyttö ja valinta. - Virtuaalinen valkotalu otettiin käyttöön.
Valmistautuminen	<ul style="list-style-type: none"> - Pyritään käyttämään samoja työkaluja lähi- ja etätyöskentelyssä. - Otetaan käyttöön työkaluja ideoiden jakamiseen, kuten virtuaalinen valkotalu. - Keskustelukanava jatkuvalle keskustelulle. - Huolehditaan kotitoimiston työkaluista.

Taulukko 7: Luokan "Työkalut" aihekategoriat

5.2.1 VoIP-tekniikka

Tulosten perusteella työkalujen muutoksissa näkyi etenkin kommunikation siirtyminen etätyökaluihin. Kyselyn vastauksista selviää käytössä olleen Skype:n vaihtuminen Microsoft Teamsiin. Molemmissa sovelluksissa on kyse kommunikoinnista videon ja äänen avulla internetin välityksellä. Vastauksissa mainitaan myös vaihtamisen syynä olleen Teamssin parempi toimivuus.

5.2.2 Virtuaalinen valkotalu

Kollaboraatiotyökalu Muralin käyttöön ottaminen liittyy myös kommunikaation toteuttamiseen interenttin välityksellä. Mural toimii virtuaalisena valkotauluna, johon käyttäjillä on mahdollista piirtää vapaasti sekä lisätä valmiita muotoja ja muistiinpanoja. Alustalle on mahdollista myös jakaa videoita ja GIF-tiedostoja. Työkalua on käytetty palaverissa ja sen avulla pyrittiin helpottamaan asioiden visualisointia.

5.2.3 Etätyöhön valmistautuminen (työkalut)

Etätyöympäristöön siirtymisen helpottamiseksi ehdotettiin työkalujen valitsemista niin, että samat työkalut toimivat etä- ja lähityöskentelyssä. Näin vähennetään siirtymän vaikutusta työskentelyyn. Kotitoimiston työkalujen hankkimisen toivottiin myös tapahtuvan keskitetysti.

Virtuaalista valkotaulua ideoiden jakamiseen ehdotettiin myös tuleviin projekteihin. Kommunikaation parantamisessa keskityttiin etenkin epäviralliseen keskusteluun, ja tähän ehdotettiin sovellusta, joka tarjoaisi jatkuvan puheyhteyden. Tämän avulla halutaan välttää tekstipohjaista keskustelua sekä tapaamisten erillistä sopimista.

5.3 Kommunikaatio

Kategoria	Aihekokonaisuudet
Ilmiö	<ul style="list-style-type: none"> - Viestit suuntautuivat usein koko ryhmälle yksityisviestien sijaan. - Ryhmän sisäisen kommunikaation koettiin vähentyneen muutoksen aikana. - Vähentynyt kommunikaatio keskitti helposti tietoa vain osalle ryhmän jäsenistä. - Ryhmädynamiikkaa on vaikeampi hahmottaa etätyöskentelyssä.

Taulukko 8: Luokan "*Kommunikaatio*" aihekategoriat

5.3.1 Kommunikaation väheneminen

Vastauksien perusteella kommunikaation määrän ja luonteen koettiin muuttuneen etätyöhön siirtymisen johdosta. Määrällisesti kommunikaatio väheni ja syyksi mainittiin lähityöskentelyn epävirallisen keskustelun puuttuminen etätyöympäristössä.

Kynnys keskustelun aloittamiselle koettiin myös korkeammaksi käytössä olevien sovelluksien välityksellä.

5.3.2 Kommunikaatiokanavat

Kommunikaatiokanavat ohjasivat keskustelua yksityisten keskusteluiden sijaan koko ryhmälle. Kysymyksen, jonka normaalisti olisi esittänyt työkaverilleen lähityöskennellessä toimistolla, on voinut tuntua liian vähäpätöiseltä sen esille ottamiseksi koko ryhmälle. Sama kysymys voi myös tuntua liian pieniltä kahdenkeskeisen puhelun aloittamiseksi. Jos keskustelu kuitenkin aloitettiin kahden kesken tai pienellä ryhmällä, jäi keskusteltava sisältö helposti vain osallistuneiden tietoon. Näin ollen vain tietyt ryhmän jäsenet tiesivät ongelmista.

5.3.3 Ryhmädynamiikka

Ryhmädynamiikka on laaja käsite, joka sisältää ryhmän roolit, ryhmäläisten statukset ja tunteet toisiaan kohtaan. Vastausten perusteella ryhmän dynamiikan hahmottaminen hankaloitui, ja etenkin palautteen saaminen vähentyi. Ryhmäläisten tyytyväisyys muiden työhön on koettu välittyvän keskustelun sisällön lisäksi puheen tyylistä ja fyysisistä elkeistä, mitkä eivät etätyöympäristössä välity yhtä helposti. Eksplisiittisen palautteen antamiselle on koettu korkeampi kynnys.

6 Pohdinta

6.1 Tutkimuskysymyksiin vastaaminen

6.1.1 Muutokset menetelmissä

Tapaustutkimuksen aikana muutokset ketteriin menetelmiin vastasivat taustatiedossa esiteltyjä ilmiöitä. Kuten taustatiedoista nousi esille, päiväpalaverin rooli kärkeisty etätyöskentelyssä [19]. Päiväpalaveri luo onnistuessaan varmuuden sille, että jokainen ryhmän jäsen pääsee ilmaisemaan omat näkemyksensä ja tuomaan esille havaitsemiaan ongelmia projektissa. Tässä yhteydessä voidaan myös pyytää apua ja jatkaa keskustelua palaverin jälkeen.

Päiväpalaverin pituuden on syytä pitää lyhyenä, jotta sen rooli pysyy selkeänä. Sama pätee myös viitekehyksen muihin tapahtumiin, joiden rooliin työskentelyssä halutaan luottaa. Kohderyhmän vastauksista tulee esille päiväpalaverin pituuden venyminen. Tämä voi johtua siitä, että tavanomaiselle vapaalle keskustelulle ei löydy kanavaa. Lähityöskentelyssä keskustelua saatetaan käydä toimistolla vapaasti palaverin ulkopuolella, mutta nyt sama keskustelu siirtyy helposti päiväpalaveriin. Sen sijaan että viitekehyksen mukaisten palaverien sisältöä paisutetaan, tulisi keskustelulle löytää uusia matalan kynnyksen keskustelukanavia.

Kommunikaatiokanavia määritellessä, on tärkeää huomioida niille asetettu identiteetti. Kommunikaation muutosta on kuvailtu ad hoc -palaverien vähenemisellä, mutta samalla mainitaan erilaisista nimettömistä palavereista. Ilmiössä ja ristiriidassa voi olla kyse järjestettyjen palaverien ja niissä käytettyjen kommunikaatiokanavien identiteetin epäselvyydestä. Vaikka keskustelulle on selkeä peruste, ja siihen suorastaan kannustetaan, ei sen kuitenkaan koeta sopivan käytössä oleville alustoille.

6.1.2 Muutokset työkaluissa

Siirtyminen etätyöskentelyyn on vastauksien perusteella sujunut työkalujen osalta pääosin hyvin. Tämän voi todeta ainakin siitä, että kehitystyö on jatkunut tauotta siirtymän yli. Vastauksissa mainitut ongelmat keskittyvät lähinnä kommunikaatioon ja sen järjestäytymiseen. Lähityöskentelyssä käytössä olevat työkalut soveltuvat myös etätyöskentelyyn, mikä on modernissa ohjelmistokehityksessä ennemmin sääntö kuin poikkeus.

Kuten taustamateriaalista useaan otteeseen tulee esille, kommunikaatiojärjestelyissä tulisi pyrkiä mahdollisimman lähelle lähityöskentelynomaista ympäristöä. Järjestelyillä tavoitellaan näin ketterän kehityksen arvojen mukaista työskentelytapaa. Lähes kaikkia taustamateriaalin kommunikaatiokanavia, kuten videopuheluita, sähköpostia, pikaviestimiä ja wikiä, käytetään modernissa ohjelmistokehityksessä. Voidaan olettaa niiden olleen käytössä myös kohderyhmällä, ja mikäli näin ei ole, on niitä syytä hyödyntää.

Vaikka sovituisissa tapaamisissa pystytään käyttämään videopuheluita, jää iso osa lähityöskentelyn epävirallisesta kommunikaatiosta pois. Menetelmissä kuvatus ad hoc -keskustelun vähenemistä voitaisiin kuitenkin korvata jatkuvalla puheyhteydellä. Kyselyn vastauksista nousi esille idea, jossa hyödynnettäisiin VoIP-sovellusta koko työpäivän aikana. Kun työpäivä aloitetaan, siirrytään tähän aktiiviseen puhekanavaan. Täältä kaikki ryhmän jäsenet pystyvät tavoittamaan muut paikalla olevat helposti. Mikäli muiden puhe häiritsee, voidaan puhekanava mykistää ja kuitenkin jäädä tavoitettavaksi. Ehdotuksena käytettiin Discordin-tapaista sovellusta, jossa virtuaalinen tila on jaettu huoneisiin. Keskustelun pystyy kuulemaan vain siirtymällä samaan huoneeseen. Käyttöliittymästä pystyy kuitenkin näkemään huoneissa olevat henkilöt ja lähettämään heille viestejä ilman keskusteluun osallistumista.

Nykyisen Internet-yhteyden nopeudella ja tarjolla olevalla tekniikalla voitaisiin simuloida lähityöskentelyä entistä tarkemmin. Jo pelkällä jatkuvalla puheyhteydellä voitaisiin lisätä epävirallista keskustelua, mikä edistäisi ryhmädynamiikan hahmottamista. Videokuvan lisäämisellä keskustelukanavalle, voitaisiin myös hyödyntää ilmeitä ja eleitä vuorovaikutuksessa. Tämän kaltaisen järjestelyn hyödyntäminen vaatisi myös kulttuurisia muutoksia työpaikalla. Aihe vaatisi enemmän havaintoja ja tutkimusta, mikä tekee edistyksellisempien kommunikaatiokanavien käytöstä hyvän jatkotutkimusaiheen.

Toiseksi jatkotutkimusaiheeksi nousi virtuaalinen valkotaulu, jota ehdotettiin myös uusille projekteille. Taustatiedon perusteella taulu on ollut käytössä ketterillä ja hajautetuilla ohjelmistokehitysryhmillä, mutta mainintoja oli vähän muihin työkaluihin verrattuna [20]. Virtuaalista valkotaulua voisi käyttää yhteisenä alustana etäkokouksissa ja koko projektin aikana. Kokouksissa sen käytöllä pystyisi vähentämään tarvetta jakaa näyttöä. Projektin aikana valkotaulu voisi toimia jatkeena virtuaaliselle kehitysjonolle, jonka näkemiseen tulisi kaikilla ryhmän jäsenillä olla oikeus.

6.1.3 Muutokseen valmistautuminen

Tulosten ja analyysin perusteella voidaan tiivistää tärkeimmät löydöt uuden projektin valmistelua varten. Valmistelussa ei oteta kantaa työskentelyn tai siihen liittyvät organisoinnin laatuun, vaan keskitytään olemassa olevan laadun säilyttämiseen siirtymän yli. Parhaassa tapauksessa työskentelyn ei koeta muuttuvan lainkaan. Työn tapaustutkimuksen perusteella valmisteluja on tehtävä niin työkalujen kuin menetelmien puolesta.

Valmistautuessa uuteen projektiin, ja mahdollisesti sen aikana etätyöskentelyyn siirtymiseen, tulisi tehdä rutiineista selkeitä ja suoraviivaisia. Tarvittavat palaverit merkataan alusta asti kalenteriin ja niiden sisältö määritellään selkeästi. Rutiinien ulkopuoliselle toiminnalle tulisi varata omat selkeät kanavat, jotta ne eivät sotkeutuisi yhteen. Työkalujen valitsemisessa hankalimmaksi osoittautui kommunikaatiotyökalujen valinta ja käyttäminen. Etenkin vapaan keskustelun kannalta olisi hyvä varata valmiiksi siihen tarkoitettuja kanavia, jotta kynnys keskustella laskisi. Tähän soveltuvan työkalun kehittämisestä olisi myös syytä tehdä jatkotutkimus.

Työn taustatiedossa, jossa käsiteltiin scrumin ja XP:n käyttämistä hajautetussa ympäristössä, mainittiin lähitapaamisen tärkeydestä ennen projektin alkua. Scrumin kohdalla lähitapaamisen pituudeksi ehdotettiin jopa yhden tai kahden sprintin mittaista jaksoa[19]. Tärkeänä osana tätä tapaamista pidettiin myös sen kautta mahdollistettua tutustumista kasvotusten uusien ryhmänjäsenten kanssa[21]. Tapaus-tutkimuksen kohderyhmälle projekti oli alkanut jo kauan ennen epidemian alkua lähityöskentelynä, joten tämän seikan huomioon ottaminen tapahtui automaattisesti. Projektin alkaessa epidemian kaltaisen etätyöpakotteen aikana, on tämäkin jakso korvattava työkalujen avulla.

6.2 Muita aiheeseen liittyviä julkaisuja

Tässä osiossa esitellään julkaisuja, jotka keskittyvät koronaepidemian vaikutuksiin ohjelmistoalalla. Tämän tutkielman aloitusajankohta sijoittuu syksylle 2020, jolloin koronaepidemia oli ehtinyt muokkaamaan työskentelytottumuksiamme vain muutama kuukauden ajan. Aloitusajankohtana tutkimustietoa oli hyvin vähän saatavilla, mutta tilanteen edetessä uusia tutkimustuloksia julkaistiin jatkuvasti.

Rafael da Camara, Marcelo Marinho, Suzana Sampaio ja Saulo Cadete tutkivat artikkelissaan *"How do Agile Software Startups deal with uncertainties by Covid-19 pandemic?"* miten aloittava yritys käsitteli koronaepidemian aiheuttamia epävarmuuksia [24]. Tutkimus toteutettiin toimintatutkimuksena, joka keskittyi brasilialaiseen start-up yritykseen kuuden sprintin mittaisen ajanjakson ajan. Tutkimuksen lähtökohdaksi oli työkalujen ja menetelmien löytäminen, joiden avulla yritys pystyisi kohtaamaan epävakaita tilanteita haasteet. Artikkelissa on kuvailtu sopeutumisprosessin eri vaiheet ja lopuksi esitelty ryhmän reflektointia jakson jälkeen. Kohderyhmä kehittäjät listasivat teemoja, joiden avulla epävarmuutta pystytään vähentämään. Näitä oli mm. sosiaalisten tapahtumien järjestäminen, tiedon jakamisen edistäminen, koodin standardien määrittäminen sekä etäisyyden minimoiminen kehittäjiin ja asiakkaisiin.

Lingfeng Bao kolleegoineen tutkivat miten koronaviruspandemia vaikutti työntekijöiden produktiivisuuteen artikkelissaan *"How does Working from Home Affect Developer Productivity? – A Case Study of Baidu During the COVID-19 Pandemic"* [25]. Tutkimus perustui raportteihin työntekijöiden toiminnasta yhdessä kiinan suurimmista IT-alan yrityksistä. Raportteja etätyöskentelyn ajalta verrattiin aikajaksoa edeltäviin raportteihin. Tutkimuksen tuloksista selviää etätyöskentelyn vaikuttavan vaihtelevasti projekteihin, riippuen niiden ominaisuuksista. Esimerkiksi kooltaan isoissa projekteissa vaikutus oli negatiivinen. Yksittäisten työntekijöiden kohdalla vaikutukset vaihtelivat myös paljon.

"A Tale of Two Cities: Software Developers Working from Home During the COVID-19 Pandemic" on toinen työntekijöiden produktiivisuuteen keskittynyt tutkimus [26]. Tutkimuksen on toteuttanut Denae Ford kolleegoineen. Kyselytutkimukseen kerättiin 3634 vaustausta kahdella kyselyllä, jotka julkaistiin muutaman viikon välein. Tavoitteena oli selvittää tilanteen tuomat hyödyt, haasteet ja mahdollisuudet.

Myös tämän tutkimuksen tuloksista selviää tilanteen ominaispiirteiden vaikuttavan hyvin vaihtelevasti työntekijöihin.

Artikkelissa "*The State of Agile Software Development Teams During the Covid-19 Pandemic*" Krzysztof Marek, Ewelina Wińska ja Włodzimierz Dąbrowski tutkivat koronapandemian vaikutuksia ketteriin ohjelmistokehitysryhmiin sekä mitä työkaluja ja mittareita ryhmillä oli käytössä [27]. Tutkimus perustui kyselyyn, johon vastasi 120 jäsentä eri ohjelmistokehitysryhmistä. Tuloksien perusteella siirtyminen etätyöskentelyyn on sujunut suurimmalta osalta hyvin, ilman selkeää vaikutuksia työn tahtiin tai laatuun. Ketterien kehitysmenetelmien todetaan myös tukevan laadun ja tahdin ylläpitoa pandemiatilanteissa.

7 Yhteenveto

Tapaustutkimuksella pyrittiin tunnistamaan ilmiöitä etätyöskentelyyn siirtymisestä, kun käytössä oli ketterät ohjelmistokehitysmenetelmät. Koronaviruksen aiheuttama etätyöpakote toi uuden näkökulman aiempiin etätyöskentelyn ja ketterän ohjelmistokehityksen tutkimuksiin. Taustatiedoista käy selväksi koronaviruksen aiheuttamat komplikaatiot eri aloilla, mutta myös jatkuva tarve ICT-alan osaamiselle kriisin aikana. Tästä syystä jokaiselle alalla toimivalle yritykselle olisi tärkeää valmistautua tuleviin erikoistilanteisiin ja varmistaa toiminnan jatkuminen myös etätyöskentelynä.

Vaikka kohderyhmän vastauksien perusteella siirtyminen on sujunut ilman suurempia ongelmia, pystyttiin niiden avulla tunnistamaan jatkotutkimuksen kannalta kiinnostavia ilmiöitä. Niin menetelmien kuin työkalujen ongelmakohtia yhdisti etenkin haasteet kommunikaatiossa. Työn pohdintaluvussa käsiteltiin analyysin pohjalta tutkimuskysymykset erikseen. Analyysin perusteella pystyttiin myös erottamaan jatkotutkimusta kaipaavat kysymykset, jotka esitellään luvun lopussa.

7.1 Tutkimuksen evaluointi

Tämän työn tapaustutkimuksella saatiin onnistuneesti esille uusia ilmiöitä ja jatkotutkimusaiheita liittyen kohderyhmän työskentelyyn koronaepidemian erikoisolosuhteissa. Lopputulos on kuitenkin suhteellisen suppea, sillä tutkimusmateriaalin keräykseen käytettiin ainoastaan kyselyä. Tarkemman lopputuloksen saavuttamiseksi voisi kyselyn ohella käyttää haastatteluja tai kohderyhmän tarkkailua. Näin pystyttäisiin myös parantelemaan kysymyksiä keräysprosessin aikana, niin että ne keskittyvät myös jo löydettyihin ilmiöihin.

Tulosten yleistettävyyden parantamiseksi usean kohderyhmän käyttäminen olisi suositeltavaa. Ryhmistä saatuja vastauksia voisi näin verrata analyysissä. Vaikka tämän työn kohderyhmä vastaisi tavanomaista suomalaista ohjelmistoalan yritystä, ei sitä voida pitää alaa edustavana.

7.2 Jatkotutkimusaiheet

7.2.1 Versionhallinnan analysoiminen

Kohderyhmän suoriutumista ja sopeutumiskykyä pandemian aikana olisi mielenkiintoista tutkia hyödyntäen käytössä olevan versionhallinnan dataa. Tällä datalla voisi selvittää esimerkiksi kyselyn ja haastattelun kautta havaittujen ilmiöiden vaikutusta virheiden korjausten määrään tai versioiden yhteydessä luotujen kommenttien määrään. Vastaavanlainen tutkimus on esitelty artikkelissa "*A Deep Dive on the Impact of COVID-19 in Software Development*", jossa analysoitiin 100 projektia GitHubissa [28].

7.2.2 Virtuaalinen valkotalu

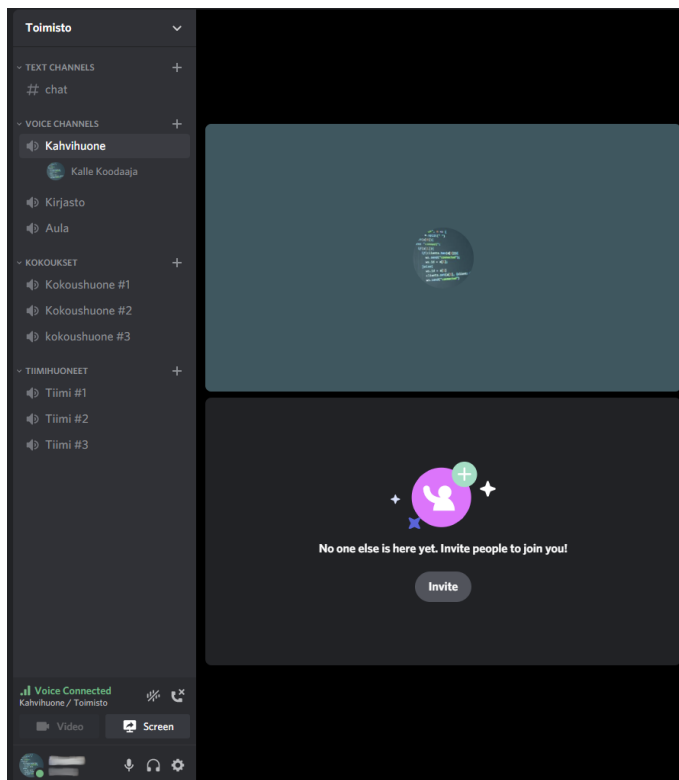
Virtuaalisen valkotaulun käytöstä mainittiin useaan otteeseen tutkimuksen vastauksissa. Sitä myös ehdotettiin käytettäväksi uusissa projekteissa, joissa olisi mahdollisesti odotettavissa siirtyminen etätöihin. Jatkotutkimuksen kannalta olisi mielenkiintoista selvittää yksityiskohtaisemmin, miten valkotaulua käytettiin ja miten se korvasi lähityöskentelyn toimintatapoja tai työkaluja.

Vastaavia huomioita on myös esitetty muissa ajankohtaisissa julkaisuissa. Dennis Manclin kokousjulkaisusta selviää samankaltaisia ajatuksia valkotaulun käytöstä [29]. Konferenssissa käsiteltiin ketterän kehityksen tulevaisuutta koronavirusepidemian jälkeen. Panelistit ottivat esille valkotaulun käytön aivoriihen yhteydessä, ja ongelmallisuudet sen toteuttamisesta etätöskentelyssä. Haasteita ja valkotaulun käyttöä paikannettiin myös projektin määrittely ja perustamisvaiheeseen, mikä selviää Construxin teettämästä etätöitä tutkivasta kyselystä [30].

7.2.3 Jatkuva puheyhteys

Modernit etätöskentelyssä käytetyt työkalut tarjoavat mahdollisuuden kommunikoida videopuheluilla, mikä vastaa ominaisuuksiltaan suhteellisen hyvin lähitapaamista. Kevyempään viestittelyyn on tarjolla myös useita tekstipohjaisia keskustelukanavia. Tapaustutkimuksesta käy kuitenkin ilmi, että työkaluista huolimatta vapaa-muotoista ja spontaania keskustelua ei käydä tarpeeksi etätöskentelyssä. Kun työskennellään fyysisesti samassa paikassa, voidaan havaita kollegan läsnäolo ja aloittaa keskustelu koska vain. Etätöskentelyssä sama tilanne saattaa vaatia ensin yhteydenoton kokouksen järjestämiseksi ja pahimmillaan ajan varauksen myöhempään ajankohtaan. Ongelman ratkaiseminen vaatisi nykyisten työkalujen käyttämistä uudella tavalla, ja samalla muuttamalla työskentelyä ja tottumuksia. Toinen vaihtoehto voisi olla jatkuvan puheyhteyden hyödyntäminen, mikä simuloisi lähityöskentelyä paremmin.

Discord toimii esimerkkinä jatkuvaa puheyhteyttä hyödyntävästä sovelluksesta. Sovellusta ehdotettiin kyselyn vastauksissa ja työn kirjoittajalla on siitä omakohtaista kokemusta. Discordin avulla voidaan luoda palvelin, jonka sisältö jaetaan useaan eri puhekanavaan. Näiden kanavien järjestelyä voi jatkaa kategorioiden avulla. Kun käyttäjä saapuu palvelimelle, pystyy hän näkemään jokaisessa kanavassa olevat jäsenet. Näihin kanavoihin voi liittyä osallistuakseen ja kuullakseen keskustelun. Keskustelun ei aina tarvitse olla aktiivinen, mutta kanavaan liittyneenä voi helposti aloittaa keskustelun spontaanisti. Kuvassa 1. hahmotetaan palvelinnäkymää.



Kuva 1: Discord sovellus, jossa ryhmiteltynä puhekanavia eri tarkoituksiin.

Lähteet

- 1 V.-J. Anttila. Uusi koronavirus (covid-19). Accessed: 17.09.2020. [Online]. Available: https://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=dlk01257
- 2 YLE. Finland closes schools, declares state of emergency over coronavirus. Accessed: 17.09.2020. [Online]. Available: https://yle.fi/uutiset/osasto/news/finland_closes_schools_declares_state_of_emergency_over_coronavirus/11260062
- 3 V. v. Opetus- ja kulttuuriministeriö, Sosiaali- ja terveysministeriö. Hallitus on todennut yhteistoiminnassa tasavallan presidentin kanssa suomen olevan poikkeusoloissa koronavirustilanteen vuoksi. Accessed: 17.09.2020. [Online]. Available: https://valtioneuvosto.fi/en/-/10616/hallitus-totesi-suomen-olevan-poikkeusoloissa-koronavirustilanteen-vuoksi?languageId=fi_FI
- 4 Eurofound(2020). Living, working and covid-19 dataset. [Online]. Available: <http://eurofound.link/covid19data>
- 5 Valtioneuvosto(viestintäosasto). Valmiuslain mukaisten toimivaltuuksien käytöstä luovutaan – poikkeusolot päättyvät tiistaina 16. kesäkuuta. Accessed: 18.09.2020. [Online]. Available: <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/valmiuslain-mukaisten-toimivaltuuksien-kaytosta-luovutaan-poikkeusolot-paattyvat-tiistaina-16-kesakuuta>

- 6 THL. Tilannekatsaus koronaviruksesta. Accessed: 18.09.2020. [Online]. Available: <https://thl.fi/fi/web/infektiotaudit-ja-rokotukset/ajankohtaista/ajankohtaista-koronaviruksesta-covid-19/tilannekatsaus-koronaviruksesta>
- 7 Tilastokeskus. Talouden tilannekuva: korona on koetellut vaihtelevasti eri toimialoja. Accessed: 23.09.2020. [Online]. Available: <http://www.stat.fi/ajk/koronavirus/koronavirus-ajankohtaista-tilastotietoa/miten-vaikutukset-nakyvat-tilastoissa/talouden-tilannekuva>
- 8 V. Flinkman. 8 viikkoa kylmää kyytiä: näin kävi uusille työpaikoille – yhdellä alalla erityisen raju pudotus. Accessed: 14.12.2020. [Online]. Available: <https://duunitori.fi/tyoelama/korona-tyopaikat>
- 9 Teknologiateollisuus. Teknologiyritysten tilanne jatkuu vaikeana, mutta lomautukset jo vähenemässä. Accessed: 4.1.2020. [Online]. Available: <https://teknologiateollisuus.fi/fi/ajankohtaista/uutinen/teknologiyritysten-tilanne-jatkuu-vaikeana-mutta-lomautukset-jo-vahenemassa>
- 10 Manifesto for agile software development. Accessed: 23.09.2020. [Online]. Available: <https://agilemanifesto.org/>
- 11 Agile alliance. Accessed: 24.09.2020. [Online]. Available: <https://www.agilealliance.org/the-alliance/>
- 12 K. Schwaber and J. Sutherland. The definitive guide to scrum: The rules of the game. Accessed: 29.09.2020. [Online]. Available: <https://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-US.pdf>
- 13 Extreme programming. Accessed: 14.10.2020. [Online]. Available: <https://www.agilealliance.org/glossary/xp>
- 14 K. Sureshchandra and J. Shrinivasavadhani, “Introduction to agile processes and extreme programming,” *Proceedings of the 24th International Conference on Software Engineering. ICSE 2002*, 2002.
- 15 What is extreme programming? Accessed: 30.10.2020. [Online]. Available: <https://ronjeffries.com/xprog/what-is-extreme-programming/>
- 16 R. Vallon, B. José da Silva Estácio, R. Prikladnicki, and T. Grechenig, “Systematic literature review on agile practices in global software development,” *Information and Software Technology*, vol. 96, pp. 161–180, 2018.
- 17 B. Ramesh and L. Cao, “Can distributed software development be agile?” *COMMUNICATIONS OF THE ACM*, vol. 49, pp. 41–46, 2006.
- 18 G. Borrego, A. Morán, R. Palacio, A. Vizcaíno, and F. García, “Towards a reduction in architectural knowledge vaporization during agile global software development,” *Information and Software Technology*, vol. 112, pp. 68–82, 2019.

- 19 M. Paasivaara and C. Lassenius, “Using scrum practices in gsd projects,” *Šmite D., Moe N., Ågerfalk P. (eds) Agility Across Time and Space.*, 2010.
- 20 R. Jain and U. Suman, “Effectiveness of agile practices in global software development,” *International Journal of Grid and Distributed Computing*, vol. 9, pp. 231–248, 2016.
- 21 *XP Expandend: Distributed EXtreme Programming*, ser. LNCS, vol. 3556. Springer, 2005.
- 22 P. Runeson and M. Höst, “Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering,” *Empirical Software Engineering*, vol. 131, 2009.
- 23 J. Tuomi and A. Sarajärvi, *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi, 2017.
- 24 R. da Camara, M. Marinho, S. Sampaio, and S. Cadet, “How do agile software startups deal with uncertainties by covid-19 pandemic?” *International Journal of Software Engineering Applications (IJSEA)*, vol. 11, 2020.
- 25 L. Bao, T. Li, X. Xia, K. Zhu, H. Li, and X. Yang, “How does working from home affect developer productivity? – a case study of baidu during covid-19 pandemic,” accessed: 28.03.2021. [Online]. Available: arXiv:2005.13167[cs.SE]
- 26 D. Ford, M. Storey, T. Zimmermann, C. Bird, S. Jaffe, C. Maddila, J. Butler, B. Houck, and N. Nagappan, “A tale of two cities: Software developers working from home during the covid-19 pandemic,” accessed: 28.03.2021. [Online]. Available: arXiv:2008.11147[cs.SE]
- 27 K. Marek, E. Wińska, and W. Dąbrowski, “The state of agile software development teams during the covid-19 pandemic,” *Lean and Agile Software Development. LASD 2021. Lecture Notes in Business Information Processing, Springer*, vol. 408, 2021.
- 28 P. Anselmo da Mota Silveira Neto, U. Ayda Mannan, E. Santana de Almeida, N. Nagappan, D. Lo, P. Singh Kochhar, C. Gao, and A. Ahmed, “A deep dive on the impact of covid-19 in software development,” 2020. [Online]. Available: arXiv:2008.07048
- 29 D. Manc and S. Fraser, “Covid-19’s influence on the future of agile,” *XP 2020: Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming – Workshops*, pp. 309–316, 2020.
- 30 S. McConnell and J. Stuart. Wfh in the age of the coronavirus: Lessons for today and tomorrow (2020). Accessed: 20.12.2020. [Online]. Available: <https://www.construx.com/resources/wfh-in-the-age-of-coronavirus-report/>

- 31 Yrittäjät. Yrittäjägallup: Yritysten tilanne parantunut selvästi, etätöitä aiotaan jatkaa laajalti pysyvästi. [Online]. Available: <https://www.yrittajat.fi/tiedotteet/631784-yrittajagallup-yritysten-tilanne-parantunut-selvasti-etatoita-aiotaan-jatkaa>
- 32 K. Sureshchandra and J. Shrinivasavadhani, "Adopting agile in distributed development," *IEEE International Conference on Global Software Engineering*, 2008.