

Mikko Kemppi

VIRTUAALITIIMIEN TEHOKAS HYÖDYNTÄMINEN OHJELMISTOALALLA

Tekniikan ja luonnontieteiden tiedekunta
Kandidaatintyö
Huhtikuu 2021

TIIVISTELMÄ

Mikko Kemppe: Virtuaalitiimien tehokas hyödyntäminen ohjelmistoalalla

Kandidaatintyö

Tampereen yliopisto

Teknis-taloudellinen kandidaattiohjelma

Huhtikuu 2021

Virtuaalitiimien suosio on kasvanut räjähdysmäisesti viimeisen vuoden aikana, varsinkin globaalien pandemian pakottaessa niin pienet kuin suuretkin organisaatiot etätöihin. Virtuaalitiimeissä toimiminen eroaa kuitenkin suuresti perinteisestä kasvokkain toimivasta tiimistä, mikä tuo erityisiä haasteita virtuaalitiimejä hyödyntävään organisaatioon. Tässä opinnäytetyössä tutkitaan virtuaalitiimien tehokasta hyödyntämistä ohjelmistoalalla keskittyen erityisesti ohjelmistotuotantoa tekeviä ohjelmistotiimeihin, joiden johtamisessa on omat erityispiirteensä. Tutkimuksessa käsitellään teoriaa virtuaalitiimien ja ohjelmistotiimien hallinnasta, ja lopuksi yhdistetään näitä teorioita havainnoiksi ohjelmistotiimien toiminnasta virtuaalisessa ympäristössä.

Kandidaatintyö toteutettiin kirjallisuuskatsauksena. Lähteitä etsittiin virtuaalitiimien hallinnan ja ohjelmistotiimien hallinnan teoriasta. Lähdemateriaaliksi löydettiin pääasiassa kirjoja, joista suurin osa käsitteli virtuaalitiimien hallintaa ja selkeä vähemmistö ohjelmistotiimien hallintaa. Lähdemateriaalista suurin osa oli hyvin tuoretta, osa viimeisen vuoden aikana tuotettua, mutta mukaan otettiin myös muutama vanhempi teos, joiden sisältöä ei koettu vanhentuneeksi. Virtuaalitiimien ja ohjelmistotiimien hallinnan teoriasta eriteltiin kyseisten teorioiden erityisominaisuudet sekä niiden luomat haasteet. Löydetyistä ominaisuuksista ja haasteista etsittiin yhteneväisyyksiä ja eroavaisuuksia, joiden pohjalta pyrittiin rakentamaan johtopäätöksiä virtuaalitiimien haasteiden vaikutuksista ohjelmistotiimeihin.

Tuloksena havaittiin monien virtuaalitiimien luomien uusien haasteiden kasvattavan ohjelmistotiimien luontaisia haasteita. Erityisesti luottamuksen rakentaminen, kommunikaatio ja tiedon siirtyminen, työntekijöiden motivoiminen ja projektin kokonaiskuvan hahmottaminen ovat kriittisiä haasteita, jotka tulee tunnistaa ohjelmistotiimin toimiessa täysin virtuaalisessa ympäristössä. Virtuaalitiimin ominaisuudet kuitenkin tukevat joitain ohjelmistotiimien ominaisuuksia, varsinkin kasvava työntekijän vapaus ja itsehallinto voivat edesauttaa ohjelmointityön tehokkuutta. Virtuaalitiimien tehokkaan käytön kulmakivenä havaittiin olevan toiminnan suunnittelu ja hallintohenkilöstön koulutus. Teknologisilla ratkaisuilla voidaan vain tukea virtuaalitiimin toimintaa, ei ratkaista sen ongelmia.

Avainsanat: virtuaalitiimi, ohjelmistotuotanto, ohjelmistotiimi

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

ALKUSANAT

Tämä kandidaatintyö on tehty Tampereen Yliopiston tietojohdamisen koulutusohjelmaan keväällä 2021. Tutkimukseeni sain idean useista eri suunnista. Organisaatioiden oppiminen ja uudistuminen -kurssilla sivutut virtuaalitiimit jäivät jostain syystä itselleni taka-raivoon kummittelemaan mielenkiintoisena aiheena, johon en kuitenkaan ehtinyt tutustua enempää. Kansainvälisen pandemian pakottaessa kaikki siirtymään etätöihin nousivat virtuaalitiimit taas pinnalle ja päätin yhdistää aiheen itselleni ohjelmoinnin kautta kiinnostavaksi tulleeeseen ohjelmistoalaan.

Haluan kiittää kandidaatintyön ohjaajaa Krista Sorria positiivisesta ja rennosta asenteesta kirjoitusprosessin tukena, mutta myös tiukasta ja tarkasta palautteesta työn iteraatioita läpi lukiessa. Kiitokset myös kaikille opiskelijakavereille vertaistuesta pitkin pitkä koronakevättä.

Tampereella, 29.4.2021

Mikko Kemppe

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
1.1 Tutkimuksen aihe ja sen merkitys	1
1.2 Tutkimusongelma ja sen rajaus.....	2
2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUSAINEISTO	4
2.1 Tutkimusmenetelmät.....	4
2.2 Tutkimusaineisto	4
3. VIRTUAALITIIMIT	8
3.1 Virtuaalitiimin määritelmä	8
3.2 Virtuaalitiimin ominaisuudet ja erityispiirteet	10
3.2.1 Virtuaalitiimien johtaminen ja hallinta	11
3.3 Virtuaalitiimien haasteet	12
3.3.1 Virtuaalisen ja fyysisen kanssakäymisen erot	13
3.3.2 Virtuaalisen kommunikoinnin haasteet	14
3.3.3 Teknologioiden luomat haasteet	15
3.3.4 Kulttuurierojen luomat haasteet.....	15
4. OHJELMISTOALAN TIIMIT.....	17
4.1 Ohjelmistotiimin hallinnan erityispiirteet.....	17
4.1.1 Kommunikointi	18
4.1.2 Luottamus.....	18
4.1.3 Johtaminen ja rakenne.....	19
4.2 Ohjelmistotiimin hallinnan haasteet	20
5. VIRTUAALITIIMIT OHJELMISTOPROJEKTEISSA.....	22
5.1 Virtuaalitiimin haasteet ohjelmistoprojektissa	23
5.2 Virtuaalitiimin tehokas hallinta ohjelmistoprojektissa	24
6. YHTEENVETO.....	26
6.1 Työn arviointi.....	26
6.2 Jatkotutkimukset	27
LÄHTEET	28

TERMIT JA KÄSITTEET

Ketterä ohjelmistotuotanto	Ohjelmistotuotantoa, jossa ohjelmisto luodaan iteratiivisella prosessilla asiakkaan kanssa yhteistyössä. Ohjelmisto kasataan asiakkaan määrittelemien prioriteettien mukaan ja jokaisen iteraation lopuksi voidaan esitellä asiakkaalle sen hetkinen tulos, kunnes asiakas päättää tuotteen olevan valmis. (Sommerville, 2016)
Ohjelmistoala	Organisaatiot, jotka tekevät päätoimisesti ohjelmistotuotantoa.
Ohjelmistotuotanto	Koko prosessi ohjelmistojen luomisessa. Kattaa vaatimusmäärittelyn, ohjelmiston kehityksen, ohjelmiston validoinnin ja ohjelmiston ylläpidon (Sommerville, 2016).
Ryhmä	Joukko ihmisiä, jotka toimivat rinnakkain, mutta eivät välttämättä ole vuorovaikutuksessa toistensa kanssa (Nevala, 2017).
Tehokkuus	Mahdollisimman pienellä panoksella saatavaa mahdollisimman suurta hyötyä. Toiminnan tuottaman vaikutuksen ja sen vaatiman uhrauksen suhde, eli suorituskyvyn hyödyntämisaste. (Saari 2006, s.99–100)
Tiimi	Pieni joukko yhteisillä toimintatavoilla ja yhteistä päämäärää kohti työskenteleviä ihmisiä, joiden kyvykkyudet täydentävät toisiaan (Nevala, 2017; Fisher & Fisher, 2011).
Virtuaalitiimi	Tiimi, joka käyttää virtuaalista kommunikaatiota päämääränsä saavuttamiseksi (DuFrene & Lehman, 2016).

1. JOHDANTO

1.1 Tutkimuksen aihe ja sen merkitys

Vuoden 2021 alkuun mennessä huomattavan suuri osa opiskelijoista ja työntekijöistä on joutunut lisäämään virtuaalista kanssakäymistään muiden kanssa kansainvälisen koronapandemian takia. Virtuaalinen kanssakäyminen muiden ihmisten kanssa vaatii omat toimintatapansa verrattuna fyysiseen kanssakäymiseen, mutta miten sen tuomia haasteita voidaan kohdata ja jopa muuttaa hyödyiksi?

Virtuaalitiimien suosio ja tärkeys on lisääntynyt lähihistoriassa huomattavasti (Gignac, 2004; DuFrene & Lehman, 2016; Nevala, 2017; Winter, 2020). Lähiainkojen muuttuva maailma kansainvälisen pandemian vaikutuksesta johtuen on tuonut esiin hyötyjä virtuaalitiimeissä toimittaessa ja organisaatioiden monipuolistuneet yritysrajapinnat vaativat tiimien pystyvän toimimaan fyysisesti, kulttuurillisesti ja organisationaalisesti hajanaisessa ympäristössä (Winter, 2020). Fisher ja Fisher (2011) kertovat virtuaalitiimien kasvun perustuvan suuresti markkinoiden globalisoitumiseen, mutta siihen vaikuttaa myös monia modernisoituvasta maailmasta kumpuavia tekijöitä.

Nykyään jopa pienten organisaatioiden tarvitsee olla lähellä asiakkaitaan, ei niinkään maantieteellisesti vaan ajallisesti, jolloin virtuaalinen kommunikaatio pienentää viivettä organisaation ja asiakkaan välillä. Myöskin muuttuvat rakenteet asumisen suunnittelussa ovat tuoneet lisää tarvetta virtuaaliselle työskentelylle, koska koulutetut työntekijät eivät enää asu ryppäissä työpaikkojen lähellä, vaan haluavat asua väljemmin maantieteellisesti hajautuneena haluamillaan alueilla. Työn perässä muuttaminen ei ole enää yhtä suosittua, sekä jatkuvasti kasvavat kiinteistöjen hinnat ajavat organisaatiot hankkimaan toimitilaa halvemmilta, mutta maantieteellisesti syrjässä olevilta alueilta. (Fisher & Fisher, 2011)

DuFrene ja Lehman (2016) tilastoivat, että yritysmaailmassa 70 %:lla keskijohdosta on vähintään yksi puhtaasti virtuaalisesti osallistuva alainen ja että maailman sadan nopeimmin kasvavan yrityksen joukossa 70 % johtotehtävissä olevista työntekijöistä ei työskentele samassa paikassa alaistensa kanssa. Virtuaalitiimien toteuttamien projektien määrä on myös kaksinkertaistunut vuodesta 2001 vuoteen 2016 mennessä, jolloin yli 80 % kaikista projekteista toteutetaan virtuaalitiimin avustuksella. (DuFrene &

Lehman, 2016) Vuonna 2016 85 % tyväestöstä työskenteli jollain tasolla virtuaalitiimissä (Winter, 2020).

Virtuaalitiimejä voi hyödyntää lähes jokaisella toimialalla, mutta ohjelmistotuotannon ja ohjelmoijien ominaispiirteet tuovat oman haasteensa tiimien johtamiseen (Lichty & Mantle, 2019), mikä yhdistettynä virtuaalitiimien ominaisuuksiin ja haasteisiin luo mielenkiintoisen aiheen tutkittavaksi. Grundy et al. (2010) kuvaavat ohjelmistotuotannon myös luovan luonnostaan samanlaisia etäisyyksiä kuin virtuaalitiimeissä on havaittavissa, joten näiden yhteen nivominen vaikuttaa luontevalta.

Tutkittavaksi aiheeksi valittiin virtuaalitiimien tehokas hyödyntäminen ohjelmistoalalla. Aiheen keskeisimmät teoriat keskittyvät tiimien toimintaan, virtuaalitiimien toimintaan ja ohjelmistotiimin erityisominaisuuksiin ja hallintaan. Tämä aihe on nykyisellä maailmanhetkellä erityisen kiinnostava, sillä globaali pandemia on pakottanut suuren osan maailman työntekijöistä täyspäiväisesti etätöihin, mikä vaatii huomattavan erilaisia työtapoja kuin aiempi, osittain virtuaalisesti toimiva organisaatio (Winter, 2020). Ohjelmistoalan projektit ovat lähes poikkeuksetta tiimivetoisia ja vaativat usean toimijan yhteistyötä (Grundy, et al., 2010), mikä kertoo ohjelmistoprojektien tiimipainotteisuudesta, jolloin voidaan nähdä myös virtuaalitiimeihin siirtyneiden organisaatioiden tiimien tehokkuuden olevan olennainen osa ohjelmistoprojektien tehokkuutta. Näin ollen tutkittava aihe on ajankohtainen sekä myös tosielämän toiminnan kannalta kiinnostava.

1.2 Tutkimusongelma ja sen rajaus

Tutkimusongelmaa alettiin pohtimaan löytyneen lähdemateriaalien aukkojen kautta, jolloin tutkimuskysymykseksi muotoiltiin seuraava:

Mitä tulee ottaa huomioon hyödyntäessä virtuaalitiimejä tehokkaasti ohjelmistotuotannossa?

Alakysymykset ovat seuraavat:

- Mitä haasteita virtuaalitiimi luo tiimin tehokkuudelle?
- Miten hallita ohjelmistotiimiä?
- Mikä heikentää virtuaalisen ohjelmistotiimin tehokkuutta?

Näillä kysymyksillä pyritään vastaamaan havaittuun ongelmaan, mutta rajaamalla kohdeorganisaatiot ohjelmistoalan organisaatioiksi. Alakysymykset pilkkovat pääongelman pienempiin kokonaisuuksiin, ja niihin vastaamalla vastataan myös pääkysymykseen.

Tutkimuksen tavoitteena on selvittää, minkälaisia toimintatapoja ja tekniikoita kannattaa ottaa huomioon ohjelmistotiimeissä ohjelmistotuotannon ohjelmistoprojekteja läpi vietäessä virtuaalitiiminä. Ongelmana havaitaan virtuaalitiimien käytön haasteellisuus sekä ohjelmistotuotantotyön tekeminen täysin virtuaalisessa ympäristössä. Varsinkin nopean muutoksen aiheuttama pakottava tarve sopeutua täysin virtuaaliseen toimintaympäristöön aiheuttaa lähes poikkeuksetta haasteita organisaation tiimitoiminnassa. (Winter, 2020)

Tämä tutkimus rajataan virtuaalitiimeihin ohjelmistoalalla, mutta tämän pohjana käytetään teoriaa virtuaalitiimeistä yleisesti sekä teoriaa ohjelmistotiimeistä yleisesti. Tutkimuksesta rajataan ulkopuolelle esimerkiksi hiljaisen tiedon jakamisen ongelmat yleisesti organisaatiossa, virtuaalitiimeihin siirtyminen, projektinhallinta ja ohjelmistotuotannon menetelmät. Näitä aiheita sivutaan tutkimuksessa, mutta niiden laajuuden takia niihin ei paneuduta syvemmin. Tutkimuksesta rajataan pois myös virtuaalisten ohjelmistotiimien tehokutta haittaavien tekijöiden poistamista tukevien menetelmien laaja käsittely, mutta näistä voidaan esittää yksittäisiä esimerkkejä. Virtuaalitiimien tehokas käyttö sekä tiimien tehokas toiminta kytkeytyvät olennaisesti näiden hallintaan ja johtamiseen, joten näitä aiheita käsitellään varsinkin ohjelmistotiimien yhteydessä.

Työn aluksi luvussa 2 esitellään tutkimusmenetelmät ja tutkimusaineisto. Tämän jälkeen työ rakentuu kolmen pääosan ympärille. Luvussa 3 tarkastellaan virtuaalitiimejä, niiden määritelmää, ominaisuuksia ja niiden haasteita. Luvussa 4 tarkastellaan ohjelmistotiimejä, ohjelmistotiimien ominaisuuksia ja niiden asettamia haasteita. Luvussa 5 perehdytään siihen, miten luvuissa 3 ja 4 havaitut virtuaalitiimien ominaisuudet ja haasteet vertautuvat toisiinsa. Työn lopussa tehdään omat johtopäätökset tuloksista ja pohditaan löydettyjen tulosten merkitystä sekä mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2. TUTKIMUSMENETELMÄT JA TUTKIMUSAI-NEISTO

2.1 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus toteutetaan kvalitatiivisena kirjallisuusanalyysinä etsimällä aiheeseen liittyviä tieteellisiä ja vertaisarvioituja julkaisuja, joista löydettyä tietoa yhdistellään analyttisesti. Lähdemateriaalia etsitään Tampereen Yliopiston Andor-palvelusta sekä Googlen Scholar-palvelusta.

Tutkimusaineiston keräämisen ja kokoamisen jälkeen aineistoa analysoidaan. Analyysivaiheessa aineisto käydään systemaattisesti läpi ja luodaan analyysistä tutkimuksen tulos, millä vastataan tutkimusongelmiin. Analyysivaiheen lopussa tutkimusaineistosta löydettyistä havainnoista tehdään päätelmiä ja muodostetaan synteesejä, jotka kokoavat päähavainnot yhteen. Lopun johtopäätökset perustuvat näihin synteeseihin. Tutkimuksen lopussa raportoidaan vielä tutkimuksen tulokset, sekä arvioidaan niiden oikeellisuutta ja luotettavuutta, sekä arvioidaan tutkimusongelmaan vastauksen löytämistä. Lopuksi pohditaan vielä mahdollisia jatkotutkimusaiheita.

2.2 Tutkimusaineisto

Lähdemateriaalia etsitään kahdesta eri pääaihealueesta: virtuaaliitiimeistä sekä ohjelmistotiimeistä. Materiaalia etsiessä havaittiin, että lähdemateriaalia ei löytynyt suomeksi juuri ollenkaan, joten etsiminen päätettiin keskittää englanninkieliseen materiaaliin. Hakuja tehdessä huomattiin myös, että virtuaaliitiimeistä ohjelmistoalalla ei juuri löytynyt materiaalia, mikä vahvisti tämän tutkimuksen tarkoitusta. Lähdemateriaalia etsittiin seuraavilla hakusanoilla:

Englanninkielisissä termeissä keskityttiin sanoihin "virtual", "team" ja "software", joiden yhdistelmistä ja synonyymeistä rakennettiin seuraavanlaisia hakutermejä:

Taulukko 1: Hakutermit ja löydettyjen tulosten määrä

Hakutermi	Löydettyjä tuloksia
"Virtual team**"	35 339
(virtual OR dispersed) AND team*	1 663 228
(dispersed OR virtual) AND team* AND software	623 258

“software team”	23 919
(software OR SW) AND team*	4 932 362
(lead* OR manag*) AND team* AND virtual	1 282 195
(lead* OR manag*) AND team* AND virtual AND software	543 841
virtual AND software AND team	552 431

Suomenkielisissä termeissä keskityttiin sanoihin ”virtuaali” ja sen taivutusmuodot, ”tiimi” ja siihen liittyvät yhdyssanat, sekä ”ohjelmisto” ja sen taivutusmuodot, joista rakennettiin seuraavia hakutermejä:

virtuaalitiimi*	11
virtuaali* AND tiimi*	63
ohjelmisto AND tiimi*	18
virtuaali* AND tiimi* AND ohjelmisto*	3

Hyvinkään laajoilla hakutermeillä ei löytynyt suurta määrää suomenkielistä materiaalia, ja lähteeksi valikoituikin vain yksi suomenkielinen lähde. Englanninkielisiä lähteitä löytyi tarkastikin rajatuista hakutermeistä huolimatta hyvin suuria määriä, jolloin aineistojen valinnassa luotettiin Andorin ja Google Scholarin relevanssialgoritmeihin, jotka ottavat huomioon materiaalin koko tekstin, julkaisupaikan, kirjoittajat ja kuinka usein siihen on viitattu. Materiaalia ei kuitenkaan valittu suoraan listasta järjestyksessä, vaan niiden relevanssia arvioitiin materiaaliakohtaisesti. Hakutuloksista voidaan havaita selkeä puute suomenkielisessä tutkimuksessa aiheesta.

Lähdemateriaalia löytyi eniten virtuaalitiimeistä, niiden toiminnasta ja ohjeista virtuaalitiimien hallintaan. Ohjelmistotiimeistä löytyi vähemmän lähteitä, mutta kuitenkin useampi kappale sopivia julkaisuja, joissa keskityttiin ohjelmistotiimin ja ohjelmoijien hallintaan ja johtamiseen. Lähteiden valinnassa keskityttiin myös niiden uutuuteen ja ajankohtaisuuteen, virtuaalitiimien teoriaa käsittelevät lähteet pyrittiin pitämään mahdollisimman uusina, sillä elektronisten apuvälineiden kehitys on ollut nopeaa lähivuosina.

Aluksi rajausta pidettiin viisi vuotta vanhoissa lähteissä, mutta materiaalin määrän kasvattamista varten aikahaarukkaa jouduttiin nostamaan aina 17 vuotta vanhoihin materiaaleihin. Näissä vanhimmissa materiaaleissa pyritään jättämään teknologiset ratkaisut ja niitä käsittelevät aiheet väliin, sillä tuossa ajassa teknologinen kehitys on ollut jo niin suurta, että teknologisista aiheista pyritään löytämään materiaalia uudemmista lähteistä. Lähteeksi löytyi myös yksi tuore tutkimus Covid-19-viruksen vaikutuksesta virtuaalitiimeihin, joka sisältää paljon uutta ja ajankohtaista tietoa aiheesta.

Ohjelmistotiimeistä löytyi myös riittävästi lähteitä, muttei kuitenkaan läheskään samoissa määrissä kuin virtuaalitiimeistä. Lähteiksi valikoitui kirjoja ohjelmistotiimien, ohjelmoijien ja projektien johtamisesta, joista kaikki eivät kuitenkaan olleet erityisen uusia, mutta joiden kuitenkin uskottiin olevan riittävän ajankohtaisia, vaikka ohjelmistoala kehittyikin nopeasti. Ohjelmoijien johtamisen ominaispiirteet voidaan olettaa pysyneet pidempään samalaisina kuin virtuaalitiimien ominaispiirteiden, sillä ohjelmistotiimien hallinta vastaa enemmän perinteistä ihmisten johtamista, mutta tietyillä ihmisiin liittyvillä erityispiirteillä.

Löydettyä materiaalia analysoitiin ensin niiden tiivistelmiä lukemalla, minkä jälkeen päätettiin, otetaanko materiaali tarkempaan tutkintaan. Sisällysluettelon otsikoiden mukaan rajattiin julkaisuista aiheeseen liittyvät aiheet, joihin tutustuttiin tarkemmin. Tutkimukseen sopivia osia materiaalista luettiin läpi ja tärkeimpiä huomioita kirjattiin ylös muistiinpanoihin, mikä helpottaa tärkeiden huomioiden löytämistä myöhemmässä vaiheessa työn kirjoittamista.

Löydetyn materiaalin sopivuutta arvioitiin aluksi ajankohtaisuuden ja lähteen luotettavuuden perusteella, jonka jälkeen tutustuttiin julkaisun tai teoksen sisällysluettelon ja johdantoon. Näiden perusteella päätettiin, että syvennyttäenkö löydettyyn lähteeseen tarkemmin, sekä mitkä osat lähteestä otetaan tarkempaan tarkasteluun. Lähdemateriaaliksi valittiin 11 lähdetä, joista kahdeksan käsittelee virtuaalitiimejä ja kolme käsittelee ohjelmistotiimejä. Tämän lisäksi käytetään kahta itse tutkimuksen pääaiheeseen liittymätöntä lähdetä tarpeellisten käsitteiden määrittelyyn, jotka löydettiin hakutermeillä ”(käsite) määritelmä” tai ”(concept) definition”.

Valitut päälähteet voidaan kategorisoida seuraavasti:

Virtuaalitiimien teoria

Näistä lähteistä löytyi paljon teoriatietoa virtuaalitiimien määritelmästä ja rakenteista, joihin pohjustetaan tässä tutkimuksessa virtuaalitiimin määritelmä ja rajaus. Lähteet kuvasivat myös virtuaalitiimien haasteita ja avainlukuja. Lähteiden välillä oli hieman argumentaatiota virtuaalitiimin määritelmästä, mutta tämän avulla saatiin hyvin vuoropuhelua eri lähteiden välillä, sekä useampia näkökulmia asiaan.

Friedrich, R., 2017. *The Virtual Team Maturity Model: Performance Improvement of Virtual Teams*. Wiesbaden, Saksa: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Gignac, F., 2004. *Building successful virtual teams*. Norwood, United States: Artech House.

Nevala, S., 2017. *Virtuaalitiimin toiminta ja oppiminen sosiaalisen median työkaluja hyödyntäen*, Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Winter, A., 2020. *Problems working in semi and full-time virtual teams: Comparison of virtual team problems pre and post-Covid 19 epidemic*, s.l.: University of Twente.

Virtuaalitiimien hallinta ja johtaminen

Näissä lähteissä keskitytään enemmän virtuaalitiimin hallinnan ja johtamisen teoriaan, minkä pohjalta voidaan analysoida ja vertailla aihetta ohjelmistotiimin hallintaan ja johtamiseen. Lähteissä käsitellään myös virtuaalitiimien teoriaa, mutta vain tarvittavien pohjatietojen tasolla, joten niiden määritelmiä virtuaalitiimeistä käytetään vain muita lähteitä tukevana.

Duarte, D. L. & Snyder, N. T., 2006. *Mastering virtual teams : strategies, tools, and techniques that succeed*. 3. toim. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

DuFrene, D. & Lehman, C., 2016. *Managing Virtual Teams, Second Edition*. New York: Business Expert Press.

Fisher, K. & Fisher, M., 2011. *Manager's guide to virtual teams*. s.l.:McGraw-Hill Education.

Malone, O., 2004. *101 Leadership Actions for Creating and Managing Virtual Teams*. s.l.:HRD Press.

Ohjelmistotiimien hallinta ja johtaminen

Näissä lähteissä käsitellään ohjelmistotiimin erityispiirteitä, ohjelmoijien johtamista ja näiden johtamisen haasteita sekä onnistuneen yhteistyön hallintaa ohjelmistotuotannossa. Lähteet sisältävät myös riittävän teorian ohjelmistotiimin määritelmästä tätä tutkimusta varten, mutta pääpaino lähteiden sisällöllä on juuri johtamisen ja hallinnoinnin puolella. Ohjelmistotuotannon määritelmä määriteltiin Sommervillen (2016) kirjan avulla.

Grundy, J., Hoek, A. v. d. & Mistrík, I., 2010. *Collaborative Software Engineering*. 1. toim. Berlin: Springer-Verlag.

Lichty, R. & Mantle, M. W., 2019. *Managing the Unmanageable: Rules, Tools, and Insights for Managing Software People and Teams*. 2. toim. s.l.:Addison-Wesley Professional.

Sommerville, I., 2016. *Software engineering*. 10. toim. s.l.:Pearson Education.

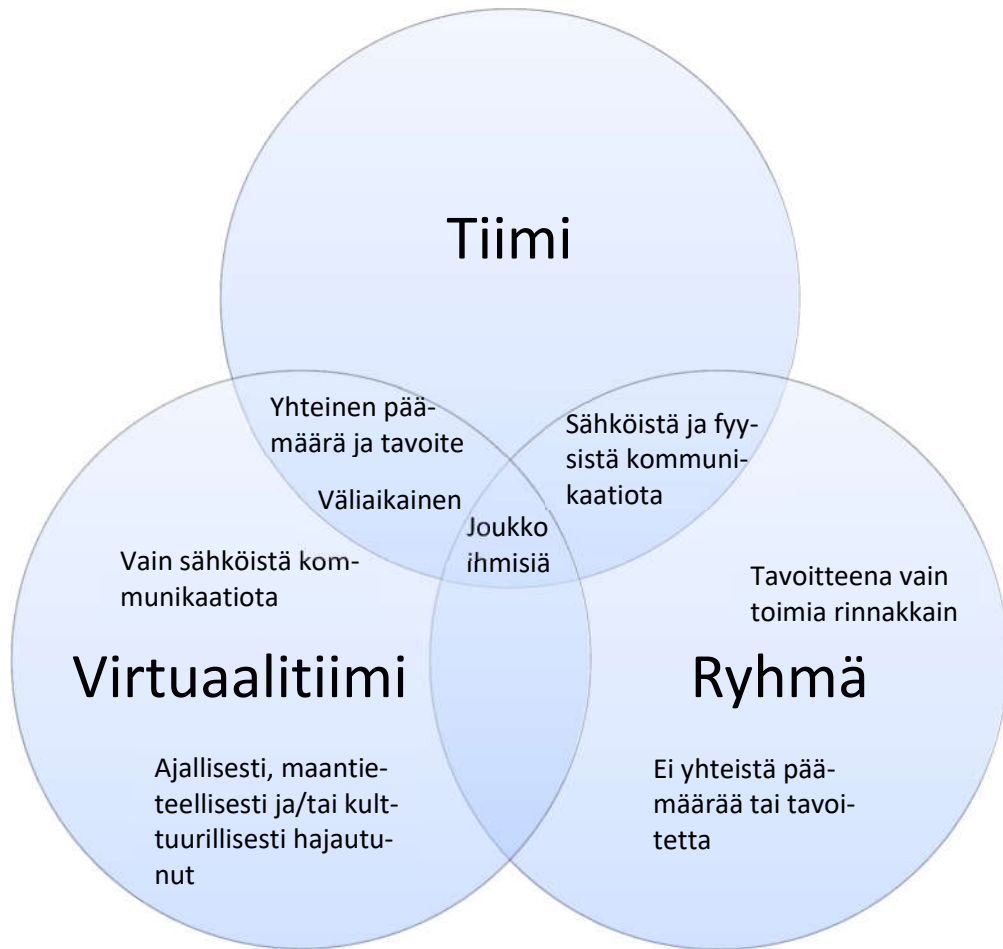
Testa, L., 2009. *Growing Software: Big Strategies for Managing Small Software Companies*. San Francisco: No Starch Press, Incorporated.

3. VIRTUAALITIIMIT

3.1 Virtuaalitiimin määritelmä

Virtuaalitiimiä määritellessä tulee ensin määritellä tiimi. Tiimi on pieni joukko yhteisillä toimintatavoilla yhteistä päämäärää kohti työskenteleviä ihmisiä, joiden kyvykkyydet täydentävät toisiaan (Fisher & Fisher, 2011; Nevala, 2017). Tiimien määritelmässä on myös olennaista niiden väliaikaisuus, sillä tiimit luodaan tiettyä tarkoitusta varten, ja ne lakkautetaan tavoitteen saavuttamisen jälkeen (Winter, 2020). Tätä ei tule sekoittaa ryhmään, joka on joukko ihmisiä, joiden tavoitteena on vain toimia rinnakkain, kun taas tiimissä tiimin jäsenten vuorovaikutussuhteet ovat olennaisessa osassa (Nevala, 2017).

Virtuaalitiimi vastaa muuten tiimin määritelmää, mutta virtuaalitiimi luottaa pääosin elektroniseen kommunikaatioon saavuttaakseen päämääränsä. Virtuaalitiimistä voidaan käyttää myös nimeä hajautettu tiimi. (DuFrene & Lehman, 2016) Friedrich (2017) määrittelee virtuaalitiimin muutamalla ominaispiirteellä. Virtuaalitiimi on maantieteellisesti hajautunut, jolloin tietotekniikka mahdollistaa toiminnan ja kommunikaation. Maantieteellinen hajautuminen voi olla myös hyvin pienessä mittakaavassa, esimerkiksi saman rakennuksen eri kerroksissa toiminen luo jo virtuaalitiimin elementtejä. Olennaiseksi myös mainitaan oman fyysisen työympäristön ulkopuolelle työskentely, mutta työn tekeminen tiimin kanssa samoihin prosesseihin. (Friedrich, 2017)



Kuva 1: Tiimien, ryhmien ja virtuaalitiimien määritelmät

Fisher ja Fisher (2011) argumentoivat kuitenkin maantieteellisen hajautumisen olevan toissijaista virtuaalitiimin määrittelyssä ja sen sijaan tärkeämpää on minkä tahansa etäisyyden olemassa oleminen. Esimerkiksi ajallinen hajautuminen vuorotyössä voi aiheuttaa samanlaisen etäisyyden ja hajautumisen työntekijöiden välillä kuin maantieteellinen hajautuminen, sillä eri aikoihin työskentelevät ihmiset eivät pysty olemaan fyysisessä kanssakäymisessä keskenään. Myös suurien kulttuurierojen voidaan argumentoida olevan mahdollinen määritelmä virtuaalitiimille, sillä jos työntekijöiden työkuultuuri ja kielet eroavat kuin he olisivat eri maassa, ei voida harjoittaa normaalia tiimityöskentelyä. (Fisher & Fisher, 2011)

Duarte ja Snyder (2006) jakavat virtuaalitiimit seitsemään eri luokkaan, joiden välillä sitoutuneisuus, aikajänne ja tarkoitus vaihtelevat. Löyhin rakenne virtuaalitiimille on verkostoitunut tiimi, joka on ilman virallista määräystä muodostunut tiimi ja jonka jäseniä ei ole erikseen määrätty tai osoitettu. Verkostoituneen tiimin jäsen vaihtelevat tarpeen mukaan ja kun jäsen on suorittanut häneltä tarvittavat asiat, hän poistuu tiimistä. Rinnakkaistiimi on virallisesti muodostettu tiimi, jonka jäsenet on erikseen osoitettu, mutta voivat olla myös organisaation ulkopuolelta tai muista organisaation osista, sekä tekevät muita

tehtäviä rinnakkaistiimin tehtävien rinnalla. Rinnakkaistiimit perustetaan tietyn toiminnon tai tehtävän ympärille ja lakkautetaan tavoitteen saavuttamisen jälkeen, näin ollen usein hyvin lyhytaikaisia. Projektitiimit tai tuotekehitystiimit ovat myös väliaikaisia, mutta pitkäjänteisempiä kuin rinnakkaistiimit. Niillä on selkeä organisaation antama tavoite, esimerkiksi uuden tuotteen tai prosessin luominen ja tiimin jäsenet saattavat vaihdella projektin vaiheen mukaan. (Duarte & Snyder, 2006)

Työtiimit ovat pitkäaikaisia ja jatkuvaa toimintaa tekeviä tietyn prosessin ympärille rakennettuja tiimejä, esimerkiksi organisaation koulutustiimi, joka voidaan tunnistaa organisaatiossa omana kokonaisuutenaan. Palvelutiimi on isoissa organisaatioissa usein maantieteellisesti ja ajallisesti hajautettu tiimi, jotta osa sen jäsenistä on aina työvalmiudessa, riippumatta palvelupyynnön ajasta ja paikasta. Hallintotiimi koostuu organisaation hallintohenkilöstöstä, jotka ovat maantieteellisesti hajautuneita, mutta kommunikoivat virtuaalisesti keskenään organisaation hallinnollisista toimista. Viimeisenä virtuaalitiimin luokkana tunnistetaan toimintatiimi. Toimintatiimin tehtävä on vastata kiireisiin tilanteisiin nopeasti, esimerkiksi luonnonkatastrofin sattuessa kenttätyöntekijät, meteorologit ja paikalliset viranomaiset kommunikoivat virtuaalisesti keskenään. Toimintatiimi luodaan tapauskohtaisesti niitä vaativan tilanteen sattuessa. (Duarte & Snyder, 2006)

Tässä työssä virtuaalitiimi rajataan täysin virtuaalisena toimivaan tiimiin, joka voi olla mikä vain seitsemästä eri virtuaalitiimin tyypistä. Virtuaalitiimillä ei ole mahdollisuutta fyysiseen kanssakäymiseen, mutta ei välttämättä ole maantieteellisesti, ajallisesti, tai kulttuurillisesti hajautunut.

3.2 Virtuaalitiimin ominaisuudet ja erityispiirteet

Virtuaalitiimin ominaisuuksiksi voidaan tunnistaa useita eri asioita, ja ne luovat niin haasteita kuin mahdollisuuksia organisaatioissa. Useimmiten tarve virtuaalitiimien käyttöön kumpuaa juuri ajallisten ja maantieteellisten rajojen ylittämisestä (Winter, 2020), mutta virtuaalitiimien avulla voidaan saavuttaa monia muitakin etuja, joista suurimmat ovat usein kustannussäästöjä tai tehokkuuden kasvua (Malone, 2004). Työntekijät eivät kuitenkaan ole helposti valmiita luopumaan fyysisestä kanssakäymisestä työnteossa, ja virtuaalitiimeissä toimiminen vaatii useita uusia ja erilaisia työtapoja ja käytänteitä (Winter, 2020).

Kustannussäästöjä ja muita etuja virtuaalitiimien käytöllä voidaan saavuttaa niin matkakulujen ja toimitilojen vähenemisellä, työntekijöiden ulkoistamisella, sekä ajankäytön tehokkuuden kasvulla niin työnteossa kuin organisaation sisäisessä kommunikaatiossa

(DuFrene & Lehman, 2016; Friedrich, 2017; Winter, 2020). DuFrene & Lehman (2016) lisäävät tähän vielä muutamia lisäyksiä. Mahdollisten uusien työntekijöiden määrä kasvaa, sillä esimerkiksi liikuntarajoitteiset tai vasta lapsia saaneet vanhemmat voivat toimia tiimin jäsenenä tehokkaasti. Organisaation ympäristövaikutuksia voidaan myös pienentää vähentyneen tilojen käytön ja matkustamisen ansiosta. (DuFrene & Lehman, 2016) Työntekijöiden ajan- ja tilankäyttö muuttuu myös joustavammaksi (Winter, 2020), mikä vaikuttaa positiivisesti virtuaalitiimien suosioon ja auttaa motivoimaan ihmisiä siirtymään virtuaalitiimeihin (Malone, 2004).

Malone (2004) listaa myös muita etuja virtuaalitiimien käytössä, jotka johtavat epäsuorasti tehokkuuden kasvuun ja näin ollen kustannussäästöihin. Virtuaalitiimien käyttö mahdollistaa tiettyä tarkoitusta tai tehtävää varten nopeasti luotujen tiimien käytön tai tapauskohtaisesti erityisosajien lisäämisen tiimiin tai projektiin. Hierarkkisia ja raskaita organisaatorakenteita voidaan myös välttää virtuaalitiimien avulla, mikä vähentää byrokratiaa organisaatiossa ja tekee työnteosta tehokkaampaa. (Malone, 2004) Asiantuntijoiden helppo yhdistäminen samaksi tiimiksi edesauttaa tiimioppimista ja organisaation oppimista (Nevala, 2017), sekä nopeuttaa päätöksentekoa asiantuntijoiden olevan aina lähellä (DuFrene & Lehman, 2016).

Winter (2020) kertoo virtuaalitiimien mahdollistavan myös tehokkaamman organisaation sisäisen kommunikaation, sekä luovan kustannussäästöjä kasvaneen itsehallinnon ja paremman työn ja vapaa-ajan balanssin ansiosta. Näiden kustannussäästöjen saavuttaminen vaatii kuitenkin huomattavan määrän suunnittelua ja investointeja. Kaiken kommunikaation siirtäminen virtuaaliseksi usein oletetaan johtavan kommunikaation nopeutumiseen, mutta esimerkiksi laajasta maantieteellisestä hajautumisesta johtuvien suurien aikaerojen ja huonon huono ennakkosuunnittelun takia voidaan päätyä jopa kommunikaation hidastumiseen työntekijöiden ollessa väärään aikaan paikalla. Johtamisen ja suunnittelun osuus tiimin tehokkuudesta onkin virtuaalitiimin tapauksessa suurempi kuin perinteisen tiimin. (Winter, 2020).

3.2.1 Virtuaalitiimien johtaminen ja hallinta

Virtuaalitiimien johtaminen eroaa huomattavasti perinteisten tiimien johtamisesta (Malone, 2004; Friedrich, 2017) ja johtaminen onkin erityisen vaikeaa virtuaalisessa ympäristössä. Lisäksi oikeiden tiimin jäsenten valinnalla on perinteistä tiimiä suurempi merkitys (DuFrene & Lehman, 2016), eikä nykyajan johtajilla ole valmiuksia siirtyä suoraan virtuaalitiimin johtoon (Winter, 2020). Virtuaalitiimin johtamista hankaloittaa keskeisesti sen määritelmään kuuluvat ajallinen, maantieteellinen ja kulttuurillinen hajautuminen (Friedrich, 2017), mutta Malone (2004) listaa useita keinoja virtuaalitiimien johtamisen ja

luomisen tehostamiseksi. Työntekijöiden sitouttamiseen ja motivointiin tulee kohdistaa erityistä huomiota ja työntekijät tuleekin saada itse ymmärtämään tehdyn panoksensa vaikutus sekä virtuaalitiimissä toimimisen edut. Kulttuurillisen hajautumisen kannalta on tärkeää luoda yhdessä työntekijöiden kanssa yhteiset pelisäännöt kommunikaation ja viestintään. DuFrene ja Lehman (2016) lisäävät maantieteellisten kulttuurierojen lisäksi vielä huomion niin sukupuolen kuin iän aiheuttamista kulttuurieroista, jotka kannattaa virtuaalitiimejä johtaessa ottaa myös huomioon.

Fisher ja Fisher (2011) huomaavat virtuaalitiimien hallinnan ja työntekijöiden vahtimisen poikkeavan perinteisestä tiimistä kriittisesti. Usein virtuaalitiimien johtajilla tulee esiin huolia työn tuloksen seurannasta, sillä etänä työskentelevää työntekijää ei voi valvoa yhtä tehokkaasti kuin toimistolla istuvaa työntekijää. Virtuaalitiimin jäsenten onkin havaittu tarvitsevan ennemminkin ohjausta ja tukea kuin tiukkaa johtamista, ja liiallinen johtaminen voikin johtaa työntekijän riippuvuuteen johdon käskytyksestä, tai työntekijän alkavan etsiä keinoja valvonnan huijaamiseksi. Nämä vaikuttavat kielteisesti tiimin tehokkuuteen, ja virtuaalitiimien jäsenten onkin havaittu toivovan johtajiltaan erilaisia käytöstopoja kuin perinteisissä tiimeissä. (Fisher & Fisher, 2011)

Koordinaatio ja yhteistyö kontrollin tavoittelun sijaan on usein nostettu korkealle, työntekijän itsehallinnan tulisi lähteä työntekijästä itsestään, ei ulkopuolisen painostuksen takia. Tähän samaan asiaan auttaa johtajan olevan helposti saavutettava, muttei jatkuvasti läsnä. Tämä usein tarkoittaa johtajan vastuuta olla kommunikaatiovälineiden tavoitettavissa jatkuvasti, mutta ei jatkuvasti tarkkailemassa alaistensa työntekoa. Virtuaalitiimin johtajan tulee pystyä tekemään itsenäisiä päätöksiä, mutta ei kuitenkaan päättää asioita alaistensa puolesta ja vähätellä heidän omaa päätöksentekoaan. Oikeanlaisen informaation jakaminen on erityisen haastavaa virtuaalisessa ympäristössä ja esimerkiksi palautteen tulee olla tarkkaan mietittyä, sekä muuta työhön liittyvää informaatiota pitää osata jakaa oikea määrä. Lopuksi tärkeiksi tekijöiksi nousevat inhimilliset tekijät, varsinkin reiluus ja rehellisyys, sekä halu kehittää ja kouluttaa alaisiaan ja rakentaa heistä yhteisöä. Inhimillisten tekijöiden huomioon ottaminen onkin yksi virtuaalitiimin suurimmista haasteista. (Fisher & Fisher, 2011)

3.3 Virtuaalitiimien haasteet

Virtuaalitiimien käytössä ja toiminnassa esiintyy haasteita kaikissa sen toiminnan vaiheissa ja vain 10 % virtuaalitiimin onnistumisesta riippuu teknologiasta, loput 90 % tiimin ja sen toiminnan onnistumisesta on ihmisistä ja näiden johtamisesta kiinni (DuFrene & Lehman, 2016). Huonosti koordinoitussa virtuaalitiimissä normaalin tiimin ongelmat kas-

vavat moninkertaisiksi, ja ennen koronaviruspandemiaa tehdyissä tutkimuksissa havaittiin puolen virtuaalitiimien siirtymistä jäävän puutteellisiksi strategisista tavoitteistaan (Winter, 2020). Huono koordinointi johtaa myös projektien onnistumisprosentin laskuun ja innovoinnin, työtyytyväisyyden, luottamuksen, roolien selkeyden ja johtamisen tehokkuuden vähenemiseen (Friedrich, 2017), kun taas hyvin koordinoitussa virtuaalitiimissä voidaan saavuttaa kappaleessa 3.2 mainittuja kustannussäästöjä ja tuoda esiin virtuaalitiimien hyviä ominaisuuksia.

DuFrene & Lehman (2016) mainitsevat neljä kriittistä käytösmallia tiimin onnistumisessa: työntekijöiden sitouttaminen, yhteistyö, kommunikaatio ja jokaiselle oikeiden tavoitteiden ja työmäärän löytäminen. Minkä tahansa käytösmallin puuttuminen voi johtaa projektin tai tiimin epäonnistumiseen myös normaalien tiimien tapauksessa, mutta näitä on erityisen hankala luoda ja hallita virtuaalitiimissä. (DuFrene & Lehman, 2016)

3.3.1 Virtuaalisen ja fyysisen kanssakäymisen erot

Näkyvimmat ongelmat virtuaalitiimien toiminnassa ovat virtuaalisen kanssakäymisen ja fyysisen kanssakäymisen erojen luomat haasteet (Winter, 2020). Virtuaalisessa tiimissä katoaa lähes kokonaan ihmisten välinen sanaton viestintä (DuFrene & Lehman, 2016; Nevala, 2017; Friedrich, 2017; Winter, 2020), mikä kattaa esimerkiksi eleet, kehonkielen ja äänenpainot. Sanattoman viestinnän osuus ihmisten välisestä kommunikaatiosta on hyvin suuri ja tämän puutteen voidaan nähdä johtavan suureen määrään väärinymmärryksiä ihmisten välisessä kommunikaatiossa.

Tätä kuilua voidaan koittaa paikata kouluttamalla ihmisiä virtuaaliseen kommunikaatioon liittyvistä erityispiirteistä (Friedrich, 2017) sekä hyödyntämällä esimerkiksi videokommunikaatiota (DuFrene & Lehman, 2016). Ihmisten fyysisen kanssakäymisen puute vaikeuttaa tiimin jäsenten välisen luottamuksen luomista (Nevala, 2017; Winter, 2020), sillä esimerkiksi ryhmäytyminen ja tutustuminen on haastavampaa. Luottamuksen ongelmat voivat muuttua tietotyössä erityisen suuriksi, sillä ihmisten välinen tiedon jakaminen on olennainen osa tietotyön onnistumista. Tietotyöläisen salatessa tietoa oman työasemansa turvaamiseksi luottamuksen puutteen takia koko tiimin ja organisaation tehokkuus laskee. Luottamus on pohjimmiltaan halua lisätä omaa haavoittuvuuttaan toista osapuolta kohtaan tilanteessa, jossa toisen osapuolen käyttäessä tilannetta hyväkseen, häviää itse enemmän kuin tilanteesta olisi voittanut. (Gignac, 2004)

Luottamusongelmat ja ryhmäytymisen haasteet voivat johtaa työntekijöissä tunteeseen työn päämäärämättömydestä ja saada heidät tuntemaan olevansa irtautuneet työstä ja sen tavoitteesta (Malone, 2004; Winter, 2020). Tästä havaitaan selkeä ongelma virtu-

aalitiimien hyödyntämisessä. Luottamuksen rakentamiseen tulee kiinnittää erityistä huomiota, sillä luottamus luo tehokkuutta, mutta sen saavuttaminen on erityisen haastavaa virtuaalitiimissä.

Virtuaalitiimissä voi myös ilmetä ongelmia ihmisten muuttuessa näkymättömiksi (Malone, 2004) ja yksinäisyyden tunteiden kasvaessa ihmissuhteiden rakentamisen vaikeuden takia (DuFrene & Lehman, 2016). Winter (2020) kertoo näiden tekijöiden olevan erityisen tärkeitä maailmanlaajuisen pandemian aikana, jolloin ihmissuhteet ovat muutenkin normaalia vähäisempiä. Virtuaalisten tapaamisten ollessa aina hyvin strukturoituja ja suunniteltuja syntyy myös haasteita hiljaisen tiedon siirtymisessä, varsinkin epäformaalien kommunikointitilaisuuksien, kuten kahvipöytäkeskustelujen puutteesta johtuen. (Winter, 2020) Näitä ongelmia voidaan kuitenkin korjata hyvillä kokous ja kommunikointikäytänteillä.

3.3.2 Virtuaalisen kommunikoinnin haasteet

Virtuaalitiimin kommunikoinnissa ja varsinkin tapaamisissa tulee ottaa huomioon erityishaasteita huomioon. Virtuaalitiimin määritelmästä johtuvien kulttuurierojen ja ajallisen hajautumisen haasteiden lisäksi tapaamisten johtaminen vaatii erityishuomiota. Malone (2004) suosittelee strukturoimaan virtuaaliset kokoukset normaalia kasvokkain tapahtuvaa kokousta tarkemmin, mutta ei kuitenkaan aina samaa kaavaa seuraten, sillä tällöin ihmiset voivat oppia milloin ei tarvitse kuunnella tai seurata kokousta, jolloin kokouksen tehokkuus laskee. Aiemmin mainittua yksinäisyyden tunnetta ja näkymättömäksi muuttamista voidaan välttää fasilitoimalla kokouksissa keskustelua paikallaolijoista itsestään, jolloin saadaan luotua läsnäolon tunnetta. (Malone, 2004)

DuFrene ja Lehman (2016) suosittelevat muutamaa toimintatapaa tehokkaiden virtuaalisten tapaamisten onnistumiseksi. Kokouksien haluttu lopputulos tulee miettiä valmiiksi, sillä pelkkä tavoite keskustella ja pohtia on hyvin tehoton virtuaalisissa kokouksissa. Synkronoidusti tapahtuvalle kokoukselle tulee aina olla syy, sillä usein informaatiota ja dataa jakaessa riittävät staattiset viestit, mutta yhteisten ajatusten luomiseen ja mielipiteiden kehittämiseen voi tarvita synkronoidun kokouksen. Lopuksi tulee pitää mielessä, että koittamalla toistaa normaaleissa kokouksissa toimiva käytänteitä ei saada aikaiseksi toimivaa virtuaalista kokousta. (DuFrene & Lehman, 2016)

Todella laajasti ajallisesti hajautuneessa virtuaalitiimissä nämä haasteet moninkertaistuvat, sillä jotkut tiimin jäsenistä saattavat joutua olemaan kokouksissa läsnä hyvin epäotolliseen aikaan, esimerkiksi keskiyöllä. Näissä tilanteissa on kannattavaa vaihdella kokousaikoja siten, että kukaan ei aina joudu kokoustamaan epäotolliseen aikaan, vaan

huonot kokousajan jakautuvat tasaisesti. (Fisher & Fisher, 2011) Kommunikointiin ja koustamiseen tuo virtuaalitiimeissä johtamisen lisäksi oman haasteensa teknologia, sillä kaikki kommunikaatio tapahtuu joidenkin teknologisten ratkaisuiden kautta.

3.3.3 Teknologioiden luomat haasteet

Informaatioteknologian kehitys on luonut mahdollisuuden virtuaalitiimeihin siirtymiselle (Fisher & Fisher, 2011; Winter, 2020), mutta oikeiden teknologioiden löytäminen luo omia haasteitaan, sillä teknologiat ovat virtuaalitiimien tapauksessa apuväline, eikä niiden opetteluun ja käyttämiseen saa kulua aikaa (Friedrich, 2017). Voidaan selkeästi havaita, että jos jo osa virtuaalitiimin käyttämästä ajasta kuluu teknologisten apuvälineiden käyttöön ja opetteluun, ei työnteolle jää yhtä paljoa aikaa, jolloin tiimin tehokkuus laskee.

Aiemmin ilmi tullut suunnittelun tärkeys korostuu oikeiden teknologioiden valinnassa, Winter (2020) huomauttaakin teknologisten ongelmien katkaisevan projektin kommunikaation kokonaan, mikä hyvin todennäköisesti pidentää projektin läpivientiaikaa, tai jopa kaataa sen kokonaan. Teknologioihin tulee myös investoida rahaa, mikä voi johtaa huonon suunnittelun johdosta huomattaviin kustannuksiin. (Winter, 2020) Voidaankin havaita, että hyvillä teknologiavalinnoilla ei pystytä huonoa virtuaalitiimiä pelastamaan, mutta huonoilla teknologiavalinnoilla voidaan hyvinkin virtuaalitiimi saada epäonnistumaan.

3.3.4 Kulttuurierojen luomat haasteet

Virtuaalitiimien laaja maantieteellinen hajautuneisuus luo myös laajaa kulttuurillista hajautuneisuutta, mikä tuottaa normaalia tiimiä enemmän ongelmia virtuaalitiimeissä (Friedrich, 2017). Kulttuurierojen tuomien etujen hyödyntäminen ja niiden luomien haasteiden voittaminen on olennaisessa osassa virtuaalitiimin tehokkuutta ja kehitystä (Fisher & Fisher, 2011), näitä eroja on kuitenkin haastavampi käsitellä virtuaalitiimien luomien kommunikaatiohaasteiden takia, sillä tietyn kulttuurin toimitavat on haastava omaksua, jos ei jatkuvasti fyysisesti tämän kulttuurin ympäröimä (Friedrich, 2017).

Fisher ja Fisher (2011) kuvaavat useita virtuaalitiimeissä esiintyviä kulttuurieroihin liittyviä haasteita. Eri kulttuurien näkemykset ajasta luovat usein haasteita, sillä kulttuurien välillä on usein eroja ajoissa olemisen käsityksestä ja myöhästymisen vakavuudesta, sekä monissa kulttuureissa loma-ajat osuvat eri aikoihin vuotta. Ihmisten suhtautuminen ihmissuhteisiin vaihtelee myös suuresti, varsinkin luottamuksen luominen voi vaatia erilaisia olosuhteita erilaisissa kulttuureissa, sekä reaktioissa konflikteihin tule usein hyvin suuria eroja. Kommunikointityylit voivat aiheuttaa myös konflikteja ihmisten välille, hyvin epäformaaliin kommunikointityyliin tottunut työntekijä voi loukata toista hyvin formaaliin kommunikointityyliin tottunutta työntekijää. (Fisher & Fisher, 2011)

Myös kulttuurien eri arvostusperusteet voivat vaikeuttaa kommunikointia, esimerkiksi arvostuksen antaminen pelkän iän tai sukupuolen perusteella voi kaataa koko tiimin toiminnan, jos kulttuurierojen takia ei haluta tai ymmärretä jakaa tietoa oikeiden ihmisten kanssa. Käsitukset ja oletukset tiiminjohtajan toiminnasta voivat luoda tiimin jäsenille erilaisen kuvan tiiminjohtajan tehokkuudesta, sillä joissain kulttuureissa sovitteleva ja demokraattinen johtaja nähdään tehokkaana ja toisissa taas heikkona ja tehottomana. Eri kulttuureissa osoitetaan kiitollisuutta ja annetaan palautetta hyvin eri tavoin, käsitukset omasta tilasta ja kehonkielen käytöstä myös vaihtelevat kulttuurien välillä. (Fisher & Fisher, 2011) Oman tilan ja kehonkielen käsityksen merkitys tiimin toimintaan täysin virtuaalisessa tiimissä voidaan kuitenkin lukea häviävän pieneksi, sillä aiemmin jo huomattiin kehonkielen ja sanattoman viestinnän täysi puute tiimin toiminnassa, sekä virtuaali-tiimin määritelmän mukaan tiimin jäsenet eivät jaa samaa tilaa. Kuitenkin huomataan kulttuurierojen suuri vaikutus tiimin toimintaa, joka tukee aiemmin todettua Malosen (2004) käsitystä heti aluksi yhteisten pelisääntöjen luonnin tärkeydestä, sillä kulttuurierot eivät tasoitu pois ajan myötä itsestään yhtä helposti kuin perinteisessä tiimissä.

4. OHJELMISTOALAN TIIMIT

Ohjelmistoalalla tarkoitetaan tässä työssä organisaatioita, jotka tekevät päätoimisesti ohjelmistotuotantoa. Sommerville (2016) määrittelee ohjelmistotuotannon olevan olennaisessa osassa ohjelmistoalan työntekoa. Ohjelmistotuotantoon kuuluu keskeisimpinä osina vaatimusten määrittely, ohjelmiston kehitys, ohjelmiston validointi ja ohjelmiston ylläpito. Se siis kattaa koko prosessin alkuperäisestä tarpeesta valmiiseen tuotteeseen, ei pelkästään itse ohjelmiston koodausta. (Sommerville, 2016) Grundy et al. (2010) lisää myös lähes jokaisen ei-triviaalin ohjelmistotuotannon projektin vaativan usean ihmisen yhteistyötä, ja ohjelmistotuotannon lopputuloksena olevan ohjelmiston olevan kokoelma ajatuksia, abstraktioita, algoritmeja ja ideoita, jotka luovat lopullisen toimivan koodin. Ohjelmistotiimi siis määritellään ohjelmistotuotantoa tekevänä tiiminä, johon kuuluu usean eri ohjelmistotuotannon vaiheen työtä tekeviä ihmisiä.

Ohjelmistojen luomiseen ei ole yhtä tiettyä ja konkreettista toimintamallia, vaan työ on hyvin luovaa ja soveltavaa. Ohjelmointityö eroaakin muista insinöörialoista siten, että työ alkaa usein täysin tyhjältä pöydältä, eikä työhön vaadita tiettyä koulutusta, sertifikaatteja tai kokeita, minkä vuoksi ohjelmoijien taustat voivat olla hyvin monipuolisia. (Lichy & Mantle, 2019) Ohjelmistokehityksessä keskitytään liian usein itse teknologioihin eikä ihmisiin, mitä voisi verrata esimerkiksi pesäpallossa pelkkiin mailoihin keskittymiseen pelaajien sijasta (Testa, 2009). Lichy & Mantle (2019) kertookin ohjelmistotuotannon prosessin hallinnasta olevan paljon taustatietoa, mutta ohjelmoijien itsensä johtaminen ei ole yhtä hyvin tutkittua. Voidaankin ajatella, että tiedetään miten ohjelmistoja pitäisi tuottaa, mutta ei tiedetä, miten saadaan ihmiset tekemään se. Tästä syystä ohjelmistoprojektit menevät usein yliajalle ja yli budjetin. (Lichy & Mantle, 2019)

4.1 Ohjelmistotiimin hallinnan erityispiirteet

Ohjelmoijien johtaminen eroaa huomattavasti muiden insinöörien johtamisesta, johtuen pääosin ohjelmointityön luovasta luonteesta. Ohjelmoijia voisikin verrata taiteilijoihin tai kirjailijoihin, jotka pitävät vapaudesta luoda asioita omalla tavallaan. (Lichy & Mantle, 2019) Ohjelmistotiimin johtajan tehtävän on usein yhdistää ylemmän johdon ja itse ohjelmistotiimin ajatukset ja toiveet, mikä voi joskus olla todella haastavaa hyvin erilaisten ajattelutapojen takia (Testa, 2009). Ohjelmistotiimin johtajalla on neljä tärkeää hallinnan aluetta: kommunikoinnin tukeminen, eri sidosryhmien vaatimusten tyydyttäminen, projektin prosessien kehittäminen ja projektitiedon tehokas luominen (Grundy, et al., 2010).

Ohjelmistotuotanto luo usein luonnostaan erityyppisiä etäisyyksiä olemassa oleviin tietokanaviin ja usein käytössä on useita erilaisia elektronisia kommunikointikanavia. Ohjelmistotiimin rakenne voi olla tayloristinen, milloin jokainen tiimin jäsen on oman alansa erityisosaaja ja tekee yhtä tiettyä työtehtävää ja tiimiä johdetaan ylhäältä alaspäin hyvin tehtäväkeskeisesti. Uudet ketterät ohjelmistotuotantomenetelmät suosivat kuitenkin yleisosaajia tiimeissään ja ihmiskeskeisempää johtamista. (Grundy, et al., 2010)

4.1.1 Kommunikointi

Ohjelmistotiimin kommunikointi koostuu formaaleista ja strukturoiduista palavereista ennalta määritellyyn aikaan, sekä epäformaaleista keskusteluista työpäivän aikana satunnaisiin aikoihin ympäri työpaikkaa. Tiedon jakaminen onkin hyvin tärkeää ohjelmistotuotannossa. Tietoa jaetaan monilla formaaleilla ja puoliformaaleilla tavoilla, esimerkiksi kuvaajilla, diagrammeilla ja raporteilla, joilla pyritään vähentämään väärinymmärryksiä ja epäselvyyksiä. Tämä auttaa pienentämään kuilua eri työntekijöiden välisten näkemysten eroissa projektista. Kommunikointi ei ole pelkästään abstrakteja ajatuksia, vaan ohjelmoijat kommunikoivat myös konkreettisten ja yhdessä luotujen artefaktien avulla. (Grundy, et al., 2010)

Lichty ja Mantle (2019) kertovat ohjelmistotiimien johtamisessa olevan tärkeää asioiden aikaansaamisen fasilitoimalla, eikä tarkkojen ohjeiden jatkuvalla määräämisellä. Luomalla asioita eteenpäin ajavaa kommunikaatiota tiimin jäsenten välillä saadaan asioita tehokkaammin edistettyä, kuin ylhäältä päin tulevalle jatkuvalla ohjeistuksella. Ohjelmoijille on myös tärkeää antaa palautetta tehdystä työstä, mihin usein tehokkain keino on epäformaali palaute, esimerkiksi kiertelemällä toimistolla ja tulemalla työntekijän työpisteelle keskustelemaan. Tämän lisäksi tulee kuitenkin myös antaa strukturoitua ja säännöllistä palautetta. (Lichty & Mantle, 2019)

4.1.2 Luottamus

Ohjelmistotiimien johtamisessa on tärkeässä roolissa luottamus. Jos organisaatiossa luottamus on heikkoa ihmisten välillä, kuulu ylimääräisiä resursseja muiden työntekijöiden virheiden etsimiseen, asioiden tarkistamiseen ylemmiltä tahoilta ja tehdyn työn laadun tarkistamiseen. Luottamusta tulee rakentaa niin tiimin jäsenten kuin tiimin ja sen johtajan välillä. (Testa, 2009) Hyvää koodaustaitoa ja taustaa ohjelmoinnista pidetään edellytyksenä tehokkaaseen ohjelmointitiimin johtamiseen, sillä alaisten on tärkeää pystyä luottamaan tiimin johtajan tekniseen osaamiseen. Teknistä kunnioitusta on usein helppoa saavuttaa olemalla valmiiksi tunnettu organisaation sisällä, mutta sitä voidaan saa-

vuttaa myös akateemisilla näytöillä tai näkyvällä uralla muissa organisaatioissa. Loppujen lopuksi tekninen kunnioitus saavutetaan kuitenkin päivittäisellä toiminnalla. (Lichty & Mantle, 2019)

Pelkkä tekninen kunnioitus ei kuitenkaan riitä luomaan riittävää luottamusta ohjelmistotiimin ja sen johtajan välille. Testa (2009) listaa varsinkin joustavuuden, vilpittömyyden ja luottamuksellisen tiedon kunnioittamisen olevan tärkeässä osassa luottamuksen rakentamista. Ohjelmistotiimin johtajan tulisi olla hyvin joustava, esimerkiksi työntekijöiden elämäntilanteiden muuttuessa etätöiden salliminen tai työtehtävien joustava allokointi lisäävät huomattavasti alaisten luottamusta tiimin johtajaan. Johtajan tulee myös olla reilu alaisilleen ja kommunikoida vilpittömästi, sillä johtajan salaillessa ja vääristellessä asioita myös alaiset alkavat salailla asioitaan, mikä todennäköisesti johtaa tehokkuuden alenemiseen kommunikaation heikentyessä. (Testa, 2009)

Luottamuksen rakentamiseen auttaa myös ratkaisukeskeisyys sen sijaan, että etsitään syyllisiä. Ei ole suositeltavaa laittaa aina ongelmia esille tuovaa ihmistä ratkaisemaan tätä ongelmaa, sillä tämä saattaa johtaa ongelmien esille tuomisen vähenemiseen. Työntekijöitä johtaessa heitä tulee käsitellä ihmisinä, joiden elämässä on muutakin sisältöä kuin annetut työtehtävät ja työympäristö. (Testa, 2009) Ohjelmoijien vapaan luonteen takia yhteneväisyyden tunnetta voidaan luoda yhteisillä aktiviteeteillä, esimerkiksi joukkueurheilulla tai työpaikan harrastusporukoilla. Kaikki tapahtumat joissa tiimin jäsenet oppivat tuntemaan toisiaan ihmisinä auttaa luomaan tiimin sisäistä luottamusta. Jopa pelkkä säännöllinen yhteinen ruokailu voi olla tehokas keino pitää yllä kommunikaatiota ja luoda yhteishenkeä. (Lichty & Mantle, 2019)

4.1.3 Johtaminen ja rakenne

Ohjelmoijia johtaessa pitää ottaa huomioon eri alojen ohjelmoijien erityispiirteet, joita esiintyy usein varsinkin tekniikoiden asettamisissa rajoitteissa ja käytänteissä. Eri tason ohjelmoijilla voi myös olla eroja ihmistyypeissä, esimerkiksi vanhemmat ja kokeneemmat ohjelmistoarkkitehdit ovat usein hankalampia ja jääräpäisempiä kuin kokemattomammat ohjelmistokoodarit. Ohjelmistotyössä ikä, sukupuoli, etnisyys tai kulttuuri ei luo yhtä paljon eroja ihmisten välillä kuin yksilöiden taidot ja kiinnostukset. Ohjelmoijat usein myös tiedostavat oman hierarkiansa luonnostaan, eikä sitä tarvitse erikseen projektitiimille kertoa, mutta joissain tapauksissa voi olla hyvä tehdä hierarkia kaikille selväksi erimielisyyksien välttämiseksi. (Lichty & Mantle, 2019)

Lichty & Mantle (2009) kertovat ohjelmoijien harvoin motivoituvan rahasta, vaan ohjelmoijat usein motivoituvat jostain korkeammasta periaatteesta, esimerkiksi halusta auttaa

ihmisten elämää tai parantaa maailmaa. Ohjelmointitiimiä ei siksi usein saakaan motivoitua toimimaan tehokkaammin tulospalkkioilla tai aikataulujen ja hallinnon paineella. Ohjelmoijien motivaatioon vaikuttaa myös heidän fyysinen työympäristönsä, sillä luova ja innovoiva työnkuva usein hyötyy avoimesta ja kollaboraatiota suosivasta työympäristöstä, vaikkakin ohjelmoijat tarvitsevat välillä myös omaa rauhallista ja hiljaista tilaa. Uusien ohjelmoijien integroiminen organisaatioon on tärkeää tiimin luomisen kannalta. Ohjelmointityössä on olennaista päästä mukaan työpaikan kulttuuriin ja ajattelutapaan. Matalan kynnyksen keskustelun fasilitointi uusien ja vanhojen työntekijöiden välillä on tehokas keino auttaa uusien työntekijöiden integraatiossa ja esimerkiksi mentorin sijoittaminen uuden työntekijän viereen voi helpottaa integraatioprosessia. (Lichy & Mantle, 2019)

Ohjelmointiprojektien ja ohjelmistotiimien rakenteet voivat olla hyvin vaihtelevia. Lichy ja Mantle (2019) suosittelevat pitämään ohjelmointitiimit pienenä, milloin niiden hallinta helpottuu huomattavasti. Monet suuret projektit vaativat kuitenkin useiden eri osastojen osallistumista projektiin, mikä voi luoda matriisiorganisaation, jossa henkilöstö kuuluu tietyille osastolle, mutta myös tiettyyn projektiin. Tämä lisää johtamisen monimutkaisuutta huomattavasti, varsinkin projektin johdon kannalta, sillä alaisilla voi olla useita eriäviä toimintatapoja riippuen omasta organisaation osastaan. Ketteriä ohjelmistotuotannon menetelmiä käyttävät projektit hyötyvät samassa paikassa työn tekemistä. Tämä mahdollistaa monia ohjelmointitapoja, esimerkiksi pariohjelmoinnin, jossa kaksi ohjelmoijaa istuu saman työpisteen äärellä kirjoittaen samaa koodia. (Lichy & Mantle, 2019)

Ohjelmistotiimit tarvitsevat niitä tukevia rakenteita, palkintoja ja työnjakoa. Uudet trendit ja markkinoiden globalisaatio ovat lisänneet virtuaalisten ohjelmistotiimien suosiota, mitkä luovat taas omat haasteensa ohjelmistotiimin toimintaan. Perinteisestä organisaation sisällä tapahtuvasta ohjelmistotuotannosta esimerkiksi avoimen lähdekoodin ohjelmistojen kehittämiseen siirtyminen luo myös omia erityisiä sosiaalisia dynamiikoitaan. (Grundy, et al., 2010) On siis tärkeää tunnistaa mitä ominaisuuksia tulee ottaa huomioon ohjelmistotiimejä johtaessa, mutta on myös tärkeää tunnistaa mahdollisia eteen tulevia haasteita.

4.2 Ohjelmistotiimin hallinnan haasteet

Ohjelmistoprojektin tilaa on vaikea arvioida (Grundy, et al., 2010; Lichy & Mantle, 2019) ja ohjelmistotyön tuotteiden luonne luo haasteita varsinkin työn edistymisen seurantaan. Ohjelmistotiimin johtajalle ei tehdyn työn tulos välttämättä näy mitenkään, varsinkin jos tiimin johtajalta puuttuu tekninen tietämys aiheesta. Usein ohjelmistotuotannossa teh-

dään suuri määrä työtä ilman mitään näkyvää lopputuotetta, mikä kasvattaa tätä ongelmaa entisestään, mutta uudet ketterät ohjelmistotuotannon menetelmät ovat helpottaneet tätä ongelmaa. Voidaan myös joutua tilanteeseen, jossa on saavutettu konkreettista ja ulospäin hyvältä näyttävää tulosta, mutta työn laatu on piilotetulla tasolla käyttökelpontota todellisessa toimintaympäristössä. (Lichty & Mantle, 2019)

Ohjelmistotiimien koostuessa usein monia erilaisia taustoja omaavista henkilöistä niin taitojen, työtapojen kuin kulttuurin osalta, on haastavaa luoda kaikille sama käsitys projektista ja saavuttaa yksi ja koherentti lopputulos (Grundy, et al., 2010). Testa (2009) painottaakin kommunikaation räätälöintiä jokaiseen tilanteeseen erikseen, sillä sama kommunikointityyli ei toimi kaikissa tilanteissa. Alaisten kanssa kommunikoidessa tulee aina kommunikoida myös työn ulkopuolisista asioista. Näiden asioiden käsittelemättä jättäminen voi johtaa pitkällä aikavälillä moniin ongelmiin, esimerkiksi työntekijöiden ylilättäviin irtisanoutumisiin, mikä johtaa ilman valmistautumista tiimin tehokkuuden laskuun. Kahdenkeskeiset keskustelut ovat usein paras tapa käsitellä työhön liittymättömiä asioita, sekä ovat hyvä tilaisuus antaa palautetta tai keskustella työntekijän tehtävistä. Ohjelmointitiimin kesken on hyvä pitää päivittäisiä palavereja työn edistymisestä ja pitkissä projekteissa voi olla hyvä myös käydä viikoittain työntekijän työpisteellä keskustelemassa. Projektin nykyisen tilanteen kuvan luominen on usein haastavaa ohjelmistoprojektissa, joten siitä kannattaa kommunikoida aktiivisesti esimerkiksi sähköisillä tai fyysisillä viesteillä. (Grundy, et al., 2010)

Oikeanlaisen fyysisen ympäristön luominen voi luoda haasteita. Kollaboraatiota tukeva avoin ympäristö auttaa helpottamaan esimerkiksi osastojen välistä yhteistyötä ja edesauttaa epäformaalien keskustelujen kautta hiljaisen tiedon siirtymistä, mutta toisaalta joidenkin ihmisten tehokkuutta voi avoin ja mahdollisesti meluisa ympäristö haitata. Ohjelmointityö ei itsessään luo meteliä, joten ohjelmoijien sijoittaminen äänekkäämpien osastojen, kuten myynnin ja markkinoinnin lähelle voi haitata ohjelmoijien työskentelyä. Tiimin johtajan kannattaa kuitenkin koittaa sijoittaa itsensä lähelle tiimiään, sillä tämä helpottaa luottamuksen rakentamista. (Testa, 2009)

5. VIRTUAALITIIMIT OHJELMISTOPROJEKTEISSA

Ohjelmistotuotanto soveltuu luonnostaan melko hyvin virtuaaliseen ympäristöön ja sitä onkin alettu tehdä kasvavissa määrin virtuaalisesti jo ennen muita toimialoja (Grundy, et al., 2010). Virtuaalitiimit mahdollistavat ammattilaisten liittämisen projektiin ajallisten ja maantieteellisten rajojen yli, mikä vastaa ohjelmistoprojektien tarpeeseen ulkoistaa osaamista. Lähes kaikki ohjelmistotuotannon työkalut ovat täysin virtuaalisia ja työ tehdään virtuaalisiin ympäristöihin (Testa, 2009), mikä ei luo esteitä työn tekemiseen maantieteellisten rajojen yli, toisin kuin monilla muilla toimialoilla. Ohjelmistotuotannon työprosessin kohteen kappaleessa 4.1 todettu luonne virtuaalisena artefaktina mahdollistaa luonnostaan samaan prosessiin työn tekemisen ilman ajallista synkronisaatiota tai maantieteellistä läheisyyttä. Ohjelmistotuotannon kommunikointi on usein hyvin malliorientoitunutta (Testa, 2009), mikä onnistuu virtuaalisesti usein jopa paremmin kuin fyysisesti, sillä kuvia ja kuvaajia on helpompi siirtää ja kopioida elektronisesti.

Virtuaalitiimien luoma työntekijöiden lisääntynyt itsensä hallinnan vapaus (Winter, 2020) voi hyvinkin olla positiivinen tekijä ohjelmoijille, sillä luvussa 4 havaittu ohjelmointityön luova ja innovoiva rakenne suosii vapautta ja itsehallintoa. Ohjelmoijat eivät myöskään suosi tarkkaa valvontaa tai jatkuvaa ohjeistusta (Lichty & Mantle, 2019), minkä puute virtuaalitiimissä voi osoittautua positiiviseksi. Virtuaalitiimien mahdollistama kasvava joustavuus (Malone, 2004) voi huomaamatta auttaa johtamaan ohjelmistotiimiä paremmin, sillä joustavuuden havaittiin auttavan luottamuksen rakentamisessa. Tämä lisääntynyt joustavuus kasvattaa myös mahdollisten työntekijöiden määrää mahdollistamalla esteettömyyden ja joustavat työajat, johtaen parempiin henkilöstövalintoihin. Ohjelmistotalalla havaittiin monimuotoisuuden olevan ennemminkin etu kuin haitta, mutta tämä on ristiriidassa virtuaalitiimien selkeän kulttuurieroista aiheutuvien kommunikaatiohaasteiden kanssa.

Ohjelmistotyötä tekevillä voidaan olettaa olevan keskimääräistä korkeampi teknologinen osaaminen, mikä pienentää teknologisten haasteiden kuilua entisestään, mutta vaatii kuitenkin organisaation tarjoavan oikeat työkalut. Ohjelmistotuotantoa tekevät ohjelmistotiimit voidaan useimmiten nähdä projekti- tai tuotekehitystiiminä, mutta esimerkiksi konsultointityötä tekevät ohjelmistotiimit voidaan nähdä rinnakkaistiiminä.

5.1 Virtuaalitiimin haasteet ohjelmistoprojektissa

Mahdollisista positiivisista tekijöistä huolimatta virtuaalitiimit luovat monia uusia haasteita ohjelmistotiimin toimintaan, sekä voivat kasvattaa ongelmia jo kappaleessa 4.2 havaituissa ohjelmistotiimien haasteissa. Varsinkin kommunikaatiossa, tiedon siirtymisessä, tiimin johtamisessa ja ihmisten hallinnassa, sekä tilan ja ympäristön hallinnassa voidaan havaita olevan entistä enemmän haasteita ohjelmistotiimin toimiessa virtuaalisesti.

Ohjelmistotiimissä tärkeäksi havaitun luottamuksen rakentaminen on huomattavasti haastavampaa virtuaalitiimissä. Tähän voidaan nähdä vaikuttavan eniten virtuaalitiimin sanattoman viestinnän puute, sekä kappaleessa 4.1 ohjelmistotyössä tärkeäksi havaitun epäformaalin viestinnän määrän vähentyminen. Virtuaalitiimissä toimiessa on myös huomattavasti haastavampaa luoda luottamusta, kuten kappaleessa 3.3.1 havaittiin, sillä monet tehokkaat keinot luoda luottamusta vaativat fyysistä kanssakäymistä ja epäformaalia kommunikaatiota. Tämä lisätynä kappaleessa 4.1 havaittuun luottamuksen tärkeyteen ohjelmistotiimissä luo selkeän lisähaasteen ohjelmistotiimin virtuaalisessa toiminnassa. Teknisen kunnioituksen luomisen voidaan nähdä onnistuvan virtuaalitiimissä yhtä tehokkaasti kuin perinteisessä tiimissä, sillä tekninen osaaminen ohjelmistojen rakentaessa normaalistikin osoitetaan virtuaalisessa ympäristössä. Ihmiskeskeisen luottamuksen rakentaminen taas on huomattavasti hankalampaa virtuaalitiimeissä (Winter, 2020), minkä havaittiin johtavan suoraan kommunikaatio-ongelmiin ja tiedon siirtymisen haasteisiin, mikä voi osoittautua huomattavaksi ongelmaksi ohjelmistotiimeissä, sillä tiedon jakaminen on erittäin keskeisessä osassa ohjelmistotuotantoa (Grundy, et al., 2010).

Virtuaalitiimejä käyttäessä todettiin usein epäformaalin kommunikaation jäävän takalalle ja kommunikaation keskittyvän vain työtehtäviin. Ohjelmoijien johtamisessa havaittiin ihmiskeskeisyyden olevan avainasemassa, mutta virtuaalitiimien asettamat rajoitukset kommunikaatiolle luovat haasteita ihmiskeskeisen kommunikaation luomisessa. Virtuaalitiimeissä havaitut hiljaisen tiedon siirtymisen haasteet aiheuttavat suoraan ongelmia ohjelmistotiimeissä, sillä niissä siirtyy suuri määrä hiljaista tietoa epäformaaleissa ja ennalta suunnittelemattomissa keskusteluissa (Winter, 2020).

Ohjelmistotiimin vaatiessa suhteessa muihin toimialoihin vähän synkronoitua työntekoa sen luonnollisen hajautuneisuuden takia (Grundy, et al., 2010), ei virtuaalisen ohjelmistotiimin mahdollinen ajallinen hajautuminen haittaa ohjelmistotiimin toimintaa yhtä suuresti kuin muilla toimialoilla. Maantieteellisten kulttuurierojen havaittiin luovan haasteita virtuaalitiimeissä toimiessa, mutta perinteisten ohjelmistotiimien toimintaan ei havaittu näiden kulttuurierojen juurikaan haittaavan, joten voidaan olettaa hajautuneena tiiminä

toimivassa ohjelmistotiimissä alkavan esiintyä ongelmia näiden kulttuurierojen ongelmien kasvaessa virtuaalisessa ympäristössä.

Virtuaalitiimien muutokset tilojen ja infrastruktuurin kanssa luovat niin haasteita kuin mahdollisuuksia ohjelmistotiimeissä. Kappaleessa 3.2 todettu lisääntynyt vapaus ja itsehallinto virtuaalitiimissä omasta kodista käsin voi lisätä ohjelmoijien tehokkuutta, mutta se myös hankaloittaa työntekijöiden valvontaa ja seurantaa. Tämä voi johtaa huonosti johdettuna etätyöntekijän liikaan valvontaan, minkä johdosta lisääntyneestä vapaudesta saadut tehokkuuden edut saattavat poistua tai jopa muuttua päinvastaisiksi. Kappaleessa 3.2.1 havaittiin liian valvonnan alla työntekijöiden voivan ruveta käyttämään resurssejaan valvonnan kiertämiseksi, tai liika valvonta voi muuttaa työntekijän apaattiseksi. Ohjelmointitiimin siirtäminen pois toimistolta ja kokonaan virtuaaliseksi poistaa myös mahdollisen tarkkaan suunnitellun toimistotilan tuomat edut, mutta se voi myös saada päinvastaisen efektin huonosti suunnitellun toimistotilan tapauksessa.

Ohjelmistoprojekteissa projektin kokonaiskuvan näkeminen ja nykytilan arviointi on haastavaa (Grundy, et al., 2010), mikä havaittiin myös haastavaksi virtuaalitiimeissä (Malone, 2004). Tässä voidaan havaita selkeä toisiaan vahvistava vaikutus, ja tiimin jäsenille projektin kokonaiskuvan hahmottaminen voidaan todeta yhdeksi virtuaalisten ohjelmistotiimien suurimmista haasteista. Malone (2004) myös mainitsi virtuaalitiimien luovan haasteita virtuaalitiimien jäsenten motivoinnissa ja työntekijöiden sisäisen motivaation rakentamisessa ja Grundy et al. (2010) totesi ohjelmoijien toimivan parhaiten, kun he ovat sisäisesti motivoituneita tehtävänsä. Tässä havaitaan toiset selkeästi toisiaan kasvattavat haasteet, virtuaalitiimissä on hankala luoda ohjelmoijan vaatimaa motivaatiota tehtävää kohtaan.

5.2 Virtuaalitiimin tehokas hallinta ohjelmistoprojektissa

Tehokkaalla hallinnalla tarkoitetaan tässä työssä mahdollisimman pienellä panoksella saatavaa mahdollisimman suurta tulosta, jossa virtuaalitiiminä toimiminen ei heikennä annetulla panoksella saatua tulosta. Määritelmä perustuu Saaren (2006) määritelmään tehokkuudesta toiminnan vaikutuksen suhteena toiminnan vaatimiin resursseihin. Tehokas hallinta on siis sitä, että virtuaalitiimien käyttö ei vaikuta negatiivisesti, mutta voi mahdollisesti vaikuttaa positiivisesti annetun panoksen ja siitä saadun tuloksen väliseen suhteeseen. Jos samalla määrällä miestyötunteja virtuaalitiimissä saadaan vähemmän tulosta aikaiseksi kuin perinteisissä työtavoissa, on virtuaalitiimin tehokkuus huonompi kuin perinteisen.

Ohjelmistotiimien tehokkaan toiminnan virtuaalisessa ympäristössä voidaan kappaleessa 4.2 havaittujen haasteiden perusteella nähdä vaativan tarkkaa suunnittelua ja toimintatapojen muutoksia perinteiseen tiimityöhön verrattuna, jotteivät ohjelmistotiimien ja virtuaalitiimien uniikit haasteet kasvata toisiaan. Hyvällä suunnittelulla voidaan hyödyntää virtuaalitiimeistä saatavat tehokkuuden edut, esimerkiksi kasvaneesta vapaudesta ja itsehallinnasta johtuva tehokkuuden kasvu, sekä matkakulujen vähenemisestä johtuvat kustannussäästöt. Suurimmiksi tehokkuuden haasteiksi voidaan havaita luottamuksen rakentamisen, kommunikaation ja tiedon siirtymisen, sekä työntekijöiden motivoimisen ja projektin kokonaiskuvan hahmottamisen. Näiden haasteiden huomiotta jättäminen voi aiheuttaa suuria ongelmia ohjelmistoprojektin tehokkuudessa virtuaalisessa ympäristössä toimiessa.

Virtuaalisten ohjelmistotiimien tehokkaaseen hallintaan on paljon teknologisia apuvälineitä, joista esimerkiksi videopuhelut ovat hyvä keino yrittää luoda läsnäolon tunnetta, korvata fyysisen kanssakäymisen puutetta ja lisätä kommunikointia ja tiedon liikkumista. Aiemmin kappaleessa 3.3 kuitenkin todettiin, että pelkillä teknologioilla ei voida virtuaalitiimin ongelmia ratkaista ja Friedrich (2017) painottaakin koulutuksen tärkeyttä virtuaalisessa kommunikaatiossa. Virtuaalisten ohjelmistotiimien tehokkaan hallinnan voidaan siis todeta lähtevän ihmisten osaamisesta ja kyvyistä, joita teknologiat tukevat ja mahdollistavat.

6. YHTEENVETO

Tutkimuksen päätutkimuskysymyksenä oli ”Mitä tulee ottaa huomioon hyödyntäessä virtuaalitiimejä tehokkaasti ohjelmistotuotannossa?”. Tähän kysymykseen vastattiin tutkilla virtuaalitiimien teoriaa ja ohjelmistotyötä tekevien ohjelmistotiimien teoriaa, joista löydettiin laaja määrä ominaisuuksia ja haasteita molemmille. Näitä haasteita ja ominaisuuksia vertailtiin toisiinsa ja etsittiin niiden risteämäkohdat, joiden perusteella havaittiin osan virtuaalitiimien ominaisuuksista tehostavan ohjelmistotiimien toimintaa, mutta myös osan virtuaalitiimien haasteista olevan mahdollisia ohjelmistotiimien haasteita entisestään kasvattavia tekijöitä. Suurimmat haasteet tehokkaalle toiminnalle havaittiin olevan luottamuksen rakentaminen, kommunikaatio ja tiedon siirtyminen, sekä työntekijöiden motivoiminen ja projektin kokonaiskuvan hahmottaminen.

Näiden asioiden huomioon ottaminen heti alussa virtuaalista toimintaa suunnitellessa todennäköisesti estää osan suurista ongelmista virtuaalitiimien toiminnasta organisaation toiminnan tulevaisuudessa. Luottamuksen puutteeseen johtavaa epäformaalin kommunikaation puutetta voidaan koittaa paikata teknologisilla ja koulutuksellisilla keinoilla, mutta todennäköisesti ikinä ei päästä samalle tasolle fyysisessä kanssakäymisessä luodun luottamuksen tasolle. Työntekijöiden motivoinnin erityispiirteet ohjelmistoalalla vaativat myös erityistä tarkastelua virtuaalitiimissä toimiessa, sekä tiedon esittäminen ja projektitiedon luominen vaatii erityistä tarkkuutta virtuaalisessa ympäristössä.

Tutkimuksessa löydettyjä tuloksia voidaan mahdollisesti hyödyntää pohjana virtuaalitiimeissä toimimisen suunnittelulle ja jatkotutkimuksille, mutta todennäköisimmin tämä tutkimus toimii tiiviinä tietopakettina ohjelmistoalan tiimien hallintohenkilöstölle heidän alkaessaan pohtia virtuaalitiimissä toimimista. Tutkimuksesta nousee esiin monia asioita, joita kannattaa ottaa huomioon mitä tahansa virtuaalitiimiä hallitessa ja myös erityisesti ohjelmistotiimiä hallitessa.

6.1 Työn arviointi

Tutkimus vastasi määritellyyn päätutkimuskysymykseen vastaamalla määriteltyihin alututkimuskysymyksiin. Työssä päädyttiin konkreettiseen lopputulokseen useasta tärkeästä ohjelmistoalan virtuaalitiimin tehokkuuteen vaikuttavasta tekijästä. Lähdemateriaalin reliabiliteetti koettiin hyväksi ja näin lopputuloksetkin voidaan nähdä olevan päteviä,

mutta lähdemateriaalin määrää olisi ollut vielä mahdollista kasvattaa, varsinkin virtuaalitiimien puolelta. Tutkimuksen painotus kallistuikin virtuaalitiimien puolelle, sillä näistä havaittiin löytyvän huomattavasti enemmän lähdemateriaalia. Tutkimuksen loppupuolella tehtiin paljon päätelmiä ja johtopäätöksiä, mikä johtuu juuri lähdeaiheiden välisestä kiihlusta.

Tutkimus onnistui pääosin tavoitteessaan ja vastasi tutkimuskysymyksiin, mutta lähdemateriaalin kasvattamisella olisi todennäköisesti voitu vahvistaa tehtyjä havaintoja. Lähdemateriaalin määrä kuitenkin pidettiin rajattuna, jotta tutkimuksen sisältö saadaan pidettyä tiiviinä ja rajattuna.

6.2 Jatkotutkimukset

Jo lähdemateriaalia etsiessä havaittiin selkeää puutetta ohjelmistotiimien johtamisesta kertovista akateemisista lähteistä ja monissa näistä mainittiinkin aiheen olevan melko vähän tutkittu, mikä herättää kysymyksen mahdollisista ohjelmistotiimien lisätutkimuksista.

Luonnollinen jatkotutkimusaihe tähän tutkimukseen on menetelmät löydettyjen virtuaalisten ohjelmistotiimien haasteiden minimoimiseksi. Näitä sivuttiin hajanaisesti käytetyissä lähteissä, mutta usein mainittiin vain asian vaativan suunnittelua tai asian olevan tärkeä ottaa huomioon, varsinkin epäformaalin kommunikaation puutteen korvaaminen olisi olennainen osa löydettyjen haasteiden ratkaisua. Alussa pois rajatut aiheet ovat myös päteviä jatkotutkimuksen aiheita, varsinkin virtuaalitiimeihin siirtyminen normaaleista tiimeistä olisi varteenotettava jatkotutkimusaihe.

LÄHTEET

Duarte, D. L. & Snyder, N. T. (2006). *Mastering virtual teams : strategies, tools, and techniques that succeed*. 3. ed. San Francisco, CA: Jossey-Bass.

DuFrene, D. & Lehman, C. (2016). *Managing Virtual Teams, Second Edition*. New York: Business Expert Press.

Fisher, K. & Fisher, M. (2011). *Manager's guide to virtual teams*. s.l.:McGraw-Hill Education.

Friedrich, R. (2017). *The Virtual Team Maturity Model: Performance Improvement of Virtual Teams*. Wiesbaden, Germany: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.

Gignac, F. (2004). *Building successful virtual teams*. Norwood, United States: Artech House.

Grundy, J., Hoek, A. v. d. & Mistrík, I. (2010). *Collaborative Software Engineering*. 1. ed. Berlin: Springer-Verlag.

Lichty, R. & Mantle, M. W. (2019). *Managing the Unmanageable: Rules, Tools, and Insights for Managing Software People and Teams*. 2. ed. s.l.:Addison-Wesley Professional.

Malone, O. (2004). *101 Leadership Actions for Creating and Managing Virtual Teams*. s.l.:HRD Press.

Nevala, S. (2017). *Virtuaalitiimin toiminta ja oppiminen sosiaalisen median työkaluja hyödyntäen*, Tampere: Tampereen teknillinen yliopisto.

Saari, S. (2016). *Tuottavuus*. Vantaa: Dark Oy.

Sommerville, I. (2016). *Software engineering*. 10. ed. s.l.:Pearson Education.

Testa, L. (2009). *Growing Software: Big Strategies for Managing Small Software Companies*. San Francisco: No Starch Press, Incorporated.

Winter, A. (2020). *Problems working in semi and full-time virtual teams: Comparison of virtual team problems pre and post-Covid 19 epidemic*, s.l.: University of Twente.