

Tom Sundberg

**KORONAPANDEMIAN VAIKUTUS
OHJELMISTOKEHITTÄJIEN TEHOKKUUTEEN JA
HYVINVOINTIIN**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2023

TIIVISTELMÄ

Sundberg, Tom

Koronapandemian vaikutus ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen ja hyvinvointiin

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2023, 26 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatintutkielma

Ohjaaja(t): Halttunen, Veikko

Tutkielmassa pyritään löytämään ja selittämään COVID-19 -pandemian vaikutuksia ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen ja hyvinvointiin kirjallisuuskatsauksen keinoin. Aiheen tutkiminen on tärkeää, sillä COVID-19 -pandemian vaikutukset ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen ja hyvinvointiin voivat olla kauaskantoisia. On myös hyvä pitää mielessä, että kyseinen pandemia ei todennäköisesti jää viimeiseksi ihmiskunnan kokemaksi pandemiaksi. Lisäksi COVID-19 -pandemian mukanaan tuoma etätyöskentely näyttäisi jäävän vakituiseksi käytännöksi moniin ohjelmistoalan organisaatioihin. Tutkielman tuloksista voidaan todeta, ettei COVID-19 -pandemian ja sen vuoksi laajamittaisesti käyttöön otetun etätyön vaikutukset tehokkuuteen ja hyvinvointiin ole yksiselitteisiä, vaikka vaikutukset näyttäisivät muuttuvan positiivisemmiksi koronapandemian edetessä.

Asiasanat: Koronavirus, koronapandemia, COVID-19, tehokkuus, ohjelmistoala, ohjelmistokehittäjä, etätyö

ABSTRACT

Sundberg, Tom

The effects of the COVID-19 pandemic on the productivity and well-being of software developers

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2023, 26 pp.

Information Systems Science, Bachelors Thesis

Supervisor(s): Halttunen, Veikko

This study tries to find and explain the effects of the COVID-19 pandemic on the well-being and productivity of software developers via the means of a literature review. The study of this topic is important due to the possible long-term effects of the COVID-19 pandemic on the productivity and well-being of software developers. It is also good to keep in mind that the pandemic in question will not most likely be the last pandemic that the human civilization will face. Furthermore, the COVID-19 pandemic established remote working as the de facto way of working in the software development field, and remote work seems to be here to stay. The results of this study indicate that the effects of the pandemic and remote work on the well-being and productivity are not unequivocal, although the effects seem to become more positive over time.

Keywords: Coronavirus, Corona pandemic, COVID-19, productivity, software business, software developer, remote work

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Smite ym. (2022) kooste tehokkuuden muutoksesta aikajärjestyksessä.....	16
TAULUKKO 2 Koronapandemian sekä siitä seuranneen etätyöskentelyn havaittuja vaikutuksia ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen	17
TAULUKKO 3 Koronapandemian sekä siitä seuranneen etätyöskentelyn havaittuja vaikutuksia ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin	21

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

TAULUKOT

1	JOHDANTO.....	6
2	OHJELMISTOALAN ERITYISPIIRTEET.....	8
	2.1 Ohjelmistoalan määritelmä	8
	2.2 Etätyöskentely ohjelmistoalalla	8
3	KORONAPANDEMI.....	10
	3.1 Koronapandemian alku	10
	3.2 Uusi normaali	11
	3.3 Koronapandemian tulevaisuus.....	12
4	OHJELMISTOKEHITTÄJIEN TEHOKKUUS KORONAPANDEMIAN AIKANA	13
	4.1 Tehokkuuden käsite	13
	4.2 Koronapandemian vaikutus ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen	14
5	OHJELMISTOKEHITTÄJIEN HYVINVOINTI KORONAPANDEMIAN AIKANA	18
	5.1 Hyvinvoinnin käsite	18
	5.2 Koronapandemian vaikutus ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin	19
6	JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO	22
	LÄHTEET	24

1 JOHDANTO

Vuoden 2019 loppupuolella alkanut COVID-19 -pandemia (myöh. Koronapandemia) on koskettanut maailmanlaajuisesti lähes poikkeuksetta jokaisen henkilön arkea. Suomen valtionneuvosto antoi valtakunnallisen etätyösuosituksen maaliskuussa 2020 (Valtionneuvosto, 2020), ja suositus poistui vuoden 2022 helmikuun lopussa (Sosiaali- ja terveysministeriö, 2022). Ohjelmistoalalla toimivat henkilöt toimivat lähes poikkeuksetta tehtävissä, jotka voitiin siirtää etätyöskentelyn piiriin koronapandemian vuoksi. Ohjelmistoalan on ajateltu olevan muihin toimialoihin verrattuna teknologisesti sekä tietotaidollisesti paremmin varusteltuja informaatioteknologian saralla (Cassidy & Eachus, 2002), ja tämä tekee etätyön vaikutusten tutkimisesta tässä kontekstissa erityisen mielenkiintoista. Etätyön vaikutusten tutkiminen tulee olemaan edelleen ajankohtaista myös pandemian väistyttyä, sillä monet organisaatiot ovat siirtymässä joko täyteen etätyöskentelyyn tai niin sanottuun hybridimalliin.

Tässä tutkielmassa tutkitaan, millä tavalla koronapandemia sekä etätyöhön siirtyminen pandemian pakottamana ovat vaikuttaneet ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen ja hyvinvointiin. Vaikutukset eivät välttämättä ole olleet pelkästään negatiivisia tai positiivisia, ja ohjelmistoalan organisaatioiden ja työntekijöiden siirtymisessä etätyöhön on voinut olla eroavaisuuksia. Tässä tutkielmassa tutkitaan ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen ja hyvinvointiin vaikuttaneita tekijöitä aikaisemman tutkimuksen perusteella kirjallisuuskatsauksen muodossa.

Tutkimuksen motiivina toimii tutkielman tekijän henkilökohtainen mielenkiinto aiheita kohtaan sekä aiheen ajankohtaisuus. Tutkielman tekijä on ollut töissä pienessä ohjelmistoalan yrityksessä tutkielman kirjoitushetkellä yli neljä vuotta, ja on nähnyt näin ollen koronapandemian aiheuttaman muutoksen omin silmin. Kollegoiden kanssa käydyt keskustelut koronapandemiaan liittyen herättivät syvemmän mielenkiinnon aiheeseen. Jo keskusteluista kävi ilmi, että eri henkilöt suhtautuvat tilanteeseen hyvin eri tavoin. Tutkielman tekijän parhaan ymmärryksen mukaan kyseisestä aiheesta ei myöskään ole tehty kirjallisuuskatsausta suomeksi.

Tutkielma pyrkii vastaamaan kirjallisuuskatsauksen keinoin seuraavaan tutkimuskysymykseen:

Mitkä ovat koronapandemian ja siitä seuranneen etätyön vaikutukset ohjelmistokehittäjien

- a. **hyvinvointiin**
- b. **tehokkuuteen?**

Tutkimusongelmia lähestytään siitä näkökulmasta, että etätyöllä on ollut yleiseltä tasolta tarkasteltuna negatiivinen vaikutus organisaatioiden sisäiseen yhteistyöhön ja sen sujuvuuteen sekä yrityksen sisäiseen yhteishenkeen. Nämä tekijät saattavat olla vaikuttaneet ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin ja tehokkuuteen. Pandemian edetessä ohjelmistokehittäjien tehokkuus on mahdollisesti parantunut ja mahdollisesti myös ohittanut aikaisemman tason. Uusissa olosuhteissa etätyön edut saattavat peittää koronapandemian aiheuttamat haittavaikutukset. Etätyöskentelyn tarjoamat edut saattavat vaikuttaa niin ohjelmistokehittäjän hyvinvointiin kuin tuottavuuteen.

Aiheesta on tehty useita tutkimuksia koronapandemian eri vaiheissa sekä eri puolilla maailmaa. Vaikka tutkimusten luonne sekä toteutustavat eroavat toisistaan, voidaan niitä vertailemalla nähdä suuntaa antavia trendejä hyvinvoinnin ja tehokkuuden muutoksista.

Tämä kirjallisuuskatsaus toteutettiin käyttämällä erilaisia akateemisia tietokantoja, joista tärkeimpänä toimi Google Scholar -hakukone. Hyödyllisimpiä hakusanoja olivat muun muassa *covid-19*, *software developer*, *well-being ja productivity*. Pääasiallisiksi lähteiksi tähän kirjallisuuskatsaukseen valikoitui muun muassa Ralph ym. (2020), Russo ym. (2021a & 2021b) ja Smite ym. (2022) tekemät laajat tutkimukset muun muassa niiden ajankohtaisuuden, laadun sekä asiantuntemuksen vuoksi. Koronapandemian luonteen vuoksi kirjallisuuskatsauksessa käytettiin joidenkin vähäisempien väitteiden lähteinä myös sosiaalisen median julkaisuja, yritysten julkaisemia artikkeleja ja verkkolehtien artikkeleita.

Kirjallisuuskatsaus rakentuu seuraavalla tavalla: toisessa luvussa käsitellään ohjelmistoalan erityispiirteitä, jonka jälkeen kolmannessa luvussa käsitellään koronapandemiaa ja sen vaiheita. Neljännessä ja viidennessä luvussa käsitellään koronapandemian vaikutuksia ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen sekä hyvinvointiin, jonka jälkeen kuudennessa kappaleessa käydään läpi kirjallisuuskatsauksen tulokset ja tehdään yhteenveto.

2 OHJELMISTOALAN ERITYISPIIRTEET

Tässä kappaleessa käsitellään ohjelmistoalaa sekä sen erityispiirteitä ja ominaisuuksia muun muassa lopputuotteen ja etätyön näkökulmasta.

2.1 Ohjelmistoalan määritelmä

Ohjelmistotuotantoalan vaikuttajajärjestön IEEE:n mukaan ohjelmistotuotanto tarkoittaa järjestelmällistä, kurinalaista ja määrällisesti mitattavaa lähestymistapaa ohjelmistojen kehittämiseen, käyttöön sekä ylläpitoon (IEEE, 1990). Ohjelmistotuotantoon erikoistuneiden yritysten sanotaan toimivan ohjelmistoalalla. Ohjelmistotuotanto eroaa perinteisestä tuotannosta muun muassa lopputuotteen, eli ohjelmistojen, aineettomuuden, siirrettävyyden ja kopioitavuuden vuoksi. Nämä ominaisuudet mahdollistavat paikasta - ja usein myös ajasta - riippumattoman työskentelyn tuotteen parissa.

Edellä mainituista lopputuotteen ominaisuuksista juontuu myös monet muut ohjelmistoalan eduiksi katsotut ominaisuudet. Teoriassa valmiin ohjelmiston kate kasvaa lineaarisesti myyntimäärän kasvaessa ohjelmistojen aineettomuuden vuoksi, vaikkakin todellisuudessa kustannuksia syntyy jatkossakin ohjelmistojen ylläpidosta ja jatkokehityksestä. Lopputuotteen aineettomuudesta syntyy kuitenkin myös perinteistä tuotantoa monimutkaisempi kysymys hinnoittelusta; aineettoman ja loputtomasti kopioitavan tuotteen yksikköhintaa on vaikea laskea perinteisellä katelaskennalla.

2.2 Etätyöskentely ohjelmistoalalla

Ohjelmistoalan organisaatioiden on katsottu kuuluvan informaatioteknologian hyödyntämisen kärkikastiin. Ohjelmistoalan toiminta on nykyään pitkälti riippuvainen monista samoista tietoteknisistä sekä -verkollisista infrastruktuuriratkaisuista, joita voidaan myös käyttää etätyöskentelyn mahdollistamiseksi. Näi-

hin lukeutuvat muun muassa tiedonsiirtoprotokollat, viestintäohjelmistot, päätelaitteet, internet sekä sähköverkko. Nämä ratkaisut, yhdistettynä lopputuotteen aineettomuuden kanssa, antavat alalle valmiiksi korkeat valmiudet ja realistisen mahdollisuuden laajamittaiseen etätyöskentelyyn. Ohjelmistoalan etätyötä tutkimalla voidaan mahdollisesti tehdä arvokkaita havaintoja, joita voidaan hyödyntää tulevaisuudessa muiden toimialojen etätyöskentelyn edistämisessä ja tutkimuksessa.

Alalla on tehty tutkimusta muun muassa etätyöskentelyn eduista sekä haitoista jo 90-luvulta asti (Pounder, 1998). Lisäksi ohjelmistoalalla työskentelevien ohjelmistokehittäjien teknologiaan liittyvän minäpystyvyyden on havaittu olevan keskivertoa huomattavasti korkeammalla muissa ammateissa työskenteleviin verrattuna (Cassidy & Eachus, 2002). Työn aineettomuus sekä ohjelmistokehittäjien korkea osaaminen tekevät ohjelmistoalan etätyöskentelystä mielenkiintoisen tutkimuskohteen.

Osa ohjelmistoalan yrityksistä on antanut työntekijöilleen etätyöskentelymahdollisuuden jo ennen pandemiaa. Suhtautuminen etätyöskentelyyn voidaan karkeasti jakaa kolmeen eri kategoriaan etätyöskentelyn määrän mukaan: täysi lähityöskentely, hybridityöskentely ja täysi etätyöskentely. Täysi lähityöskentely oli ennen pandemiaa ylivoimaisesti suurin kategoria myös ohjelmistoalalla. Täysi lähityöskentely tarkoittaa käsitteenä sitä, että työskentely tapahtuu vain ja ainoastaan toimistolla tai muussa vastaavassa, pelkästään työskentelyyn varatussa, tilassa. Täysi lähityöskentely voi olla joillekin ohjelmistoalan organisaatioille ainut vaihtoehto. Esimerkiksi maanpuolustuksellisesti kriittisten järjestelmien ohjelmistokehityksen tai erittäin salaista tietoa käsittelevien tehtävien takia etätyön salliminen voisi aikaansaada liian suuriksi arvioituja riskejä kyseiselle organisaatiolle tai sen asiakkaille. Osa ohjelmistoalan yrityksistä, joiden toiminta tai organisaatiokulttuuri ei vaadi täyttä lähityöskentelyä, ovat hyödynneet niin kutsuttua hybridityöskentelyä. Tällöin työntekijät ovat voineet työskennellä etänä esimerkiksi muutamana päivänä viikossa. Täysi etätyöskentely koki suurimman muutoksen pandemian aikana, sillä ennen pandemiaa täyttä etätyötä teki vain marginaalinen osa työntekijöistä, ja pandemian aikana enemmistö ohjelmistoalan työntekijöistä joutui siirtymään etätyön pariin.

Ohjelmistoalalla hyödynnetään monia erilaisia työskentelytapoja, kuten esimerkiksi pariohjelmointi, työryhmätyöskentely ja ketterä kehitys. Pakotettuun etätyöhön siirtyminen työskentelytapojen muutokseen, sillä useamman työntekijän yhteistyötä ei voitu enää mahdollistaa samassa fyysisessä tilassa. Näin ollen ohjelmistoalalla jo entuudestaan yleisien etäyhteistyön mahdollistavien ratkaisujen luotettavuus ja tärkeys korostui entisestään.

3 KORONAPANDEMIA

Vuonna 2019 ensimmäistä kertaa Wuhanin ruokatoreilla havaittu COVID-19 -koronavirus aiheutti maailmanlaajuisen pandemian, jollaista nykyinen globaali yhteiskunta ei ollut aikaisemmin nähnyt (Burdorf ym., 2020). Koronapandemia on aiheuttanut suuria muutoksia hallitusten, organisaatioiden sekä yksilöiden toimintaan ympäri maailmaa.

3.1 Koronapandemian alku

COVID-19 -koronaviruksen siirtyminen ihmisiin ja sen hälyttävän nopea leviäminen sai maailman terveysviranomaiset ottamaan käyttöön leviämistä hidastavia toimenpiteitä ja antamaan suosituksia (WHO, 2021). Viruksen uskottiin siirtyneen lepakoista ihmisiin Wuhanin ruokatoreilla, sillä lepakkojen tiedettiin kantavan kyseistä virusta. Maailman terveysviranomaisten antamista suosituksista yksilön jokapäiväiseen arkeen vaikuttivat muun muassa sosiaalinen etäännyttäminen (*social distancing*), etätyösuositus (*work from home*) ja hengityssuojainsuositus.

Pandemian äkillinen alku ja huomattavat muutokset jokapäiväisessä arjessa aiheuttivat suurta epävarmuutta niin yhteiskunnan, organisaatioiden kuin yksilön tasolla. Koronapandemian alkumetreillä viruksen luonteesta, leviämisestä ja oireista ei ollut saatavilla paljon tutkittua tietoa. Tiedon vähyyden lisäksi epävarmuutta lisäsivät muun muassa sosiaalisessa mediassa levinneet kuvat, joissa COVID-19 -virustartuntojen väitettiin aiheuttaneen kaupunkien kaduilla massakuolemia sekä varoittamattomia sydänkohtauksia terveille henkilöille Kiinassa; nämä väitteet kuitenkin osoittautuivat virheelliseksi (AFP, 2020). Kysymyksiä herätti myös viruksen alkuperä, sillä joidenkin sosiaalisessa mediassa esitettyjen väitteiden mukaan virus olisi karannut Wuhanissa sijaitsevasta laboratorion.

Organisaatioiden toimintaan koronapandemia vaikutti suoraan muun muassa markkinoiden taloudellisen epävarmuuden (Baker ym., 2020) sekä tuotanto ja toimitusketjuongelmien (Chowdhury ym., 2021) muodossa. Organisaatioihin vaikutti myös edellä mainitut koronapandemian etenemisen hidastamiseksi käyttöönotetut yksilötason toimenpiteet, josta seurasi organisaatioiden sisäinen työn uudelleenorganisointi etätyön mahdollistamiseksi. Näiden muutosten ja globaalin pandemian aiheuttaman yleisen epävarmuuden vuoksi monien yksilöiden hyvinvointi (Vindegaard & Benros, 2020) sekä organisaatioiden tulos (Siddiqui, 2020) keskimääräisesti kärsi ensimmäisten kuukausien aikana. Ohjelmistokehityksen kannalta pandemian aikaansaama epävarmuus näki organisaatioiden pienentyneissä kehitysprojektisuunnitelmissa, sillä pelko talouden romahtamisesta oli aikaisempaa suurempi.

3.2 Uusi normaali

Koronapandemian alkumetriepävarmuuden sekä suurten muutosten jälkeen uudesta maailmantilanteesta alkoi syntyä uusi normaali. Valtaosa organisaatioista siirsi suurimman osan työntekijöistään, joiden työtehtävät eivät vaatineet fyysistä läsnäoloa, työskentelemään kotoa käsin (Farooq & Sultana, 2021). Epävarmuus COVID-19 -virusta kohtaan alkoi hälvetä, kun tutkimustiedon määrä viruksen leviämisestä, oireista ja letaaliudesta kasvoi. Uudesta normaalista löydettiin myös joitain positiivia puolia muun muassa työpaikkamatkustamisen sekä ilmansaasteiden vähentymisen muodossa (Berman, 2020).

Rokotteiden kehittäminen COVID-19 -koronavirusta vastaan alkoi jo tammikuussa 2020. Kehitystyön tuloksena venäläinen Sputnik-rokote hyväksyttiin elokuussa 2020 ensimmäiseksi hätätilanteissa käytettäväksi rokotteeksi (Gamaleya Research Center, 2022). Farmaseuttirytykset, kuten Pfiser ja Moderna, saivat myös pian kehitettyä omat rokotteensa (Prü, 2021). Rokotteiden nähtiin olevan avainasemassa koronapandemian selättämisessä ja palaamisessa vanhaan normaaliin. Ponnisteluista huolimatta rokotekattavuuden nostaminen koronapandemian selättämiseen vaadittavalle tasolle ei onnistunut maailmanlaajuisesti, ja viruksella oli aikaa mutatoitua erityisesti matalan elintason alueilla (Alexandar ym., 2021). Lisäksi rokotteen antaman suojan huomattiin heikenevän ajan kuluessa (Tartof ym., 2021). Seuraavissa kappaleissa tulemme käsittelemään, kuinka uuden normaalin aikana osa yksilöitä ja organisaatioita raskaneista muutoksista saatiin huomioitua; organisaatiot panostivat muun muassa kotitoimistojen ergonomiaan (Smite ym., 2022) sekä ottivat käyttöön yhteistyötä tukevia viestintäratkaisuja ja -käytänteitä.

3.3 Koronapandemian tulevaisuus

Tutkielman kirjoitushetkellä COVID-19 -viruksen Omicron-variantti on osoittautunut erittäin tarttuvaksi, mutta samalla se vaikuttaisi aiheuttavan harvemmin vakavia tautimuotoja (Ulloa ym., 2021). Tämän lisäksi useista koronapandemian leviämistä ehkäisevistä rajoitteista on luovuttu länsimaissa korkean rokotekattavuuden turvin. Rokotekattavuus ei ponnisteluista huolimatta ole vielä maailmanlaajuisesti riittävän korkealla tasolla eikä tartuntojen määrä ole niin pieni, että pandemian voitaisiin sanoa vielä olevan ohi; kuitenkin joissain maissa pandemian huippu näyttäisi olevan saavutettu (WHO, 2022). Vaikka itse pandemian päättyminen ja sen ajankohta ovat vielä avoimia kysymyksiä, on pandemia kuitenkin tuonut mukanaan pysyviä muutoksia yrityskulttuuriin muun muassa etätyön muodossa.

Tulevaisuutta pohdittaessa on myös muistettava, ettei koronapandemia tule jäämään suurella todennäköisyydellä ainoaksi maailmanlaajuiseksi pandemiaksi. Näin ollen tämän pandemian aikana tapahtuneiden muutosten ja ilmiöiden taltiointi sekä tutkiminen voi osoittautua erittäin hyödylliseksi, jotta voimme paremmin varautua vastaaviin tilanteisiin tulevaisuudessa.

4 OHJELMISTOKEHITTÄJIEN TEHOKKUUS KORONAPANDEMIAN AIKANA

Tässä kappaleessa määritellään tutkielman käyttämä tehokkuuden käsite sekä tarkastellaan, millaisia vaikutuksia koronapandemialla oli ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen.

4.1 Tehokkuuden käsite

Yksilöiden tehokkuuden mittaamiseen on kehitetty erilaisia subjektiivisia sekä objektiivisia keinoja. Yleisesti tehokkuuden subjektiivisen mittaamisen on katsottu olevan soveltuvampaa, sillä todellista tehokkuutta objektiivisesti mittaavien mittarien määrittäminen on erityisen hankalaa. Tämä pitää paikkansa myös ohjelmistokehittäjien tehokkuuden mittaamisessa. Forsgren ym. (2021) toteaa (kirjoittajan käänös): *”On lähes mahdotonta kattavasti mitata ja määrittämisesti ilmaista kaikkia kehittäjien toiminnan puolia kaikissa järjestelmissä ja ympäristöissä.”* Tämä tarkoittaa, että ohjelmistoalan työn kokonaisvaltainen mittaaminen on lähes mahdotonta työn monisyisyyden vuoksi. Tehokkuuteen liittyy vahvasti muun muassa tehtävään käytetty aika, tehtävän oleellisuus, ratkaisun laatu ja siihen käytetty aika sekä ratkaisuun tarvittujen resurssien määrä. Esimerkiksi ohjelmistokehittäjän tuottamien koodirivien määrän valitseminen tehokkuuden mittariksi ei kerro muun muassa ratkaistun ongelman vaativuudesta tai ratkaisun todellisesta laadusta. Forsgren ym. (2021) ehdottavat tehokkuuden määritelmäksi kehittämänsä SPACE-viitekehystä, joka koostuu viiden ulottuvuuden muodostamasta kokonaisuudesta. Näistä viidestä ulottuvuudesta kahta voidaan mitata objektiivisesti esimerkiksi koodikatselmuksiin kuluneen ajan avulla.

Tehokkuuden käsitteeseen liittyy myös kielellisiä eroja; suomen kielen termi *”tehokkuus”* voi kääntyä englanniksi muun muassa *”efficiency”*, *”productivity”* ja *”efficacy”* -termeiksi, joilla jokaisella on omat merkityksensä ja vivahteensa. Suomen kieltä voitaisiin näin ollen sanoa rajoittuneeksi tämän termin

kohdalla. Edellä mainittu koodirivien määrän mittaaminen tehokkuuden mittarina voitaisiin nähdä olevan lähimpänä ”*productivity*” -määritelmää, joka voitaisiin kääntää sanatarkasti *tuottavuudeksi*; Kalinskin ym. (2001) määritelmää käyttäen termi ei ota suoraan kantaa tekemisen järkevyyteen tai tarkoituksenmukaisuuteen vaan siihen, kuinka paljon jotain asiaa tuotetaan tietyssä aikayksikössä. Tuottavuus on tehokkuuden osa, mutta tehokkuuteen (*efficacy*) kuuluu sen lisäksi myös oikeiden asioiden tekeminen

Kaikkia tunnettuja objektiivisia mittareita on kuitenkin kritisoitu joissain määrin, ja tästä syystä subjektiiviset mittarit ovat kasvattaneet suosiotaan (Smite ym., 2022). Smite ym. (2022) ehdottaakin havainnoitua tehokkuutta (engl. *perceived productivity*) tehokkuuden mittariksi. Havainnoidussa tehokkuudessa ohjelmistokehittäjä arvioi omaa tehokkuuttaan itsearvioinnin keinoin, esimerkiksi Likert-asteikkoa hyödyntäen. Subjektiivisten mittareiden heikkous on yksilöiden tulosten vertailussa ja tulosten validiteetissa. Koronapandemian vaikutusten tarkasteluun subjektiiviset mittarit sopivat, sillä oleellisempaa on tutkia yksilön tulosten muutosta pandemian edetessä (Sadowski & Zimmermann, 2019).

4.2 Koronapandemian vaikutus ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen

Eri tutkimuksista saatiin erilaisia johtopäätöksiä koronapandemian vaikutuksista. Tutkimusten mukaan koronapandemian keskimääräinen vaikutus ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen on ollut joko positiivinen (Singh ym., 2020), neutraali (Smite ym., 2022) tai negatiivinen (Ralph ym., 2020, Russo ym., 2021b). Taulukko 2 sisältää havaintoja jaoteltuna tehokkuuden näkökulmasta positiivisiin sekä negatiivisiin vaikutuksiin. Huomattavaa on, että suurin osa negatiivisista vaikutuksista liittyy itse pandemiaan. Muun muassa Ralph ym. (2020) mainitsee, että pelko pandemiaa kohtaan vaikuttaa negatiivisesti tehokkuuteen. Havainnon merkityksellisyys kasvaa, kun otetaan huomioon tutkimuksen ajan kohta; koronapandemian alkumetreillä tehdystä havainnosta ei välttämättä voida vetää johtopäätöksiä nykyhetkeen, mutta siitä voidaan saada tietoa tulevia maailmankatastrofeja varten. Tutkimuksessa mainitaankin, että koronapandemian aikana etätyöskentely ei ole sama asia kuin normaali etätyöskentely. Koronapandemian vaikutuksia tutkittaessa on otettava siis huomioon, että kyseessä on aikaan sidottu ilmiö.

Koronapandemian eri vaiheita yhdistää olennaisesti etätyöskentely, jonka voisi väittää olevan huomattavin pandemian tuoma muutos ohjelmistotalan työntekijöille. Vaikka etätyöskentelyn mahdollisuutta on pohdittu ohjelmistotalalla jo vuosikymmeniä (Pounder, 1998), on ilmiön tutkimus ollut hyvin rajoitunutta. Muun muassa Russo ym. (2021b) mainitsee artikkelissaan, että yksi syy tälle on esimiesten skeptisyys etätyöskentelyä kohti; esimiesten on nähty olevan huolissaan keskittymisen, tehokkuuden, yrityskulttuurin ja tiimityöskentelyn

heikentymisestä. Koronapandemia on kuitenkin tehnyt etätyöstä väistämättömästi normaalin käytännön.

Osassa tutkimuksista on pyritty vertailemaan ohjelmistokehittäjien tilannetta ennen koronapandemiaa ja sen aikana. Russo ym. (2021b) tutkimus ansaitsee laajuudessaan tarkempaa käsittelyä, sillä siinä vertailtiin heidän keräämiä tuloksiaan Meyer ym. (2019) ennen koronapandemiaa tekemään laajaan tutkimukseen, johon vastasi yli viisi tuhatta Microsoftilla työskennellyttä ohjelmistokehittäjää. Tutkimuksen mukaan ohjelmistokehittäjien tehokkuus on laskenut huomattavasti. Ohjelmistokehittäjien päivittäisessä työskentelyssä oli myös huomattavissa eroja aikaan ennen pandemiaa. Ohjelmistokehittäjät käyttivät hieman vähemmän aikaa virheenkorjaukseen, palavereihin ja taukoihin. Sen sijaan ohjelmistokehittäjät käyttivät aikaisempaa enemmän aikaa ohjelmistojen määrittelyyn, ohjelmistojen testaukseen, ohjelmistojen ylläpitoon, dokumentointiin ja oman osaamisen kehittämiseen. Häiriöttömän työajan määrä kasvoi etätyön seurauksena, minkä on nähty vaikuttavan positiivisesti tehokkuuteen. Häiriötön työskentely saattaa kuitenkin kytkeytyä taukojen puutteeseen, sillä esimerkiksi avokonttoriympäristössä taukoja tulee pidettyä orgaanisesti. Taukojen pitämisellä on nähty olevan positiivinen vaikutus työn tehokkuuteen (Buckley ym., 2015). Russo ym. (2021b) tutkimuksen mukaan etäpalaverit ovat ajallisesti tehokkaampia, mikä on toisaalta lisännyt työskentelyn tehokkuutta. Muut tutkimukset kuitenkin mainitsevat, että tiimityöskentelyn mahdollistaminen etäaikana on ollut haasteellista, ja näin ollen tiivistä yhteistyötä vaativien tehtävien tehokkuus on voinut laskea (Singh ym., 2020 & Russo ym., 2021a). Russo ym. (2021b) tutkimuksen tulokset saattavat vaikuttaa ristiriitaisille, sillä heidän mukaansa ohjelmistokehittäjien tehokkuus on laskenut huomattavasti, mutta he ovat silti varovaisen myönteisiä etätyöskentelyn vaikutuksista. He näkevät, että ohjelmistokehittäjät sopeutuvat uuteen tilanteeseen ajan kuluessa, ja Smite ym. (2022) tekemä tutkimus vahvistaa tätä havaintoa (Taulukko 1). Näin ollen he toteavatkin, että nykyisten todisteiden valossa etätyöskentely sopii hyvin vähintäänkin osalle ohjelmistokehittäjistä.

Tietojoukko	Koettu tehokkuus:			N	Sijainti	Aikaikkuna (kk-vvvv – kk-vvvv)
	Vähentyi	Pysyi samana	Kasvoi			
Ford ym. 1	38 %	32 %	30 %	1369	USA	03-2020
Russo ym. 1	50 %	12 %	38 %	192	41 maata	04-2020
Oliveira ym. 1	27 %	48 %	25 %	184	Brasilia	04-2020
Ralph ym.	51 %	14 %	35 %	2078	53 maata	04-2020 - 05-2020
Russo ym. 2	46 %	13 %	42 %	182	41 maata	05-2020
Ford ym. 2	32 %	32 %	37 %	2265	USA	05-2020
Oliveira ym. 2	18 %	58 %	24 %	229	Brasilia	05-2020
SavingsBank 1	22 %	41 %	37 %	268	Norja	05-2020
NorIT 1	12 %	49 %	39 %	131	Norja	05-2020 - 06-2020
NorBank	19 %	38 %	43 %	87	Norja	06-2020
NorIT 2	11 %	50 %	39 %	18	Norja	01-2021
GlobCo	17 %	52 %	32 %	458	Ruotsi	03-2021
SavingsBank 2	12 %	38 %	50 %	225	Norja	04-2021

TAULUKKO 1 Smite ym. (2022) kooste tehokkuuden muutoksesta aikajärjestyksessä.

Lähde	Positiiviset vaikutukset tehokkuuteen	Negatiiviset vaikutukset tehokkuuteen	Muita havaintoja
Singh ym. (2020)	7 vastaajaa 10:stä kertoi olevansa tehokkaampia kotoa käsin. Etätyö voi vähentää häiriötekijöitä. Työmatkustuksesta vapautuu aikaa.	Tiimityöskentelyn ja kasvokkain käytävän kommunikaation haasteet.	Organisaation näkökulmasta etätyö mahdollistaa työntekijöiden palkkaamisen sekä asiakkuuksien hankinnan ympäri maailmaa.
Ralph ym. (2020)		Ohjelmistokehittäjien tehokkuus on laskenut. Pelko pandemiaa kohtaan vaikuttaa negatiivisesti tehokkuuteen. Pandemiolla on ollut suurempi vaikutus naisiin, vanhempiin ja vammaisiin.	Tehokkuus ja hyvinvointi ovat sidoksissa läheisesti toisiinsa. Pandemian aikana työskentely ei ole sama asia kuin etätyöskentely yleisesti. Eri henkilöt tarvitsevat erilaista tukea.
Farooq & Sultana (2021) Ei rajoittunut ohjelmistokehittäjiin	30 % työntekijöistä kokee olevansa tehokkaampia työskennellessään kotona. Kotona työskennelleiden tehokkuus oli 13 % korkeampi. Tehokkuus kasvoi 20 % (Bloom ym., 2015).	45 % työntekijöistä kokee olevansa tehokkaampia työskennellessään toimistolla.	Naiset kokevat enemmän paineita työ- ja perhe-elämän välillä kuin miehet (Van der Lippe & Lippényi, 2018).
Ford ym. (2021)	Tehokkuus vakaa tai hieman kasvanut. Osa kehittäjistä "kukoistaa".	Osa kehittäjistä kokee huomattavia haasteita etätyöskentelyssä.	Työ- ja perhe-elämän välille voi syntyä kaksijakoinen suhde.
Russo ym. (2021a)	89 % ohjelmistokehittäjistä haluaisi tehdä etätöitä vähintään kerran kuussa pandemian jälkeenkin (Walton ym., 2020).	Tylsistyminen ja häiriöt ovat negatiivisia ennusmerkkejä tehokkuudelle.	
Russo ym. (2021b)	Johtopäätös varovaisen myönteinen etätyöskentelyn vaikutuksista. Ohjelmistokehittäjät sopeutuivat muutokseen ajan kuluessa.	Huomattava negatiivinen vaikutus tehokkuuteen.	Organisaation heikko tuki etätyöskentelyn aikana voi erkaannuttaa työntekijän organisaation arvoista.
Smite ym. (2022)	Keskimääräisesti tehokkuus ei ole laskenut merkittävästi. Etätyöskentely ei aseta suuria haasteita ohjelmistokehittäjille. GitHubin avoimen lähdekoodin projektien aktiivisuus kasvoi hieman verrattuna aikaan ennen pandemiaa.	Työskentely normaalien toimistoaikojen ulkopuolella saattaa kasvattaa loppuun palamisen riskiä.	Suhtautuminen etätyöhön vaikuttaisi muuttuvan positiivisemmaksi ajan kuluessa. Työergonomian parantamisella on merkittävä vaikutus etätyöskentelyn mielekkyyteen. Kasvanut tehokkuus ei välttämättä tarkoita kasvanutta hyvinvointia.

TAULUKKO 2 Koronapandemian sekä siitä seuranneen etätyöskentelyn havaittuja vaikutuksia ohjelmistokehittäjien tehokkuuteen

5 OHJELMISTOKEHITTÄJIEN HYVINVOINTI KORONAPANDEMIAN AIKANA

Tässä kappaleessa määritellään tutkielman käyttämä hyvinvoinnin käsite sekä tarkastellaan, millaisia vaikutuksia koronapandemialla oli ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin.

5.1 Hyvinvoinnin käsite

Psykologia on tutkinut henkilöiden ja ihmisjoukkojen hyvinvoinnin muutoksia ja niiden pituutta aikaisemmassa kirjallisuudessa. Diener ym. (2006) tarkasteli artikkelissaan uudelleen Brickmanin ja Campbellin vuonna 1971 esittämää hyvinvoinnin hedonisen oravanpyörän teoriaa. Teorian mukaan hyvät ja huonot tapahtumat vaikuttavat henkilön hyvinvointiin hetkellisesti, mutta henkilöt sopeutuvat muuttuneeseen tilanteeseen nopeasti, ja palaavat niin kutsuttuun hedonisen neutraaliuden tilaan. Teoriaa on uudistettu mahdollistamaan pysyvempien, jopa vuosia kestävien, muutoksien tapahtumisen yksilön hyvinvoinnissa. Diener ym. (2006) toteaa, että interventiolla on mahdollista saada aikaan pitkäkestoisia muutoksia yksilöiden hyvinvointiin. Edellä mainittu viittaisi artikkelin mukaan siihen, että organisaatioiden on mahdollista ottaa käyttöön suurempien ihmisjoukkojen hyvinvointia tukevia käytänteitä, mikä on erittäin oleellista tämän kirjallisuuskatsauksen näkökulmasta; organisaatioiden päätökset, käytänteet ja linjaukset voivat vaikuttaa ihmisjoukon pitkäaikaiseen hyvinvointiin.

Hyvinvoinnille on esitetty aikaisemmassa kirjallisuudessa erilaisia määritelmiä. Hyvinvoinnin käsite sisältää fyysisen, älyllisen, tunteellisen, sosiaalisen, hengellisen, ammatillisen, taloudellisen ja ympäristöllisen hyvinvoinnin osa-alueet (Stoewen, 2017). Tämä tutkielma on kiinnostunut koronapandemian vaikutuksista kaikkiin hyvinvoinnin osa-alueisiin, kuitenkin osa hyvinvoinnin osa-alueista nousee kirjallisuudessa esille muita korostetummin. Tutkielmassa hyvinvoinnin määritelmänä käytetään Diener ym. (2006) määritelmää, jonka mukaan hyvinvointi tarkoittaa "sitä, että henkilö uskoo subjektiivisesti hänen elä-

mänsä olevan tavoittelemisen arvoista, miellyttävää ja hyvää". Työskentelytavat, -ympäristö sekä -ergonomia vaikuttavat näihin uskomuksiin, sillä yhteiskunnan jäsenen arjesta huomattava osa kuuluu työskentelyn parissa.

Yksilön hyvinvoinnin mittaaminen objektiivisesti - yksilön tehokkuuden mittaamisen tapaan - on hankalaa. Psykologiassa tunnetaan useita erilaisia tapoja mitata hyvinvointia, ja näihin lukeutuu muun muassa erilaisia skaaloja ja kyselyitä (Diener ym., 2018). Tämän kirjallisuuskatsaukseen käyttämät lähteet lähestyivät hyvinvoinnin mittaamista erilaisten kyselyiden avulla.

5.2 Koronapandemian vaikutus ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin

Kirjallisuudessa on paljon osoituksia siitä, että koronapandemia on muokannut ohjelmistokehittäjien työskentelyä, ja sitä kautta hyvinvointia (mm. Russo ym., 2021a & 2021b, Singh ym., 2020, Ralph ym., 2020, Smite ym., 2020). Koronapandemian sekä siitä seuranneen etätyöskentelyn havaittuja vaikutuksia voidaan jakaa positiivisiin ja negatiivisiin vaikutuksiin hyvinvoinnin näkökulmasta (Taulukko 3). Lisäksi hyvinvoinnilla ja tehokkuudella on positiivinen suhde toisiinsa (Russo ym., 2021a), ja näin ollen ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnin kaltoinkohtelu voi vaikuttaa negatiivisesti tehokkuuteen. Russo ym. (2021a) varoittavat, että työntekijöiden painostaminen normaalin tehokkuuden säilyttämiseen saattaa johtaa käänteiseen vaikutukseen, jos hyvinvoinnista ei pidetä huolta.

Koronapandemian vaikutukset hyvinvointiin ovat olleet valtaosin negatiivisia (mm. Singh ym., 2020, Ralph ym., 2020, Russo ym., 2021b). Puolet Singh ym. (2020) tekemän kyselyn vastaajista kertoi, että koronapandemian aiheuttama nopea muutos jokapäiväisessä elämässä lisäsi stressin määrää. Samassa kyselyssä selvisi, että vain kuusi vastaajaa kymmenestä uskoo kykenevänsä ylläpitämään terveen rajan työelämän ja vapaa-ajan välillä. Ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin vaikutti alentavasti pelko koronapandemiaa kohtaan, mikä on tyypillinen reaktio tällaisessa tilanteessa (Ralph ym., 2020).

Tehokkuuden tavoin koronapandemian vaikutukset hyvinvointiin muuttuu ajan kuluessa, mutta yksi merkittävimmistä yhdistävistä muutoksista on etätyöskentely. Etätyöskentelyn positiivisia muutoksia ovat muun muassa oman työskentelyn joustavampi aikatauluttaminen, mahdollisuus huolehtia kotitöistä sekä lapsista työpäivän aikana ja työmatkoista vapautunut aika (Singh ym. 2020). Russo ym. (2021b) tutkimuksessa raportoitiin ohjelmistokehittäjien kokevan myös aikaisempaa vähemmän keskeytyksiä työskennellessään. Näiden muutosten on nähty vaikuttavan positiivisesti hyvinvointiin; esimerkiksi työpaikalle matkustamiseen käytetty aika pystytään hyödyntämään merkityksellisempien tehtävien parissa. Etätyöskentelyn mahdollistamisesta voi olla etua organisaatiolle myös aivovuodon vähentämisessä, sillä Farooq ja Sul-

tanan (2021) mukaan etätyötä tekevät vaihtavat työnantajaa epätodennäköisemmin.

Etätyöskentelyssä on kuitenkin myös huonoja puolia. Smite ym. (2021) varoittavat tutkimuksessaan, että työajan ulkopuolisista työtehtävistä saattaa seurata loppuun palaminen. Tämä päätelmä on yhteneväinen Singh ym. (2020) tutkimuksen kanssa, jossa työajan rajojen hämärtyminen havaittiin vaikuttavan negatiivisesti ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin. Myös työ- ja perhe-elämän aikaisempaa tiiviimpi yhteensovittaminen voi tuottaa myös vaikeuksia. Etätyöskentely saattaa altistaa ohjelmistokehittäjän kokemaan oman työnsä merkityksettömäksi muun muassa kollegoiden kanssa käytävän orgaanisen kanssakäymisen puutteen vuoksi.

Farooq ja Sultana (2021) sekä Ralph ym. (2020) tekivät mielenkiintoisen havainnon koronapandemian ja etätyön vaikutusten eroista sukupuolien välillä. Ralph ym. (2020) tekemän tutkimuksen mukaan pandemia on vaikuttanut miehiä enemmän naisiin, perheellisiin ja kehitysvammaisiin. Farooq ja Sultana (2021) havaitsivat, että naiset kokevat paineita työ- ja perhe-elämän välillä enemmän kuin miehet, jota voitaisiin pitää yhtenä selittävänä tekijänä Ralph ym. (2020) havaitsemille sukupuolten välisille eroille.

Tutkimuksissa tehtiin organisaatioille suosituksia, joiden tavoitteena on ylläpitää ja jopa parantaa ohjelmistokehittäjien hyvinvointia. Esimerkiksi Russo ym. (2021a) mukaan organisaatioiden tulisi tukea ohjelmistokehittäjien etätyöskentelyä muun muassa panostamalla kotitoimistojen ergonomiaan sekä pitämällä huolta esimiesten tuesta. Lisäksi organisaatioiden tulisi kiinnittää huomiota siihen, että ohjelmistokehittäjät kokevat työnsä arvostetuksi. Ohjelmistokehittäjien tulisi huolehtia päivittäisten rutiinien ja sosiaalisten kontaktien olemassaolosta sekä unen laadusta, sillä näillä on positiivinen vaikutus hyvinvointiin (Russo ym., 2021a). Tutkimuksen mukaan työntekijöiden tasa-arvoinen kohtelu etätyöskentelyyn liittyen on tärkeää.

Etätyö ei vaikuta olevan ohjelmistokehittäjille haaste hyvinvoinnin näkökulmasta, ja he vaikuttavat sopeutuvan siihen ajan kuluessa. Lisäksi 89 % ohjelmistokehittäjistä haluaisi tehdä töitä kotoa käsin ainakin kerran kuukaudessa (Russo ym., 2021b). Vaikka tilanne on lupaava ja ohjelmistoalalla työskentelevien henkilöiden on nähty olevan keskivertoa taitavampia teknologioiden hyödyntämisessä, on kuitenkin otettava huomioon henkilöt, joille etätyöskentely ei sovi. Ralph ym. (2020) korostaakin, että ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnista huolehtimiseen ei ole yhtä kaikille sopivaa ratkaisua, vaan he tarvitsevat yksilöityä tukea haasteiden voittamiseksi. Lisäksi Smite ym. (2022) toteaa, että pandemian loputtua organisaatioiden tulisi mahdollistaa työntekijöilleen työskentely niin toimistolta että kotoa käsin työntekijän oman harkinnan mukaan.

TAULUKKO 3 Koronapandemian sekä siitä seuranneen etätyöskentelyn havaittuja vaikutuksia ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin

Lähde	Positiiviset vaikutukset hyvinvointiin	Negatiiviset vaikutukset hyvinvointiin	Muita havaintoja
Singh ym. (2020)	Etätyö mahdollistaa joustavammat työajat.	Työajan rajat saattavat hämärtyä. Puolet vastaajista koki, että pandemian aiheuttama nopea muutos lisäsi stressiä.	6 vastaajaa 10:stä kertoi kykenevänsä ylläpitämään terveen rajan työn ja vapaa-ajan välillä.
Ralph ym. (2020)		Ohjelmistokehittäjien hyvinvointi on laskeutunut. Pelko pandemiaa kohtaan vaikuttaa negatiivisesti hyvinvointiin.	Tehokkuus ja hyvinvointi ovat liittyvät läheisesti toisiinsa. Karanteenissa työskentely ei ole sama asia kuin etätyöskentely. Työntekijät tarvitsevat yksilöityä tukea. Pandemiolla on ollut suurempi vaikutus naisiin, perheellisiin ja vammaisiin.
Farooq & Sultana (2021) Ei rajoittunut ohjelmistokehittäjiin	Etätyöskentelevät työntekijät olivat onnellisempia ja vaihtoivat työnantajaa epätodennäköisemmin.	Naiset kokevat enemmän paineita työ- ja perhe-elämän välillä kuin miehet (Van der Lippe and Lippényi, 2018).	
Russo ym. (2021a)	Ohjelmistokehittäjien hyvinvointi keskimäärin kasvoi pandemian aikana. Autonomia, päivittäiset rutiinit, sosiaaliset kontaktit, kompetenssi, ekstroverttiys ja unen laatu ovat positiivisia ennusmerkkejä hyvinvoinnille.	Stressi on huomattava negatiivinen ennusmerkki hyvinvoinnille.	Tehokkuus ja hyvinvointi korreloivat positiivisesti.
Russo ym. (2021b)	Ohjelmistokehittäjät sopeutuvat ajan kuluessa. Etätyöskentely ei ole suuri haaste ohjelmistokehittäjille. 89 % ohjelmistokehittäjistä haluaisi tehdä etätöitä vähintään kerran kuussa pandemian jälkeen	Huomattava negatiivinen vaikutus hyvinvointiin. Epäoikeudenmukainen kohtelu ja arvostuksen puute voivat vaarantaa henkisen hyvinvoinnin etätyöskentelyn aikana.	
Smite ym. (2022)		Työskentely normaalien toimistoaikojen ulkopuolella saattaa kasvattaa loppuun palamisen riskiä.	Suhtautuminen etätyöhön vaikuttaisi muuttuvan positiivisemmaksi ajan kuluessa. Hyvällä työergonomialla on suuri merkitys etätyössä.

6 JOHTOPÄÄTÖKSET JA YHTEENVETO

Tämän kirjallisuuskatsauksen perusteella voidaan todeta, että koronapandemian aiheuttamien muutosten vaikutukset ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin ja tehokkuuteen eivät ole yksiselitteisiä tai välttämättä yhteneväisiä tutkimusten, saatikka yksilöiden, välillä. Ohjelmistoalalla on tapahtunut suuri ja nopea muutos suhtautumisessa etätyöskentelyyn pandemian alun jälkeen. Alan tunnetuista suuryrityksistä muun muassa Twitter (Price, 2022), Salesforce (Hyder, 2021), Microsoft (Microsoft, 2020) ja Spotify (Lundstrom & Westerdahl, 2021) ovat ilmoittaneet, että etätyöskentely on jäämässä pysyväksi mahdollisuudeksi työntekijöille myös pandemian jälkeen.

Aikaisempien tutkimuksien perusteella voi olla mielekkäämpää jakaa muutokset ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnissa ja tehokkuudessa kahden eri ilmiön aiheuttamiksi. Ensimmäinen ilmiö on itse koronapandemia, ja toinen on sen seurauksena aiheutunut etätyöskentely. Suurin osa negatiivisista vaikutuksista ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin ja tehokkuuteen näyttäisi johtuvan itse koronapandemiasta. Suurtenkin muutosten aiheuttama stressi ja epävarmuus kuitenkin laskee ajan myötä. Tätä havaintoa tukee esimerkiksi Smite ym. (2022) tekemä havainto ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnin paranemisesta, kun vertailtiin pandemian alkupuoliskolla tehtyjen kyselyiden vastauksia ja myöhempien kyselyiden vastauksia. Toinen ilmiö, eli etätyöskentely, on sen sijaan tuonut työhön joustavuutta sekä entistä paremmat mahdollisuudet keskeyttömään työskentelyyn. On kuitenkin huomattava, ettei etätyöskentely välttämättä sovi kaikille esimerkiksi rauhattomien kotiolojen, työn luonteen tai työntekijän työskentelytapojen vuoksi. Koronapandemia on myös aikaan sidottu ilmiö, joten siihen liittyvien tutkimustulosten tarkastellussa tulee kiinnittää huomiota tutkimuksen ajankohtaan. Tutkimuksien lopputuloksista on huomattavissa, että suhtautuminen etätyöhön on muuttunut positiivisemmaksi ajan kuluessa.

Kirjallisuuskatsauksessa nousi esille useita jatkotutkimusaiheita. Sekä pandemian, että varsinkin etätyön aiheuttamia muutoksia ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnissa ja tehokkuudessa olisi syytä tutkia lisää. Yleistyneen etätyön tutkimusta tulisi jatkaa, jotta ohjelmistoalan organisaatiot pystyisivät huolehtimaan paremmin niin ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnista kuin omasta tuloksestaan tulevaisuudessa. Jatkotutkimusta tarvittaisiin myös ohjelmistokehittäjien hyvinvoinnin vaikutuksista tehokkuuteen, jotta organisaatiot näkisivät hyvinvoinnin parantamisen panostamisen arvoisena. Sukupuolten väliset erot etätyön sopivuudesta nousi jatkotutkimusaiheeksi useista eri lähteistä. Ilmiötä olisi tutkittava, jotta jo entuudestaan miesvaltainen ohjelmistoala pystyisi paremmin huomioimaan naisvähemmistön etätyöskentelyn mahdolliset haasteet. Lisäksi olisi tärkeä syventää tutkimustietoa siitä, kuinka etätyöskentelyn positiivisiksi havaittuja puolia voitaisiin tulevaisuudessa mahdollistaa myös toimistolla. Tämä parantaisi sekä täydessä lähityöskentelevien että hybridityöskentelevien ohjelmistoalan työntekijöiden hyvinvointia.

Tämä kirjallisuuskatsaus ei vastannut kaikkiin kysymyksiin koronapandemian ja etätyöskentelyn vaikutuksista ohjelmistokehittäjien hyvinvointiin ja tehokkuuteen. Yksikään artikkeli ei vertailut suurten ja pienten organisaatioiden ohjelmistokehittäjiä keskenään. Tällaisesta vertailusta olisi voitu saada arvokasta tietoa suomalaiseen yritysmaiseen, sillä vuonna 2020 suomalaisista yrityksistä 94,3 % oli alle kymmenen työntekijän yrityksiä (Tilastokeskus, 2021). Tutkimustieto koronapandemian vaikutuksista on myös puutteellista pandemian ennalta-arvaamattoman alun vuoksi, mistä syystä esimerkiksi toistomittaus- ja hyödyntäviä tutkimuksia ei voitu suunnitelmallisesti toteuttaa. Toinen tärkeä aspekti, johon tämä kirjallisuuskatsaus ei perehtynyt, on etätyöskentelyn vaikutukset yhteistyötä vaativien ohjelmistokehitystehtävien tehokkuuteen.

Toivon tämän kirjallisuuskatsauksen avanneen lukijalle, miten monimuotoisesti koronapandemia on vaikuttanut ohjelmistokehittäjien arkeen. Kirjallisuuskatsauksen päätteeksi olen jopa hieman yllättynyt, miten hyvin ohjelmistokehittäjät ovat selvinneet näinkin suuresta katastrofista. Tutkimustiedon, hallitusten sekä organisaatioiden tiedotusten ja omakohtaisten kokemusten pohjalta lienee perusteltua olettaa, ettei paluuta ”vanhaan normaaliin” enää ole. Näin ollen toivon, että pandemian aikana tehdyistä havainnoista otetaan opiksi mahdollisia tulevia pandemioita varten ja hyviksi havaitut käytännöt integroidaan pysyvästi ohjelmistoalan normaaliajan työskentelyyn.

LÄHTEET

- AFP. (2020). This is a 2014 photo of people participating in an art project in frankfurt, germany. Haettu 15.03.2022, osoitteesta <https://factcheck.afp.com/2014-photo-people-participating-art-project-frankfurt-germany>
- Alexandar, D. S., Ravisankar, M., Kumar, D. R. S., & Jakkan, D. K. (2021). A comprehensive review on COVID-19 delta variant. *International Journal of Pharmacology and Clinical Research*, 5, 4.
- Baker, S. R., Bloom, N., Davis, S. J., Kost, K., Sammon, M., & Viratyosin, T. (2020). The unprecedented stock market reaction to COVID-19 (J. Pontiff, Ed.). *The Review of Asset Pricing Studies*, 10(4), 742–758. <https://doi.org/10.1093/rapstu/raaa008>
- Berman, J. & Ebisu, K. (2020). Changes in U.S. air pollution during the COVID-19 pandemic. *Science of The Total Environment*, Volume 739. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.139864>
- Brickman, P., & Campbell, D. T. (1971). Hedonic relativism and planning the good society. In M. H. Appley (Ed.), *Adaptation level theory: A symposium* (pp. 287–302). New York: Academic Press.
- Buckley, J. Hedge, A., Yates, T., Copeland, R., Loosemore, M., Hamer, M., Bradley, G., Dunstan, D. (2015). The sedentary office: an expert statement on the growing case for change towards better health and productivity <https://bjsm.bmj.com/content/49/21/1357>
- Burdorf, A., Porru, F., & Rugulies, R. (2020). The COVID-19 Coronavirus Pandemic: Consequences for Occupational Health. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, 46(3), 229–230. <https://doi.org/10.5271/sjweh.3893>
- Cassidy, S., & Eachus, P. (2002). Developing the computer user self-efficacy cuse scale: Investigating the relationship between computer self-efficacy, gender and experience with computers. *Journal of Educational Computing Research*, 26(2), 133–153. <https://doi.org/10.2190/JGJR-0KVL-HRF7-GCNV>
- Chowdhury, P., Paul, S. K., Kaisar, S., & Moktadir, M. A. (2021). COVID-19 pandemic related supply chain studies: A systematic review. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 148, 102271. <https://doi.org/10.1016/j.tre.2021.102271>
- Diener, E., Lucas, R. E., & Scollon, C. N. (2006). Beyond the hedonic treadmill: Revising the adaptation theory of well-being. *American Psychologist*, 61(4), 305–314. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.61.4.305>

- Diener, E., Oishi, S., Tay, L. (2018). Advances in subjective well-being research
<https://doi.org/10.1038/s41562-018-0307-6>
- Farooq, R., & Sultana, A. (2021). The Potential Impact of the COVID-19 Pandemic on Work from Home and Employee Productivity. Measuring Business Excellence, ahead-of-print.
<https://doi.org/10.1108/MBE-12-2020-0173>
- Ford, D. and Storey, M., Zimmermann, T., Bird, C., Jaffe, S. Maddila, C., Butler, J., Houck, B., Nagappan, N. (2021). A Tale of Two Cities: Software Developers Working from Home during the COVID-19 Pandemic.
<https://doi.org/10.1145/3487567>
- Forsgren, N., Storey, M.-A., Maddila, C., Zimmermann, T., Houck, B., & Butler, J. (2021). Productivity theres more to it than you think., 29.
<https://doi.org/10.1145/3454122.3454124>
- Gamaleya Research Center. (2022). Sputnik V vaccine granted full permanent approval in Russia. Haettu 26.05.2022, osoitteesta
<https://sputnikvaccine.com/newsroom/pressreleases/sputnik-v-vaccine-granted-full-permanent-approval-in-russia/>
- Hyder, B. (2021). Creating a best workplace from anywhere, for everyone. Salesforce News. Haettu 22.03.2022, osoitteesta
<https://www.salesforce.com/news/stories/creating-a-best-workplace-from-anywhere/>
- IEEE. (1990). IEEE Standard Glossary of Software Engineering Terminology. Institute of Electrical and Electronics Engineers, 1-84.
<https://doi.org/10.1109/IEEESTD.1990.101064>
- Kaliski, B. S. (2001). *Encyclopedia of Busine\$\$ and Finance*. Macmillan Publishers.
- Lundstrom, A., & Westerdahl, A. (2021). Introducing working from anywhere. HR Blog. Haettu 22.03.2022, osoitteesta
<https://hrblog.spotify.com/2021/02/12/introducing-working-from-anywhere/>
- Meyer, A. N., Barr, E. T., Bird, C., & Zimmermann, T. (2019). Today Was a Good Day: The Daily Life of Software Developers. IEEE Transactions on Software Engineering, 47(5), 863-880.
<https://doi.org/10.1109/TSE.2019.2904957>
- Microsoft. (2020). Embracing a flexible workplace. The Official Microsoft Blog. Haettu 22.03.2022, osoitteesta
<https://blogs.microsoft.com/blog/2020/10/09/embracing-a-flexible-workplace/>
- Pounder, C. (1998). Homeworking: No longer an easy option? Computers & Security, 17(1), 27-30.
[https://doi.org/10.1016/S0167-4048\(97\)80246-5](https://doi.org/10.1016/S0167-4048(97)80246-5)

- Price, D. (2022). We asked our employees where they want to work: 7% want to go to the office full time 31% want an office-remote hybrid 62% want to work only from home so i told them: Sounds great. do whatever you want. as a ceo, what do i care? if you get your work done, that's all that matters. @DanPriceSeattle. Haettu 22.03.2022, osoitteesta <https://twitter.com/DanPriceSeattle/status/1503765177279426574>
- Prü, B. M. (2021). Current state of the first COVID-19 vaccines. *Vaccines*, 9(1), 30. <https://doi.org/10.3390/vaccines9010030>
- Ralph, P., Baltes, S., Adisaputri, G., Torkar, R., Kovalenko, V., Kalinowski, M., Novielli, N., Yoo, S., Devroey, X., Tan, X., Zhou, M., Turhan, B., Hoda, R., Hata, H., Robles, G., Milani Fard, A., & Alkadhi, R. (2020). Pandemic programming: How COVID-19 affects software developers and how their organizations can help. *Empirical Software Engineering*, 25(6), 4927–4961. <https://doi.org/10.1007/s10664-020-09875-y>
- Russo, D., Hanel, P. H. P., Altnickel, S., & van Berkel, N. (2021a). Predictors of well-being and productivity among software professionals during the COVID-19 pandemic – a longitudinal study. *Empirical Software Engineering*, 26(4), 62. <https://doi.org/10.1007/s10664-021-09945-9>
- Russo, D., Hanel, P. H., Altnickel, S., & van Berkel, N. (2021b). The Daily Life of Software Engineers During the COVID-19 Pandemic, 364–373. <https://doi.org/10.1109/ICSE-SEIP52600.2021.00048>
- Sadowski, C., & Zimmermann, T. (Eds.). (2019). Rethinking productivity in software engineering. <https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4221-6>
- Siddiqui, K. (2020). The impact of COVID-19 on the global economy. <https://worldfinancialreview.com/the-impact-of-covid-19-on-the-global-economy/>
- Singh, M. K., Kumar, V., & Ahmad, T. (2020). Impact of Covid-19 pandemic on working culture: an exploratory research among information technology (IT) professionals in Bengaluru, Karnataka (India). *Journal of Xi'an University of Architecture & Technology*, 12(5), 3176-3184.
- Smite, D., Tkalich, A., Moe, N. B., Papatheocharous, E., Klotins, E., & Buvik, M. P. (2022). Changes in perceived productivity of software engineers during COVID-19 pandemic: The voice of evidence. *Journal of Systems and Software*, 186, 111197. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2021.111197>

- Sosiaali- ja terveysministeriö. (2022). Etätyösuositus päättyy helmikuun lopussa, jonka jälkeen työpaikoilla siirrytään etä- ja läsnätyön yhdistämiseen riskiarvioiden ja tautitilanteen mukaan. Sosiaali- ja terveysministeriö. Haettu 22.03.2022, osoitteesta <https://stm.fi/-/10623/etatyosuositus-paattyy-helmikuun-lopussa-jonka-jalkeen-tyopaikoilla-siirrytaan-eta-ja-lasnatyon-yhdistamiseen-riskiarvioiden-ja-tautitilanteen-mukaan>
- Stoewen D. L. (2017). Dimensions of wellness: Change your habits, change your life. *The Canadian veterinary journal = La revue veterinaire canadienne*, 58(8), 861–862.
- Tartof, S. Y., Slezak, J. M., Fischer, H., Hong, V., Ackerson, B. K., Ranasinghe, O. N., Frankland, T. B., Ogun, O. A., Zamparo, J. M., Gray, S., Valluri, S. R., Pan, K., Angulo, F. J., Jodar, L., & McLaughlin, J. M. (2021). Effectiveness of mRNA bnt162b2 COVID-19 vaccine up to 6 months in a large integrated health system in the USA: A retrospective cohort study. *The Lancet*, 398(10309), 1407–1416. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)02183-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)02183-8)
- Tilastokeskus. (2021). Suomen virallinen tilasto (SVT): Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto [verkkojulkaisu]. ISSN=2342-6217. Haettu 29.05.2022, osoitteesta <http://www.stat.fi/til/yrti/index.html>
- Ulloa, A. C., Buchan, S. A., Daneman, N., & Brown, K. A. (2021). Early estimates of SARS-COV-2 Omicron variant severity based on a matched cohort study (preprint). *Epidemiology*. <https://doi.org/10.1101/2021.12.24.21268382>
- Valtionneuvosto. (2020). Hallitus paatti suosituksista koronaviruksen leviämisen hillitsemiseksi. Valtioneuvosto. Haettu 22.03.2022, osoitteesta <https://valtioneuvosto.fi/-/10616/hallitus-paatti-suosituksista-koronaviruksen-leviämisen-hillitsemiseksi>
- Vindegard, N., & Benros, M. (2020). COVID-19 pandemic and mental health consequences - systematic review of the current evidence. <https://doi.org/10.1016/j.bbi.2020.05.048>
- WHO. (2021). Advice for public. Haettu 14.03.2022, osoitteesta <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public>
- WHO. (2022). Who director-general's opening remarks at the media briefing on COVID-19 18 January 2022. 20.03.2022, osoitteesta <https://www.who.int/director-general/speeches/detail/who-director-general-s-opening-remarks-at-the-media-briefing-on-covid-19-18-january-2022>