

Tanja Kuosmanen

**YLLÄPITOVAIHEEN JATKUVA TOIMITUS JA
TEKNOSTRESSI LOPPUKÄYTTÄJÄN
NÄKÖKULMASTA**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2021

TIIVISTELMÄ

Kuosmanen, Tanja

Ylläpitovaiheen jatkuva toimitus ja teknostressi loppukäyttäjän näkökulmasta

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2021, 34 s.

Tietojärjestelmätiede, kandidaatin tutkielma

Ohjaaja: Mehtälä, Saana

Digitalisaatio on tuonut teknologian työpaikoilla osaksi arkea ja teknologian tarkoitus on tukea organisaatioiden prosesseja työn tehostamiseksi. Lisäksi organisaatioissa on jatkuva tarve kehittymiselle, joka luo tarpeen myös järjestelmien kehittämiseen. Järjestelmien kehitys on siirtynyt enenevässä määrin noudattamaan erilaisia ketterän kehittämisen menetelmiä, jotta ripeään muutostarpeeseen voidaan vastata. Yksi näistä menetelmistä on jatkuva toimitus. Jatkuvan toimituksen periaatetta noudatettaessa järjestelmään tuodaan muutaman viikon iteratiivisissa sykleissä uusia ominaisuuksia. Päivityksiä voidaan tehdä myös ylläpitovaiheessa, jolloin järjestelmä on organisaatiossa jo käytössä. Nämä päivitykset aiheuttavat kuormitusta loppukäyttäjälle esimerkiksi teknostressin muodossa. Teknostressiksi käsitetään teknologian käyttämisestä aiheutuva stressi. Aikaisemmissa jatkuvan toimituksen tutkimuksissa on keskitytty organisaation kokemuksiin hyötyihin ja toisaalta implementoinnissa koettuihin haasteisiin. Teknostressitutkimuksessa pohjaa on luotu aiemman stressitutkimuksen perusteella ja pyritty löytämään erilaisia teknologian ominaispiirteitä, jotka aiheuttavat teknostressin kokemusta. Lisäksi teknostressin osalta tutkimuksissa on luotu luokittelu teknostressin mahdollisista aiheuttajista. Kuitenkaan jatkuvan toimituksen osalta loppukäyttäjän kokemaa teknostressiä ei ole juurikaan tutkittu, vaikka teknostressin ajatellaan vaikuttavan työssä viihtyvyyteen ja sitoutuneisuuteen. Tämä tutkimus on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja keskittyy tähän puutteellisesti tutkittuun näkökulmaan. Tutkimuksessa on selvitetty mitkä teknostressin aiheuttajat mahdollisesti liittyvät jatkuvan toimituksen yhteydessä koettuun teknostressiin. Näkökulmana tutkimuksessa oli etenkin työpaikoilla käytössä olevien järjestelmien kehittäminen. Tutkimuksen tuloksena jatkuvan toimituksen ominaispiirteistä voitiin löytää yhtäläisyyksiä teknostressin aiheuttajiin, etenkin monimutkaisuuteen, turvattomuuteen ja epävarmuuteen liittyen. Tutkimuksessa nousi esiin myös organisaatiokulttuurin vaikutus niin jatkuvan toimituksen mallin implementointiin, kuin myös teknostressin kokemukseen.

Asiasanat: jatkuva toimitus, ketterät menetelmät, teknostressi, stressi, loppukäyttäjä, sovelluksen ylläpito

ABSTRACT

Kuosmanen, Tanja

Continuous delivery of the maintenance phase and technostress from the end-user's perspective

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2021, 34 pp.

Information Systems, Bachelor's Thesis

Supervisor: Mehtälä, Saana

Digitalization has brought technology into the workplaces as part of everyday life and the purpose of technology is to support organizations processes to make work more efficient. In addition, there is a constant need for development in organizations, which also creates a need for the system development. The system development has increasingly moved to comply with various methods of agile development to meet the needs for rapid change. One of these methods is continuous delivery. Following the principle of continuous delivery, new features are released into the system in iterative cycles of a few weeks. Updates can also be made during the maintenance phase, when the system is already in use in the organization. These updates impose a strain on the end user, for example in the form of technostress. Technostress is defined as the stress of using technology. Previous research on continuous delivery has focused on the benefits experienced by the organization and the challenges experienced in implementation. In technostress research, the basis has been created based on previous stress research and efforts have been made to find various characteristics of technology that cause the experience of technostress. In addition, about technostress, studies have created a classification of possible causes of technostress. However, in the case of continuous delivery, the technostress experienced by the end user has hardly been studied, although the technostress is thought to affect well-being at work and commitment. This study has been conducted as a literature review and focuses on this poorly researched perspective. The study has clarified which technostressors are possibly related to the principles of continuous delivery. Especially in the context of developing systems in the workplace. As a result of the study, similarities with the technostressors could be found in the characteristics of continuous delivery, especially in terms of techno-complexity, techno-insecurity and techno-uncertainty. The study also highlighted the impact of organizational culture on the implementation of the continuous delivery model, as well as on the experience of technostress.

Keywords: agile, continuous delivery, technostress, stress, end-user, software maintenance

KUVIOT

KUVIO 1 Vesiputousmalli.....	10
KUVIO 2 Scrum-viitekehyksen prosessi	11
KUVIO 3 Ylläpitovaiheen prosessi	12
KUVIO 4 Jatkuvan toimituksen malli.....	13
KUVIO 5 Transaktionaalisen stressin malli	19
KUVIO 6 Teknostressin konseptuaalinen malli	20
KUVIO 7 Yksilö-ympäristö yhteensopivuusteoriaan perustuva malli	20

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Jatkuvan toimituksen ominaisuuksia ylläpitovaiheen aikana...	16
TAULUKKO 2 Teknologian ominaispiirteet	21
TAULUKKO 3 Teknostressin aiheuttajat.....	22
TAULUKKO 4 Jatkuvan toimituksen vertautuminen teknologian ominaispiirteisiin	25
TAULUKKO 5 Jatkuvan toimituksen ominaisuuksien vertautuminen teknostressin aiheuttajiin.....	26

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	6
2 JÄRJESTELMÄKEHITYKSEN VAIHEET JA YLLÄPITOVAIHEEN KEHITYS.....	9
2.1 Järjestelmän kehittämisen mallit ja ylläpitovaihe	9
2.1.1 Vesiputousmalli.....	9
2.1.2 Iteratiivinen malli	10
2.1.3 Ylläpito.....	11
2.2 Jatkuva toimitus järjestelmien kehittämisessä.....	12
2.2.1 Jatkuva toimitus.....	12
2.2.2 Hyödyt ja haitat	13
2.3 Asteittainen toimitus	14
2.4 Loppukäyttäjät	15
2.5 Tämän tutkielman näkökulma ja kehittämisen ominaisuudet	15
3 TEKNOSTRESSI	17
3.1 Stressi.....	17
3.2 Työperäinen stressi.....	18
3.3 Teknostressi	19
3.3.1 Teknostressin aiheuttajat.....	21
3.3.2 Yksilölliset erot teknostressin kokemuksessa ja vaikutus työssä viihtymiseen.....	22
4 PÄÄTELMÄT	24
4.1 Jatkuvan toimituksen ominaisuudet vs. teknologian ominaispiirteet.....	24
4.2 Organisaatiokulttuurin vaikutus.....	27
4.3 Loppukäyttäjän kokema teknostressi jatkuvan toimituksen yhteydessä.....	28
5 YHTEENVETO	29
LÄHTEET	31

1 JOHDANTO

Digitalisaatio on kiihtynyt ja teknologia näyttölee yhä suurempaa roolia eri organisaatioissa, ja sen aiheuttama muutos on aiheuttanut myös negatiivisia vaikutuksia työntekijöille. (Pirkkalainen, Salo, Tarafdar & Makkonen, 2019; Ragu-Nathan, Tarafdar, Ragu-Nathan & Tu, 2008; Tarafdar, Tu & Ragu-Nathan, 2010). Digitalisaatiolla tarkoitetaan teknologian yleistymisen arkipöytätilanteissa. Teknostressi (*technostress*) on yksi näistä negatiivisista vaikutuksista ja sen ajatellaan kirjallisuuden mukaan olevan teknologian käytöstä aiheutuvaa stressiä (esim. Ragu-Nathan ym., 2008). Iso osa teknostressin tutkimuksesta pohjautuu Lazaruksen ja Folkmanin (1984) transaktionaalisen stressin malliin, mutta tutkimusta löytyy myös niin sanotun yksilö-ympäristö yhteensopivuusteorian kautta. Toisaalta digitalisaatio on tuonut organisaatioille tarpeen jatkuvaan muutokseen ja sama koskee tietojärjestelmiä. Tietojärjestelmien elinkaari on pääsääntöisesti jaettu useampaan vaiheeseen, joista selkeästi pisin on ylläpitovaihe (*software maintenance*), jolloin järjestelmää kehitetään ja muokataan käyttöönoton jälkeen (Bennet & Rajlich, 2000). Ylläpitovaiheessa loppukäyttäjä (*end-user*) näyttölee suurta osaa järjestelmän kanssa tekemisissä olevista henkilöistä. Tässä tutkielmassa loppukäyttäjänä käsitetään organisaation työntekijänä, joka työssään käyttää kehitettävää järjestelmää (Mahmud, Ramayah & Kurnia, 2017).

Jatkuva toimitus (*continuous delivery*) on ketteriin ohjelmistokehityksen menetelmiin (*agile*) kuuluva käytäntö, jossa järjestelmään ajetaan pieniä päivityksiä ja muutoksia usein (Chen, 2017). Tuotantoon vienti tapahtuu joko suoraan koodin tekemisen yhteydessä automaattisten testausten jälkeen tai sitten manuaalisesti esimerkiksi muutaman viikon sprinttien välein (Humble, 2018). Sprintillä tarkoitetaan pyrhdyistä, joka on tyypillisesti ajallisesti muutaman viikon pituinen ajanjakso, jossa ohjelmistokehityksessä edetään tietyn ohjelman osan kohdalla niin sanotusti alusta loppuun, eli sen päätyttyä ohjelmistoon saadaan kokonaan uusi osa (Haikala & Mikkonen 2011; Juvonen 2018). Tuotantoon viemisellä (*release*) tarkoitetaan sitä, että muutokset viedään loppukäyttäjien käytössä olevaan ohjelmistoversioon (Chen, 2015). Jatkuvasta toimituksesta on suhteellisen vähän tutkimusta ja sen käytänteitä käytetään organisaatioissa se-

kalaisesti (Chen, 2017; Juvonen, 2018). Etenkään loppukäyttäjiin liittyen tutkimusta ei juurikaan ole tehty, vaikka työntekijöiden kokeman teknostressin on todettu vaikuttavan työssä viihtyvyyteen ja sitoutuneisuuteen (Ragu-Nathan ym., 2008). Näin ollen tämän tutkielman näkökulma koettiin tarpeelliseksi niin tutkimuksen kuin organisaatioiden kannalta.

Salminen (2011) kertoo, että kuvaileva kirjallisuuskatsaus on tyypillisimpiä kirjallisuuskatsauksen tyyppejä, ja tässäkin tutkielmassa se valikoitui toteutustavaksi. Lisäksi Salmisen (2011) mukaan kuvaileva kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa vielä erilaisiin toteutuksiin, joista valikoitui narratiivinen muoto, jonka tarkoituksena on antaa yleiskuva käsiteltävästä aiheesta. Lähdemateriaalina painotettiin vertaisarvioituja artikkeleita, joihin on viitattu alan julkaisuissa. Lähteiden luotettavuus on tärkeässä osassa, etenkin jatkuvan toimituksen vähäisen tutkimuksen vuoksi. Artikkeleita etsittiin esimerkiksi hakusanoilla "Technostress AND 'software development'", "Technostress AND 'Continuous delivery'", "End-user AND Continuous delivery", "Technostress AND 'Software update'" ja hakukoneina käytettiin Google Scholaria ja JYKDOK:ia. Tämän lisäksi artikkelien luotettavuus suoritettujen vertaisarviointien kannalta tarkistettiin JYKDOK:ista ja JUFO:n julkaisukanavahausta. Löydettyjen lähteiden analysoinnin jälkeen niistä päätyi tutkielmaan 47 kappaletta, joista 32 on vertaisarvioituja. Vertaisarvioimattomina lähteinä on käytetty ohjelmistokehityksen ja stressintutkimuksen perusteisiin kuuluvia kirjoja. Käytetyn kirjallisuuden perusteella voitiin luoda kattava teoriapohja olemassa olevasta tutkimuksesta ja käsitteistä. Etenkin teknostressin tutkimus oli suhteellisen laajaa.

Teknostressiä aiheuttaa kaikenlaisen teknologian käytöstä, mutta tämä tutkimus keskittyy ainoastaan työpaikoilla työntekoon liittyvien järjestelmien yhteydessä koettuun teknostressiin. Lisäksi rajauksena toimii se, että järjestelmän tulee olla ylläpitovaiheessa ja sitä kehitetään jatkuvan toimituksen mallia hyödyntäen. Tutkimuskysymys, johon tämä tutkielma vastaa on seuraava:

Mitkä teknostressin osa-alueet voivat olla merkityksellisiä loppukäyttäjän näkökulmasta jatkuvan toimituksen yhteydessä

Tutkielmassa löydettiin yhteneväisyyksiä teknostressin aiheuttajien ja jatkuvan toimituksen ominaisuuksien välille. Kuitenkaan tutkielman perusteella ei voida tehdä johtopäätöksiä siitä, lisääkö jatkuvan toimituksen käyttäminen teknostressin kokemusta, jos verrokkina käytetään vanhempia kehitysmalleja, kuten vesiputousta. Tulokset ovat kuitenkin organisaatioiden kannalta keskeisiä, sillä niiden mukaan organisaatioiden kannattaisi keskittyä toiminnassaan jatkuvan toimituksen kunnolliseen implementoimiseen sekä koetun teknostressin vähentämiseen yksilötasolla.

Tämän johdannon jälkeen luvussa 2 käsitellään järjestelmäkehityksen vaiheita ja ylläpitovaiheeseen kuuluvaa kehitystä. Tähän lukuun liittyy olennaiselta osaltaan ketterät menetelmät ja niiden käytäntöihin lukeutuva jatkuva toimitus, joka onkin tutkielman keskeisimpiä käsitteitä. Luvun lopussa kootaan yhteen kirjallisuuden perusteella löydettyjä jatkuvan toimituksen ominaisuuksia. Luvussa 3 käsitellään toinen keskeisistä käsitteistä eli teknostressi. Käsitettä

pohjustetaan stressin ja työperäisen stressin määritelmillä, joista siirrytään teknostressiin ja sen ominaispiirteisiin. Tässä luvussa käsitellään erilaisia teknostressin tutkimussuuntauksia, esimerkiksi stressin transaktionaalisesta mallista johdettu teknostressin konseptuaalinen malli ja teknologian ominaispiirteisiin keskittyvä tutkimussuunta. Luvussa 4 etsitään yhteyksiä näiden kahden teorialuvun käsitteiden ja niiden ominaisuuksien välille kirjallisuuteen perustuen. Esiin nostetaan myös organisaatiokulttuurin vaikutus ja käyttäjävastarinta. Lopuksi vielä yhteenvedossa esitellään mahdolliset tulevat tutkimussuunnat ja vedetään tutkielman keskeinen sisältö yhteen.

2 JÄRJESTELMÄKEHITYKSEN VAIHEET JA YLLÄPITOVAIHEEN KEHITYS

Tässä luvussa käsitellään, millaisia vaiheita järjestelmien kehittämisessä on ja miten jatkuvan toimituksen malli liittyy siihen. Tässä tutkielmassa keskitytään kehittämisvaiheista syvemmin viimeiseen, eli ylläpitoon, sillä se liittyy tarkasteltavana olevaan näkökulmaan keskeisimmin. Viimeisenä kootaan yhteen jatkuvan toimituksen ominaisuuksia ja miten tässä tutkielmassa jatkuva toimitus määritellään. Käsitteen määrittely ei ole aivan yksinkertaista, sillä määritelmää ei olla täysin yksimielisiä tutkijoiden keskenkään (Chen, 2017; Juvonen, 2018).

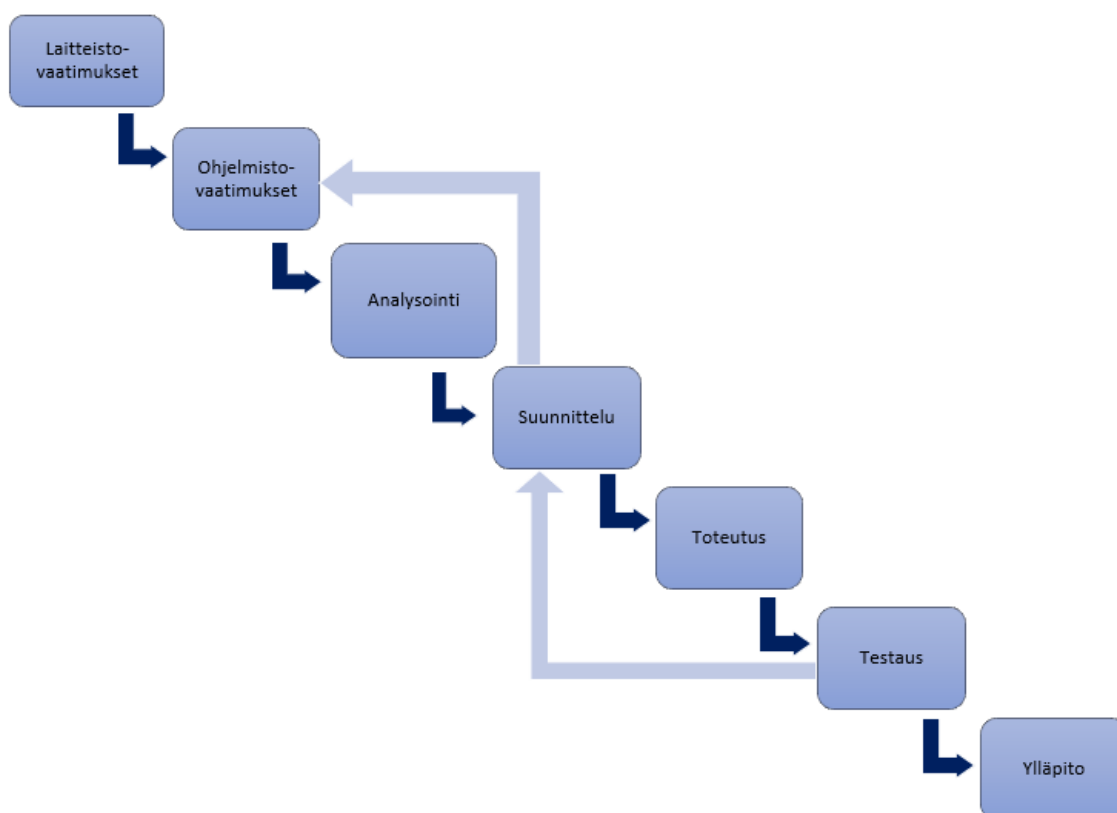
2.1 Järjestelmän kehittämisen mallit ja ylläpitovaihe

Järjestelmien kehitys jakautuu erilaisiin vaiheisiin. Vaiheista toiseen edetään joko suhteellisen suoraviivaisesti, tai iteratiivisesti. Ensimmäisenä esitellään vesiputousmalli, jossa iteraatiot eri vaiheiden välillä ovat maltillisia ja sen jälkeen ketterien mallien mukainen iteratiivinen malli. Lisäksi ylläpitovaiheeseen keskitytään enemmän.

2.1.1 Vesiputousmalli

Yksi ensimmäisistä järjestelmäkehityksen malleista on vesiputousmalli, joka on esitelty kuviossa 1 ja josta voidaan käyttää myös nimitystä järjestelmän elinkaari. Sommervillen (2010) kertoo, että vaiheista toiseen edetään suunnitelmallisesti ja vaiheet dokumentoidaan tarkasti, jolloin mahdolliset iteraatiot tulisivat kalliiksi ja työläiksi. Näin ollen niitä pyritään välttämään. Sommerville (2010) painottaa, että vesiputousmallia tulisi käyttää vain silloin, kun vaatimusmäärittelyt ovat alusta alkaen selkeitä, eikä niihin odoteta muutoksia projektin edetessä. Vesiputousmalli tai järjestelmän elinkaarimalli ovat hyvin vakiintuneita tarkoittamaan vaiheittain tapahtuvaa kehittämistä, sillä sen on esitellyt Royce vuonna 1970 ja sen jälkeen siihen on viitattu useissa lähteissä (Davis, Bersoff & Comer,

1988; Gupta & Sharma, 2015; Haikala & Mikkonen, 2011; Juvonen, 2018; Somerville, 2010). Royce (1970) kuitenkin kritisoi täysin suoraviivaisesti vaiheesta toiseen etenevää vesiputousta, sillä hän näki sen riskipitoisena. Hänen mukaansa, mikäli ohjelmistokehitys etenisi vain suoraviivaisesti, se ei huomioisi testauksessa esiin tulleita korjaustarpeita tarpeeksi syvällisesti. Sen takia Royce (1970) esitti, että myös vesiputousmalliin kuuluu tiettyä iteraatiota testauksen, suunnittelun ja ohjelmistovaatimusten välillä. Seuraavaksi käydään läpi iteraatiivinen malli ja paneudutaan tarkemmin järjestelmän elinkaaren viimeiseen vaiheeseen, eli ylläpitoon.

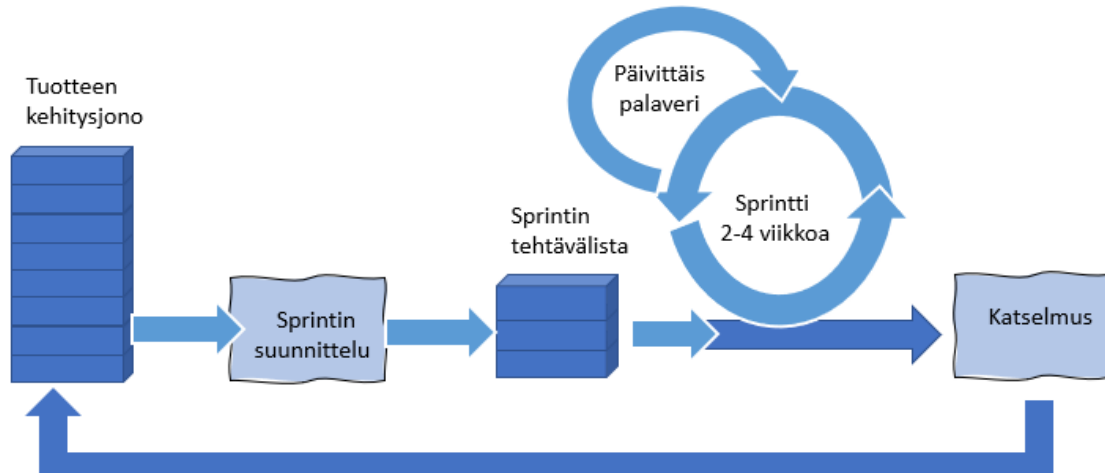


KUVIO 1 Vesiputousmalli (Royce, 1970)

2.1.2 Iteratiivinen malli

Tietojärjestelmien kehittäminen (*system development*) on muuttunut viimevuosina kankealta tuntuneesta vesiputousmallista enenevässä määrin ketterän kehityksen suuntaan, sillä yhä harvempi hankittava ohjelmisto pyörii ainoastaan työpöytäversiona, ja vesiputous onkin muuttunut lähinnä jatkuvasti liikkeessä olevaksi joeksi (Roche, 2013). Ketterät kehitysmenetelmät painottuvat iteraatiiviseen kehittämiseen, jolloin järjestelmäkehityksen vaiheet toistuvat alusta loppuun lyhyen ajanjakson aikana, useita kertoja koko projektin kuluessa (Juvonen, 2018). Ketteriä menetelmiä avataan tarkemmin jatkuvan toimituksen yhteydessä, mutta pohjatiedoksi on hyvä havainnoida kuviossa 2 esitetty iteratiivisen kehityksen malli. Tähän on valittu ketterien menetelmien viitekehyksistä Scrum,

vaikkakin se nähdään pitkälti projektinhallintamenetelmänä. Kuitenkin viitekehysten kuvauksesta voidaan havaita iteratiivinen kehittäminen, jolloin tuotteen kehitysjonosta valitaan tietyt osat alkavaan sprinttiin ja niiden tulisi olla lyhyehkön sprintin jälkeen valmiita katselmusta varten. Tämän jälkeen valitaan taas uudet komponentit kehitysjonosta.



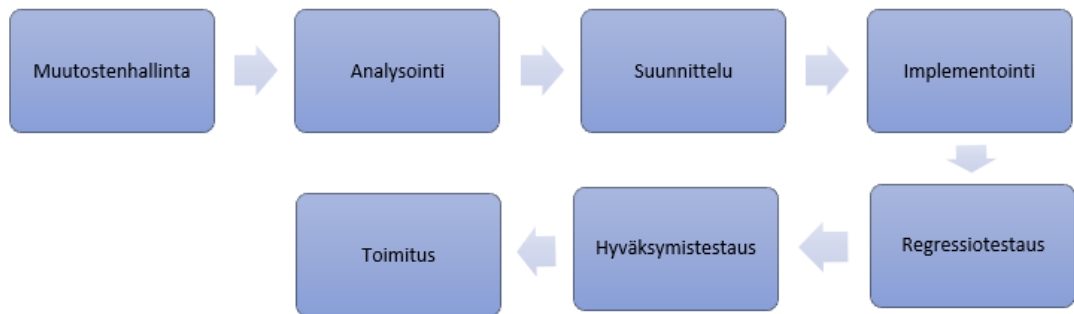
KUVIO 2 Scrum-viitekehysten prosessi

2.1.3 Ylläpito

Järjestelmän ylläpitovaihe käsittää järjestelmän kehittämisen ja muokkaamisen sen käyttöönoton jälkeen (Bennet & Rajlich, 2000). Tuotteen voisi katsoa siinä olevan itsessään toimiva ja käytössä loppukäyttäjillä, mutta siihen voidaan tehdä päivityksiä ja muutoksia. Ylläpitovaihe on vaiheista pisin ja ensisijaisesti sisältää aiemmissa vaiheissa huomaamatta jääneiden virheiden korjauksen ja toisaalta uusien komponenttien implementointia, joka taas voi vaatia palaamista vesiputousmallin alkuun (Sommerville, 2010). Tällä tarkoitetaan sitä, että kehittämiseen joudutaan siinä vaiheessa ottamaan suhteellisen hintavaa iteraatiota, kuten Royce (1970) kuviossa 1 osoittaa. Iteraatio on tällöin kuitenkin ylläpitovaiheesta suunnitteluvaiheeseen ja siitä ohjelmiston vaatimusmäärittelyyn siirtyvää. Tämän jälkeen vesiputousmallin portaita seurataan taas alaspäin, kuten ensimmäiselläkin kerralla.

Vaikka iteratiivisen mallissa ei samalla tavalla esitetä ylläpitovaihetta kuin vesiputousmallissa, siirtyy ketterilläkin menetelmillä toteutettu järjestelmä asiakkaalle luovutuksen jälkeen ylläpitovaiheeseen (Gupta & Sharma, 2015). Ylläpitovaiheessa järjestelmä on käytössä ja se on vaiheista pisin, joten Gupta ja Sharma (2015) ovatkin nostaneet esille sen, että ylläpitovaiheeseen olisi hyvä olla oma prosessinsa. Kuviossa 3 on esitetty Guptan ja Sharman (2015) näkemys prosessista, joka alkaa muutostenhallinnalla, sisältäen muutosten priorisoinnin ja vaatimusmäärittelyn. Siitä edetään muutoksen analysoinnin ja suunnittelun kautta implementointiin ja testaukseen, ennen kuin päästään toimittamaan muutokset järjestelmään. Toimitusvaiheen selityksessä Gupta ja Sharma (2015)

mainitsevat käyttäjien tiedottamisen ja kouluttamisen tärkeyden, sillä muutokset näkyvät suoraan heidän työssään.



KUVIO 3 Ylläpitovaiheen prosessi (Gupta & Sharma, 2015)

2.2 Jatkuva toimitus järjestelmien kehittämisessä

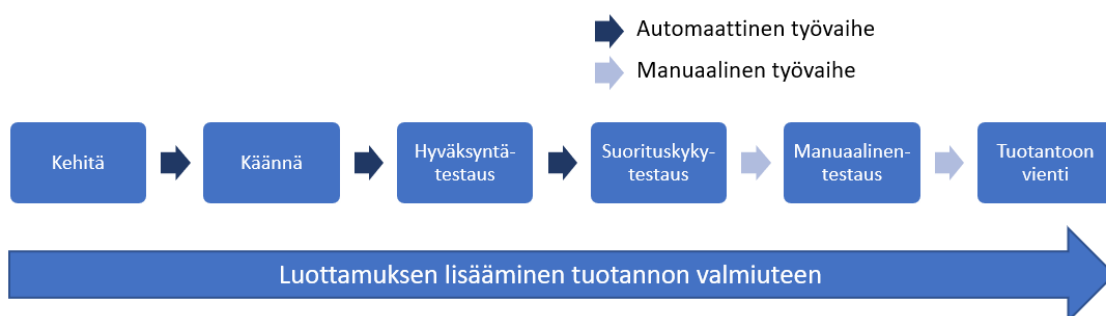
Ketterien menetelmien käännteentekevänä asiana nähdään Agile Manifesto vuodelta 2001, johon on kerätty kokoelma ketterän kehityksen periaatteita, jotka painottavat yhteistyöhön perustuvaa ja nopeisiin muutoksiin pystyvää kehitystä (Dingsøyr, Nerur, Balijepally & Moe, 2012). Yhteistyöllä tarkoitetaan tässä myös asiakkaiden ja sidosryhmien osallistamista kehitystyöhön. Jotta muutuneisiin tilanteisiin, kuten asiakkaan muuttuneisiin vaatimuksiin tai teknisiin ongelmiin, pystytään reagoimaan nopeasti, ketterissä menetelmissä pyritään lyhyehköjen sprinttien aikana saamaan aina jotain valmista tuotantoon vietävää materiaalia (Juvonen, 2018). Jokainen ketterän kehityksen sprintti sisältää käytännössä valmiin palasen ohjelmaa ja koko ohjelman valmiiksi saattaminen sisältää useita sprinttejä, välillä sprinttien määrää ei ole ennalta edes määritetty (Juvonen, 2018).

Ketteriä kehitysmenetelmiä käytetään useissa eri viitekehyksissä ja ne sisältävät erilaisia käytäntöjä, jotka tukevat Agile Manifeston päämääriä. Näitä viitekehyksiä ovat esimerkiksi Scrum, Kanban, Extreme Programming (XP) ja Lean kehitys (Agile Alliance; Conboy, 2009; Denning, 2015; Dingsøyr ym., 2012). Käytäntöjä, joita nämä viitekehykset sisältävät, on lukuisia, mutta niistä käytetyt termit saattavat vaihdella ja toisaalta niitä ei myöskään noudateta orjallisesti (Conboy, 2009). Esimerkiksi Juvonen (2018) kritisoi kirjassaan sitä, että nykypäivän ketterän kehityksen mallit eivät välttämättä noudata manifestissa mainittuja arvoja, vaan niitä on saatettu ymmärtää väärin. Juvosen mukaan nämä väärinkäsitykset liittyvät esimerkiksi vaatimusmäärittelyyn ja suunnittelun tärkeyteen, kun tuijotetaan liikaa sitä, että turhaa dokumentaatiota tulisi välttää.

2.2.1 Jatkuva toimitus

Yksi Agile Manifeston (2001) periaatteista on toimittaa asiakkaalle mahdollisimman usein toimiva ja tarpeet täyttävä versio ohjelmistosta, johon liittyy

oleellisesti myös jatkuvan toimituksen käytäntö. Jatkuvan toimituksen viitekehukseen kuuluu erilaisia periaatteita ja malleja, joiden tarkoitus on mahdollistaa uuden koodin lisäys järjestelmään rutiininomaisesti, milloin vain (Humble, 2018). Jatkuva toimitus sisältää eri vaiheita, kuten Chen (2015) osoittaa jatkuvan toimituksen kulkua esittävässä kuvassa (kuvio 4). Myös Humble ja Farley (2010) esittävät vastaavan mallin. Kun kehittäjä tekee uutta koodia, hän saa automaattisen testin vastauksen heti koodin tallentamisen jälkeen, jolloin korjaus voidaan tehdä heti (Forsgren & Humble, 2016). Automatisoitu testaus on tärkeä osa tämän tyyppistä kehitystä ja jatkuva toimitus sisältää myös automatisoidun versionhallinnan, jonne läpi menneiden testausten jälkeen ajetaan uusi koodi (Chen, 2017; Forsgren & Humble, 2016). Näin työn alla on jatkuvasti ajan tasalla oleva versio. Testaukset voidaan suorittaa niin sanotussa hiekkalaatikossa (*sandbox*) myös manuaalisten regressiotestausten osalta. Regressiotestaus tarkoittaa sitä, että testataan olemassa olevien toiminnallisuuksien toimivuus ja hiekkalaatikolla tarkoitetaan tuotantoversiosta erillistä ohjelmistoversiota, joka on käytännössä kopio tuotannosta (Juvonen, 2018). Näin voidaan varmistua siitä, että tuote on toimiva ja julkaisu tuotantoon menee jouhevasti, sillä tuotantoon viedään vain toimiviksi todetut muutokset.



KUVIO 4 Jatkuvan toimituksen malli (Chen, 2015)

Kuten aiemmin todettiin, tapahtuu kehitys ja tuotantoon viennit sprinteissä, joiden jälkeen jatkuvan toimituksen prosessissa palataan jälleen alkuun ja aloitetaan uusi sprintti. Yksittäisen sprintin voidaan siis katsoa olevan pienimuotoinen ohjelmistoprojekti, joka alkaa vaatimusmäärittelyllä ja päättyy tuotantoon viemiseen (Chen, 2017; Cohen, Lindvall & Costa, 2004). Tuotantoon vieminen tarkoittaa sitä, että muutokset viedään loppukäyttäjien käytössä olevaan ohjelmistoversioon ja Roche (2013) esittääkin, että testausten ja prosessien tulee olla niin laadukkaita, ettei loppukäyttäjät oikeastaan edes havaitse tapahtuvaa tuotantoon vientiä, etenkin jos se tapahtuu kesken aktiivisen ohjelman käyttämisen.

2.2.2 Hyödyt ja haitat

Jatkuva toimitus on tuonut suuria hyötyjä yrityksille, mutta toisaalta sitä on myös kritisoitu (Chen, 2015; Chen, 2017). Hyötyinä on mainittu asiakastyty-

väisyyden parantuminen, tuotteiden parempi laatu, parantunut tehokkuus, oikean tuotteen rakentaminen, nopeampi markkinoille saaminen sekä luotettavat julkaisut (Chen, 2015; Humble, 2018). Kuitenkin organisaatioiden sisällä nähdään myös haasteita, etenkin liittyen siihen, että sprintin päätteeksi tapahtuva uuden koodin julkaisu, eli siirto tuotannossa olevaan tuotteeseen, sitouttaa työntekijöitä monelta eri divisioonalta (Chen, 2015). Chen (2015) mainitsee, että eri divisioonilla on erilaiset intressit ja toimintatavat, jotka eivät välttämättä tue nopeampaa jatkuvaa toimitusta. Tällöin esimerkiksi tarvittavia resursseja joudutaan odottamaan useampi sprintti ja toiminnallisuuden julkaisukin viivästyy. Toisaalta Chenin (2015; 2017) mainitsevat haasteet liittyvät pitkälti organisaation prosesseihin, eikä oikeastaan esimerkiksi tuotantoon viemisten onnistumiseen. Kuitenkin haasteet voivat olla myös teknisiä, liittyen erilaisiin asiakaskohtaisiin ratkaisuihin ja integraatioihin tietojärjestelmien välillä (Chen, 2015; Roche, 2013). Humble (2018) toteaa, että usein ajatellaan, ettei jatkuva toimitus välttämättä sovellu tarkkaan säädellyille aloille, tai kun toimitaan vanhojen järjestelmien kanssa. Hän kuitenkin selvityksessään osoittaa, että jatkuvaa toimitusta voidaan implementoida myös edellä mainittuihin kehitysprojekteihin, mutta se voi vaatia suurempia alkuinvestointeja ja hänkin mainitsee mahdollisen organisaatiokulttuurin muutostarpeen. Lisäksi Siqueira, Camarinha, Wen, Meirelles ja Kon (2018) esittävät, että jatkuva toimitus on keino herättää suurien hallituksen organisaatioiden luottamusta sovelluskehitykseen. He perustelevat väitteensä sillä, että jatkuva toimitus mahdollistaa muutoksen, jakaa vastuuta ja synkronisoi organisaation ja kehityksen tavoitteet yhdeksi.

2.3 Asteittainen toimitus

Sommerville (2010) esittää kirjassaan myös asteittaisen toimituksen (*incremental delivery*) mallin, joka muistuttaa jatkuvaa toimitusta. Siinä iso järjestelmäkehitysprojekti on jaettu pieniin osiin, jotka toimitetaan asiakkaalle asteittain niin, että ensimmäisenä tehdään asiakkaalle kriittisimmät osat, jonka jälkeen järjestelmä luovutetaan asiakkaalle. Tämän jälkeen loput osat tuotetaan ja toimitetaan pienissä osissa priorisoinnin mukaan. Sommerville (2010) kertoo, että tällöin asiakas saa tuotteesta nopeammin hyötyä, sillä heidän ei tarvitse odottaa kokonaisen järjestelmän toimitusta. Lisäksi hän nostaa esiin, että muutosten tekeminen järjestelmään on sulavampi toteuttaa. Kuitenkin Sommerville (2010) tuo esiin myös haasteita, sillä monien organisaatioiden hankintamalli vaatii tarkkaa määrittelyä projektin alussa, joka on mahdotonta asteittaisessa toimituksessa, sillä lopulliset vaatimukset määritellään vasta kun järjestelmä katsotaan valmiiksi. Toisaalta hän toteaa myös vaatimusmäärittelyn olevan paikoitellen hankalaa, sillä asiakkaiden voi olla vaikeaa priorisoida kriittiset tekijät vanhasta järjestelmästä. Sommerville (2010) ei suosittelisikaan asteittaista toimitusta ihan kaikkiin järjestelmäkehitysprojekteihin, kuten todella laajoja järjestelmiä koskevaan kehitykseen, tai kriittisten järjestelmien kehitykseen. Asteittainen toimitus on otettu mukaan tutkielmaan siksi, että se sisältää samantyyppisen

järjestelmän jatkuvan, joskin pienissä erissä tapahtuvan, muutoksen samalla, kun sitä jo käytetään kuin jatkuva toimitus järjestelmän ylläpitovaiheessa.

2.4 Loppukäyttäjä

Loppukäyttäjänä käsitetään tässä kontekstissa organisaation työntekijä, joka käyttää jatkuvan kehityksen mallilla kehitettävää tietojärjestelmää (Mahmud, ym., 2017) Tietojärjestelmä voi tässä yhteydessä olla mikä tahansa yrityksen sisällä käytettävä järjestelmä, kuten laaja ERP (*enterprise resource planning, toiminnanohjausjärjestelmä*), tai taloushallinnon käyttämä kirjanpitosovellus, tai CRM (*customer relationship management, asiakkuudenhallinta*), johon kirjataan tarvittavat tiedot asiakkuuksista. Loppukäyttäjä ei siis näin ollen ole tässä tutkielmassa suoraan osa kehitystiimiä, vaan käsitellään omana entiteettinä. Huomionarvoista on myös se, että tässä tutkielmassa on rajattu ulkopuolelle esimerkiksi vapaa-ajalla käytettävät ohjelmistot, sillä näkökulmana pidetään nimenomaan työssä jatkuvan ohjelmistokehityksen aiheuttamaa teknostressiä.

2.5 Tämän tutkielman näkökulma ja kehittämisen ominaisuudet

Kuten yllä olevan perusteella voidaan sanoa, on ketterät menetelmät iso osa nykyistä järjestelmäkehitystä, mutta niiden eri viitekehykset ja termistöt voivat olla sekavia. Tämä johtuu osittain myös siitä, että käsitteitä käytetään kirjallisuudessaakin ristiin ja toisaalta niiden käyttö organisaatioissa voi olla kirjavaa (Juvonen, 2018). Lisäksi esimerkiksi jatkuvan toimituksen osalta tutkimus on vielä suhteellisen vähäistä ja jatkuvan toimituksen adaptointiin liittyviä haasteita ei ole lähestytty vielä tarpeeksi (Chen, 2017).

Tässä tutkielmassa kehitystä lähestytään loppukäyttäjän näkökulmasta ja miten ylläpitovaiheen järjestelmäkehitys heille saattaisi näkyä. Tähän näkökulmaan on valittu kehitysmalleista jatkuvan toimituksen malli, sillä sitä voidaan toteuttaa myös ylläpitovaiheessa ja se aiheuttaa jatkuvaa pientä muutosta käytössä oleviin järjestelmiin. Myös asteittainen kehitys voi joiltain osin soveltua, mutta siitä tutkimusta on toistaiseksi tehty niin vähän, että se joudutaan rajamaan tarkemman läpikäynnin osalta tutkielman ulkopuolelle. Siinä on kuitenkin havaittavissa monia yhtäläisyyksiä jatkuvaan toimitukseen loppukäyttäjän kannalta.

Taulukkoon 1 on koostettu jatkuvan toimituksen ominaisuuksia. Taulukosta ilmenee ominaisuuksien laatu sekä mahdolliset muut huomiot yllä olevaan perustuen. Seuraavassa luvussa lähestytään tutkimuksen toista pääkäsitettä, teknostressiä. Luvussa esitellään kirjallisuuteen perustuen stressin käsite ja miten stressitutkimus on luonut pohjaa teknostressin tutkimukselle. Tämän jälkeen tuodaan esille teknostressitutkimukseen perustuen teknostressiä lisääviä

tekijöitä ja miten yksilölliset erot voivat vaikuttaa teknostressin kokemukseen.

TAULUKKO 1 Jatkuvan toimituksen ominaisuuksia ylläpitovaiheen aikana

Ominaisuuden luokka	Ominaisuus	Muut huomiot
<i>Järjestelmän muutos</i>	Iteratiivista, jatkuvaa (Chen 2015; Humble 2018)	Kerrallaan yleensä vähäistä (vrt. kokonaan uusi järjestelmä)
<i>Elinkaaren vaihe</i>	Ylläpito	Järjestelmä on työntekijöiden käytössä työhön liittyvissä prosesseissa
<i>Testaus</i>	Automatisoitu mahdollisimman pitkälle (Forsgren & Humble, 2016)	Monipuolinen testaus vähentää mahdollisia virheitä koodissa
	Manuaalinen testaus ennen julkaisua (Forsgren & Humble, 2016)	Tulee kiinnittää huomiota toiminnallisuuksien testaamiseen.
<i>Tekniset ongelmat</i>	Mahdolliset virheet koodissa (Roche, 2013; Chen 2015)	Aiheuttaa järjestelmän toimimattomuutta ja korjaustarpeen
	Integraatiot eri järjestelmien välillä (Roche, 2013; Chen 2015)	Tulee ottaa huomioon koodissa ja testauksessa
<i>Organisaatiokulttuuri</i>	Organisaation prosessien tulisi tukea jatkuvaa toimitusta (Humble, 2018)	Adaptoinnissa havaittu haasteita, mikäli organisaatiokulttuurin muutostarpeita ei huomioida
	Osastojen välillä intressit voivat vaihdella (Chen, 2015)	Muutosten priorisointi voi olla haasteellista

3 TEKNOSTRESSI

Tässä luvussa määritellään stressi ja edetään sen kautta työperäiseen stressiin ja lopuksi teknostressiin. Stressiä ei kirjallisuuden perusteella ole määritelty kovin yksiselitteisesti (Kim & Diamond, 2002; Korkeila, 2008; Lazarus & Folkman, 1984), mutta tähän tutkielmaan määritelmä on koostettu muutamasta lähteestä. Näiden lähteiden voidaan katsoa olevan joko alan perusteorioihin kuuluvia tai vertaisarvioituja, joten määritelmä koetaan riittäväksi.

3.1 Stressi

Korkeilan (2008) mukaan stressille ei ole selkeää ja yksiselitteistä määritelmää, mutta kirjallisuudessa sillä tarkoitetaan yksilössä tapahtuvaa vireyden epämiellyttävää ja hallitsematonta vahvistumista. Myös Lazarus ja Folkman (1984) ovat nostaneet esiin stressin käsitteen selkeän määritelmän puuttumisen, mutta he taas määrittelevät stressin yksilön ja ympäristön välisen suhteen kautta, johon vaikuttavat yksilön ominaisuudet, mutta myös ympäristötapahtuman laatu. He myös nostavat esille sen, että psykologista stressiä ei voida ennustaa objektiivisesti, sillä kokemus on yksilöllinen. Kim ja Diamond (2002) määrittelevät stressin tilanteeksi, joka on yksilölle vastenmielinen ja sen suuruuteen ja fysiologisiin seurauksiin vaikuttaa myös yksilön kyky hallita tilanteen ja stimulaation voimakkuutta ja läsnäoloa. Näiden yhteenvetona voisi todeta stressin olevan yksilöllisesti koettua erilaisten ympäristön tilanteiden aiheuttamaa epämiellyttävää olotilaa, johon yksilö ei välttämättä pysty vaikuttamaan. Myös stressin kokemukseen vaikuttavat yksilölliset ominaisuudet ja toisaalta myös erilaiset yksilölliset stressin oireet nousivat useasti esiin.

Stressiin liittyvässä tutkimuksessa on noussut esiin kaksi erilaista stressin muotoa, jotka osaltaan vaikuttavat tutkimusten mukaan stressin kokemukseen. Nämä kaksi muotoa ovat positiivinen eustressi (*eustress*) ja negatiivinen distressi (*distress*). Eustressi ajatellaan stressinä, joka liittyy ympäristön positiiviseksi koettuun muutokseen, eli tällöin koettu stressi ajaisi yksilöä parempiin suori-

tuksiin (Tarafdar, Cooper & Stich, 2017). Tutkimuksen perusteella voisi ajatella, että yksilö voi kokea muutoksen joko uhkana tai mahdollisuutena ja se vaikuttaa hänen kokemaan stressiin ja siihen käytettäviin selviytymismekanismeihin (Tarafdar ym., 2017). Ihminen on evoluution tuloksena luonut selviytymismekanismeja, jotka liittyvät ympäristön havainnointiin ja ihmisessä aiheutuviin fyysisiin ja psyykkisiin muutoksiin, jotka auttavat selviytymään stressin kokemuksesta (Korkeila, 2008). Yksilön selviytymismekanismit distressin kohdalla voivat olla esimerkiksi stressin aiheuttajien vähentämistä, toleranssin kasvattamista tai kuormituksesta tietoista palautumista (Salo, Pirkkalainen, Chua, Koskelainen, 2017).

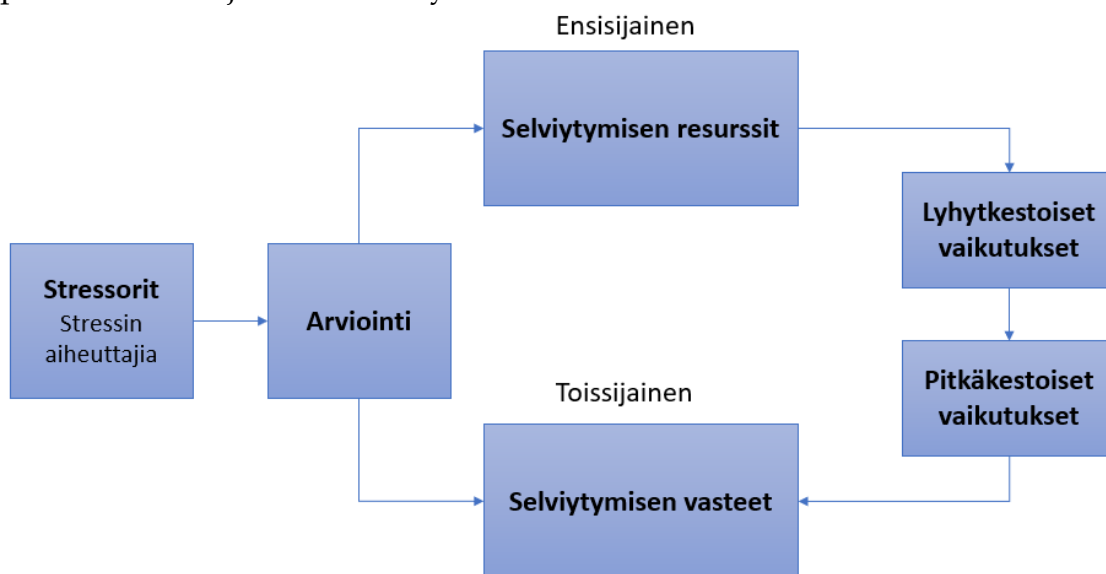
Tarafdar ym. (2019) nostavat esiin huomion, että teknologiaan liittyvää stressiä on käsitelty lähinnä distressin kautta ja näin ollen ei ole juurikaan tutkimustietoa siitä, miten eustressin kokemuksesta teknologian käytön yhteydessä voitaisiin tukea. Eustressin tukeminen teknologiaan liittyen tarkoittaisi esimerkiksi sitä, että teknologiaan liittyviä epävarmuuksia saataisiin pienennettyä ja tuettua ihmisten kokemaa innostusta teknologian tuomia hyötyjä kohtaan. Eustressin tutkimus voisi tuoda organisaatioihin työkaluja siihen, miten koettu stressi voitaisiin kääntää distressistä eustressiksi, jolloin voitaisiin paremmin tukea työntekijöiden suoritusta. Kuitenkin, kun tutkimus perustuu lähinnä distressiin, käsitellään stressiä tässä tutkielmassa lähinnä sen kautta. Seuraavassa kappaleessa käsitellään työperäistä stressiä ja sen jälkeen tarkemmin teknologian käyttöön liittyvää stressiä, teknostressiä.

3.2 Työperäinen stressi

World Health Organization (WHO), määrittelee työperäisen stressin tarkoittavan tilannetta, jossa työntekijä kokee, ettei työn vaatimukset ja odotukset vastaa hänen taitojaan ja osaamistaan, eikä hän pysty suoriutumaan annetuista tehtävistä (Leka, Griffiths & Cox 2003). Leka ym. (2003) mukaan stressin kokemukseen vaikuttaa negatiivisesti, mikäli työntekijä kokee, ettei saa esihenkilöiltä tarpeeksi tukea omaan työhönsä. Edellä kirjoitettuun viitaten, WHO:n tutkimus rajautuukin käsittelemään lähinnä työssä koettua distressiä. Lazarus (1995) on kirjoittanut työpaikoilla esiintyvistä psykologisista stressistä, että työpaikoilla esiintyvät ominaisuudet, kuten paine, työn ylikuormitus, päätösvallan puute, epäselvyys roolituksessa ja konfliktit esihenkilöiden kanssa ovat omiaan aiheuttamaan stressiä. Lisäksi hänen mukaansa työntekijöiden erilaiset yksilölliset tarpeet ja kokemukset vaikuttavat stressin kokemukseen eri tilanteissa.

Lazarus ja Folkman (1984) ovat kehittäneet transaktionaalisen stressin mallin (kuvio 5), mihin moni teknostressiin liittyvä malli perustuu. Mallissa on huomioitu stressin aiheuttajat, (*stress creators*), mutta toisaalta myös tilannekohtaiset faktorit, jotka ovat organisatorisia tekijöitä, jotka vähentävät stressin kokemuksesta. Malli on kehitetty vastaamaan siihen, että aikaisempi tutkimus ei ole huomionnut yksilöllisiä ominaisuuksia tai ympäristön vaikuttavia tekijöitä tarpeeksi, vaan stressin kokemuksesta on yritetty luoda objektiivinen näkemys.

Transaktionaalinen malli tuo esiin stressin yksilöllisen kokemuksen ja sen, että työntekijä ensisijaisesti pyrkii resurssiensa kautta selviytymään tilanteesta, joka aiheuttaa lyhytkestoisia vaikutuksia. Pitkään jatkuessa vaikutukset muuttuvat pitkäkestoisiksi ja vaikuttavat yksilön kokemaan vasteeseen.



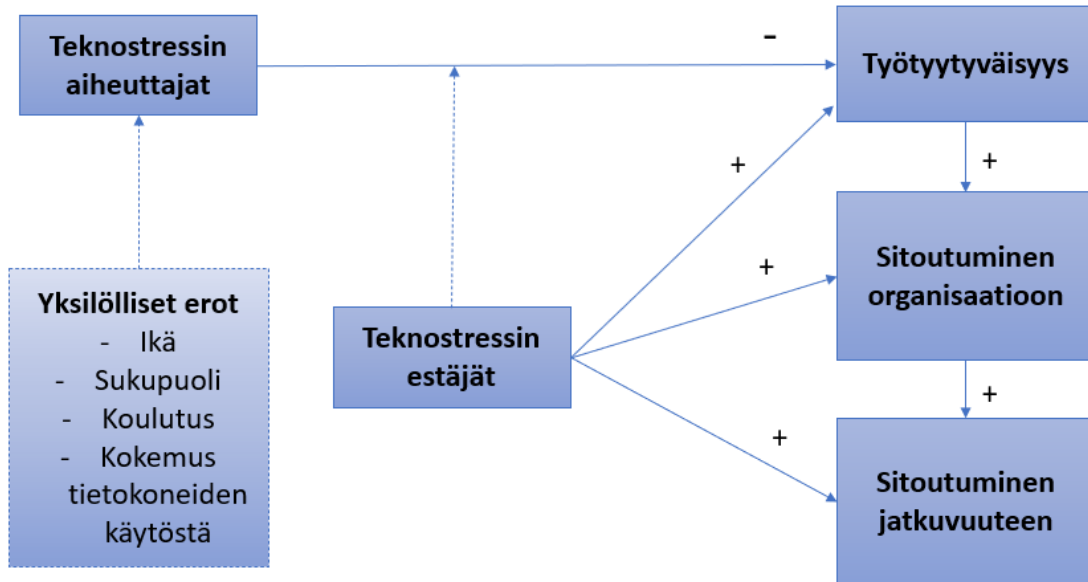
KUVIO 5 Transaktionaalisen stressin malli (Lazarus & Folkman, 1984)

Työperäinen stressi siis käsitetään työhön liittyvänä reaktiona tilanteeseen, jossa työntekijä ei tunne suoriutuvansa hänelle asetettavista odotuksista ja vaatimuksista. Eri työntekijät kuormittuvat erilaisista tilanteista, eikä työperäisellekään stressille ole selkeää objektiivista määritelmää. Myös siis työperäiseen stressiin vaikuttavat yksilölliset ominaisuudet, joiden on havaittu liittyvän myös teknostressin ilmenemiseen, jota käsitellään seuraavaksi.

3.3 Teknostressi

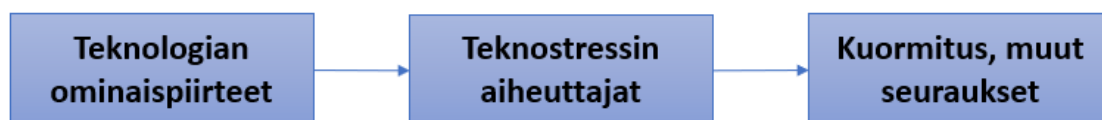
Teknostressi määritellään yksimielisesti tarkoittamaan teknologian käytöstä aiheutuvaa stressiä, joka on viimevuosina kasvanut huomattavasti digitalisaation myötävaikutuksesta (Pirkkalainen ym., 2019; Ragu-Nathan ym., 2008; Qihui, Xi, Philip, Tu, Xiangyu & Wei, 2016; Tarafdar, Tu, Ragu-Nathan & Ragu-Nathan, 2007; Tarafdar ym., 2010; Torre, Esposito, Sciarra & Chiappetta, 2019). Työpaikoilla teknologian käyttö on samalla myös lisääntynyt ja näin ollen työperäiseen stressiin vaikuttaa myös teknostressi ja ihmisten kokemus siitä, että järjestelmiä on paljon ja niitä voi olla hankala käyttää (Pirkkalainen ym., 2019; Ragu-Nathan ym., 2008; Tarafdar ym., 2010; Tarafdar ym., 2017; Torre ym., 2019). Kuten stressissä, myös teknostressissä kokemus on yksilöllinen ja siihen vaikuttavat yksilön ominaisuudet. Teknostressiä on tutkittu perustuen Lazaruksen ja Folkmanin (1984) transaktionaalisen stressin malliin, josta Ragu-Nathan ym. (2008) jalostivat konseptuaalisen mallin teknostressin ymmärtämi-

seen (kuvio 6). Malli ottaa huomioon yksilölliset erot, mahdolliset teknostressin estäjät, sekä työhyvinvointia lisäävät ja vähentävät tekijät. Tämän tutkielman kannalta työnteon yhteydessä koettu teknostressi on keskeisintä, joten jatkossa jätämme muualla koetun teknostressin ulkopuolelle.



KUVIO 6 Teknostressin konseptuaalinen malli (Ragu-Nathan ym., 2008)

Toinen tapa lähestyä teknostressin käsitettä on yksilö-ympäristö yhteensopivuusteoria, josta Ayyagari, Grover ja Purvis (2011) esittelivät teknostressiin liittyvän käsitelmän (kuvio 7). Malli huomioi, että teknologialla on tiettyjä ominaispiirteitä, jotka vaikuttavat teknostressin aiheuttajiin ja sitä kautta kuormitukseen ja muihin seurauksiin. He keskittyivät tutkimuksessaan psykologisiin seurauksiin ja kuormitukseen, mitä aiheutuu teknologian käytöstä työympäristössä.



KUVIO 7 Yksilö-ympäristö yhteensopivuusteoriaan perustuva malli (Ayyagari ym., 2011)

Ragu-Nathan ym. (2008) toivat konseptuaalisessa mallissaan esiin yksilöllisten erojen vaikutuksen teknostressin aiheuttajiin ja sitä kautta työssä viihtyvyyteen. Ayyagari ym. (2011) taas lähestyivät asiaa sen kautta, että teknologialla on tietyt ominaispiirteet, jotka vaikuttavat teknostressin kokemukseen. Seuraavaan taulukkoon (taulukko 2) on kerätty heidän tutkimuksessaan käyttämät ominaispiirteet. Lisäksi he linkittivät teknologian ominaispiirteet yksilö-ympäristö yhteensopivuusmallin aiheuttajiin. Muutostahdin katsottiin aiheuttavan ylikuormitusta, epävarmuutta roolituksesta ja työn epävarmuutta. Sen vaikutukset näkyvät muun muassa siten, että työntekijän täytyy opetella useammin uu-

sia asioita ja kokemus oman työn hallinnasta voi kärsiä ja se voi liittyä joko olemassa olevaan tai uuteen teknologiaan. Ylikuormitusta lisäävät myös käytettävyyden, monimutkaisuus, luotettavuus ja presenteeismi.

TAULUKKO 2 Teknologian ominaispiirteet (Ayyagari ym. 2011)

	Ominaisuus	Määritelmä	Esimerkki teknologiasta
Käytettävyyden piirteet	Hyödyllisyys	Missä määrin teknologian ominaispiirteet parantavat työntekijän suorituskykyä työssään	Tavanomaiset tekstinkäsittelyn ja taulukkolaskennan sovellukset
	Monimutkaisuus	Missä määrin teknologia on helppokäyttöistä	Mobiiliteknologiat
	Luotettavuus	Missä määrin tekniikan tarjoamat ominaisuudet ja toiminnallisuudet ovat luotettavia	Tietokannat ja yritysjärjestelmät
Dynaamiset piirteet	Muutoksen tahti	Missä määrin yksilö kokee teknisten muutosten olevan nopeita	Tavanomaiset tekstinkäsittelyn ja taulukkolaskennan sovellukset
Tunkeilevaisuuden piirteet	Presenteeismi	Missä määrin teknologia mahdollistaa yksilön olevan tavoitettavissa	Viestintäteknologia, kuten sähköposti, ääniviestit
	Anonymiteetti	Missä määrin tekniikan tarkka käyttö voidaan tunnistaa	Yhteistyöteknologiat, kuten videopalaverit, puhelinpalaverit, chat

Toinen tärkeä näkökulma teknostressin ilmenemiseen ovat useassa lähteessä toistuvat teknostressin aiheuttajat (*technostress creators*) (Fuglseth & Sørø, 2014; Pirkkalainen ym. 2019; Srivastava, Chandra & Shirish, 2015; Tarafdar ym. 2007; Tarafdar ym., 2011), jotka ovat eri stressoreita kuin Ayyagari ym. (2011) tutkimuksessa. Tämä johtuu siitä, että Ayyagari ym. (2011) lähestyivät asiaa työperäisen stressitutkimuksen kautta, jossa on noussut esiin stressin aiheuttajia liittyen esimerkiksi ylikuormitukseen ja roolien epäselvyyteen, kun taas teknostressitutkimus liittyy teknologian suoraan teknostressin aiheuttajiin (taulukko 3).

3.3.1 Teknostressin aiheuttajat

Seuraavassa taulukossa esitetään kirjallisuudesta poimitut teknostressin aiheuttajat (Tarafdar ym., 2011; Pirkkalainen ym. 2019; Tarafdar ym. 2017; Tarafdar

ym. 2011; Fuglseth & Sørenbø, 2014; Srivastava ym. 2015). Nämä käsitteet ovat laajasti käytössä, joten tutkimuskysymystämme lähestytään myös näiden kautta. Taulukossa 3 esitetyissä teknostressin aiheuttajissa on havaittavissa yhtäläisyyksiä Ayyagari ym. (2011) taulukossa 2 esitettyihin teknologian ominaispiirteisiin ja niiden aiheuttamiin työperäisen stressin aiheuttajiin, kuten ylikuormitus ja monimutkaisuus. Tämän tutkielman kannalta keskeisimmät teknostressin aiheuttajat ovat monimutkaisuus sekä epävarmuus.

TAULUKKO 3 Teknostressin aiheuttajat

Teknostressin aiheuttaja	Määritelmä
Ylikuormitus	Esiintyy tilanteessa, jossa teknologian käyttö pakottaa yksilöä työskentelemään nopeammin ja enemmän
Tunkeutuminen	Esiintyy tilanteessa, jossa yksilö on teknologian takia jatkuvasti tavoitettavissa ja esimerkiksi työn ja vapaa-ajan raja hämärtyy
Monimutkaisuus	Esiintyy tilanteessa, jossa monimutkaisen teknologian takia työntekijän täytyy ymmärtää ja opetella miten uusia teknologioita käytetään
Turvattomuus	Esiintyy tilanteissa, joissa ihmiset pelkäävät esimerkiksi menettävänsä työnsä, koska joku muu omaksuisi teknologiat nopeammin
Epävarmuus	Liittyy teknologian lyhyeen elinkaareen ja jatkuvat muutokset ja päivitykset eivät anna työntekijöille mahdollisuutta perehtyä teknologiaan kunnolla, vaan osaaminen on nopeasti vanhentunutta

3.3.2 Yksilölliset erot teknostressin kokemuksessa ja vaikutus työssä viihtymiseen

Eri yksilöt kokevat teknostressin eri tavalla ja siihen vaikuttaa esimerkiksi sukupuoli, koulutus ja kokemus tietokoneiden kanssa (Ragu-Nathan ym., 2008). Ragu-Nathan ym. (2008) tuo esille, että kuitenkin iän ei ole todettu vaikuttavan suuresti, vaikka voisi kuvitella, että vanhemmat ihmiset kokisivat enemmän teknostressiä kuin nuoret. He jatkavat, että vanhemmilla ihmisillä voi olla paremmat kyvyt reagoida stressoreihin, mutta sukupuolien välillä eroa on havaittavissa. Heidän mukaansa naiset ahdistuvat helpommin teknologian käytöstä ja miesten ja naisten välillä on eroa siinä, miksi teknologiaa käytetään. Naisiin vaikuttavat enemmän organisaation normit ja miehiin asenne teknologiaa kohtaan, mutta kokonaisuudessaan miehet kokevat enemmän teknostressiä kuin naiset. Kuitenkin Fuglseth ja Sørenbø (2014) huomasivat tutkimuksessaan, että iällä, päivittäisellä tietokoneen käyttöön käytetyillä tunneilla ja suoritetuilla teknologiaan liittyvillä kursseilla oli merkitsevä yhteys

käytettyihin muuttujiin. Toisaalta Hauk, Göritz ja Krumm (2019) osoittivat tutkimuksessaan, että ikä ei vaikuta koettuun teknostressiin. Näin ollen ei ole yksiselitteistä, vaikuttaako yksilön ikä koettuun teknostressiin työpaikoilla, mutta useassa tutkimuksessa ikä otetaan mukaan muuttujaksi.

Teknostressiin liittyvää tutkimusta on tehty jonkun verran liittyen työntekijän kokemaan työssä viihtyvyyteen ja sitoutuneisuuteen. Teknostressin katsotaan tutkimusten perusteella vähentävän työssä viihtyvyyttä (Fuglseth & Sørebo, 2014; Ragu-Nathan ym., 2008; Suh & Lee, 2017; Tarafdar ym. 2007; Tarafdar ym., 2010; Torre ym., 2019; Wang, Shu & Tu, 2008) ja se näkyy myös kuviossa 6, jossa teknostressi vaikuttaa työssä viihtyvyyteen ja sitä kautta sitoutuneisuuteen. Työhyvinvointi on nykypäivän työelämässä isossa osassa ja näin ollen ei ole yhdentekevää, miten teknostressiin työpaikoilla reagoidaan. Organisaatioiden innovaatiotason on havaittu vaikuttavan teknostressin aiheuttajiin, kuten monimutkaisuuteen, turvattomuuteen ja epävarmuuteen. Mitä suurempi innovaation taso, sitä suurempi on koettu teknostressi (Wang ym., 2008). Tämän katsottiin johtuvan osittain siitä, että innovointiin painottuvissa yrityksissä myös teknologian käyttö ja niihin liittyvä muutos on suurta.

Tarafdar ym. (2007) totesivat, että teknostressi voi vähentää tuottavuutta ja työssä viihtyvyyttä ja nostivat esiin organisaation strategian merkityksen teknologian käytössä ja esihenkilöiden viestinnässä alaisilleen. Myös nämä näkökulmat kuuluvat organisaation vaikutuksen alle. Fuglseth ja Sørebo (2014) ottivat tutkimuksessan huomioon myös mahdolliset teknostressiä estävät tekijät. He olivat valinneet hypoteeseihinsä kolme teknostressiä estävää tekijää, teknisen tuen tarjonta, teknologiatiedon jakaminen sekä osallistaminen. Samoja teknostressin estäjiä on käytetty myös Ragu-Nathan ym. (2008) tutkimuksessa liittyen loppukäyttäjien teknostressiin ja siinä todettiin teknostressin estäjien olevan oiva työkalu organisaatioille. Toisaalta Tarafdar ym. (2011) nostivat esiin teknisen tuen tarjonnan, osallistamisen järjestelmien kehittämiseen ja innovaatiotuen. He painottivat, että vähentääkseen työntekijöiden kokemaa teknostressiä, organisaatioiden tulisi osallistaa asiantuntijoita järjestelmien käyttöönottoon ja kehittämiseen sekä lisätä työntekijöiden tekniikan tuntemusta. Myös organisaatiokulttuuri vaikuttaa Tarafdarin ym. (2011) mukaan teknostressin kokemukseen. Heidän mukaansa, mitä turvallisempi ilmapiiri kokeilemiseen ja oppimiseen organisaatiossa tarjotaan, sitä paremmat edellytykset on teknostressin vähenemiseen.

4 PÄÄTELMÄT

Tässä luvussa tullaan esittämään synteesiä siitä, miten jatkuvan toimituksen malli vaikuttaa koettuun teknostressiin teoriaosassa esiteltyjen argumenttien kautta. Ensimmäisenä otetaan tarkasteluun Ayyagari ym. (2011) mainitsevat teknologian ominaispiirteet ja miten ne vertautuvat jatkuvan toimituksen ominaisuuksiin. Näiden perusteella voidaan tehdä päätelmät siitä, millaisia teknostressin aiheuttajia jatkuvaan toimitukseen liittyy. Tämän jälkeen käsitellään jatkuvan toimituksen yhteydessä koettua teknostressiä ja miten se kirjallisuuden perusteella vertautuu malliin, jossa järjestelmät uusitaan kerralla, eikä vähitellen. Luvun lopussa käsitellään vielä mahdollisia muita vaikuttajia koettuun teknostressiin, kuten organisaation vaikutus ja käyttäjän kokema muutosvastarinta.

4.1 Jatkuvan toimituksen ominaisuudet vs. teknologian ominaispiirteet

Taulukossa 4 vertaillaan Ayyagari ym. (2011) esittelemiä teknologian ominaispiirteitä jatkuvan toimituksen malliin. Matriisin perusteella voidaan havainnoida, että jatkuvan toimituksen piirteitä pystyy yhdistämään useaan teknologian ominaispiirteeseen, vaikka ne eivät suoraan täsmää Ayyagari ym. (2011) esittämiin esimerkkeihin teknologiasta. On huomioitavaa, että jatkuva toimitus ei itsessään ole yksi teknologia, vaan kyseisellä mallilla voidaan kehittää useita eri järjestelmiä ja ohjelmistoja, joita Ayyagari ym. (2011) mainitsivat esimerkeissään. Ensimmäisessä sarakkeessa mainitaan teknologian ominaisuus ja toisessa sarakkeessa se, miten sen voisi katsoa liittyvän jatkuvan kehityksen ominaisuuksiin. Kolmannessa sarakkeessa on Ayyagari ym. (2011) mainitsevat stressin aiheuttajat liittyen teknologian ominaispiirteeseen.

TAULUKKO 4 Jatkuvan toimituksen vertautuminen teknologian ominaispiirteisiin

	Ominaisuus	Miten liittyy jatkuvaan toimitukseen?	Stressin aiheuttaja
Käytettävyyden piirteet	Hyödyllisyys	Kokeeko työntekijä, että jatkuvan toimituksen mallilla tuotettavat muutokset auttavat tekemään töitä tehokkaammin?	Ylikuormitus
	Monimutkaisuus	Miten monimutkaiseksi työntekijä kokee järjestelmän käytön.	Ylikuormitus
	Luotettavuus	Onko päivitykset onnistuneita, vai onko niissä tapahtunut virheitä, joka vaikuttaa työntekijän luottamukseen jatkuvaa toimitusta kohtaan?	Ylikuormitus
Dynaamiset piirteet	Muutoksen tahti	Jatkuvan toimituksen mallissa muutoksia tulee usein, kokeeko työntekijä usein tapahtuvat muutokset kuormittavana?	Ylikuormitus Epäselvyys roolituksessa Työn epävarmuus
Tunkeilevaisuuden piirteet	Presenteeismi (läsnäolo)	Ei suoraan yhteyttä jatkuvaan toimitukseen	-
	Anonymiteetti	Ei suoraan yhteyttä jatkuvaan toimitukseen	-

Taulukon 4 perusteella voidaan löytää yhtäläisyyksiä teknologian ominaispiirteiden ja jatkuvan toimituksen ominaisuuksien välille. Eniten yhtäläisyyksiä löytyy ylikuormituksen, roolituksen epäselvyyden sekä työn epävarmuuden kohdalla. Tarkastellaan seuraavaksi vielä, miten nämä vertautuvat teknostressin aiheuttajiin, jotka on mainittu useassa lähteessä (taulukko 5) (Fuglseth & Sørebo, 2014; Pirkkalainen ym., 2019; Srivastava ym., 2015; Tarafdar ym., 2007; Tarafdar ym., 2011;). Tarkemmat määritelmät teknostressin aiheuttajista on selvennetty luvussa 3.3.1. Matriisin perusteella voidaankin poimia jatkuvaan toimitukseen liittyväksi monimutkaisuus, turvattomuus ja epävarmuus. Vaikka taulukon 4 perusteella voitaisiin sanoa, että jatkuvan toimituksen ominaispiirteet voisivat aiheuttaa ylikuormitusta, se ei suoraan vertaudu teknologian aiheuttaman ylikuormituksen määritelmään.

TAULUKKO 5 Jatkuvan toimituksen ominaisuuksien vertautuminen teknostressin aiheuttajiin

Teknostressin aiheuttaja	Määritelmän perusteella yhteys jatkuvaan toimitukseen
Ylikuormitus	Teknologia, jota päivitetään jatkuvan toimituksen mallilla voi itsessään vaatia työntekijää työskentelemään nopeammin ja tehokkaammin, mutta se ei aiheudu suoraan jatkuvan toimituksen mallista
Tunkeilevaisuus	Ei suoraa yhteyttä jatkuvaan toimitukseen
Monimutkaisuus	Jatkuvan toimituksen mallissa työntekijälle tulee jatkuvasti uusia teknologiaan liittyviä asioita opeteltavaksi
Turvattomuus	Liittyy osittain jatkuvaan toimitukseen, sillä kun järjestelmä muuttuu usein, voi työntekijälle tulla tunne, ettei hallitse sen käyttöä ja näin ollen pelko työn menettämisestä osaamattomuuden takia voi olla mahdollinen.
Epävarmuus	Jatkuvan toimituksen mallilla teknologian stabiili elinkaari on lyhyt ja muutoksia tulee jatkuvasti. Näin ollen työntekijän tulee jatkuvasti opetella uusia toimintamalleja.

Koska taulukossa 5 mainitut teknostressin aiheuttajat ovat yleisesti käytössä teknostressin tutkimuksessa, jatkamme tässä tutkielmassa niiden perusteella, vaikkakin Ayyagarin ym. (2011) esittämiin ominaispiirteisiin ja sitä kautta stressin aiheuttajiin löytyikin yhtäläisyyttä. Yhtäläisyyksien perusteella voitaisiin ajatella teknostressin kokemuksen loppukäyttäjällä liittyvän jollain tavalla jatkuvaan toimitukseen. On kuitenkin selvää, että digitalisaation takia järjestelmiä on kehitettävä ja tämä väistämättä aiheuttaa muutosta. Lisäksi, kuten Roche (2013) osoittaa, tulisi jatkuvan toimituksen aiheuttaminen muutosten olla parhaimmillaan niin pieniä, ettei käyttäjä niitä havaitse. Näin ollen myös kehityksen laadukkuus vaikuttaa todennäköisesti koettuun teknostressiin loppukäyttäjällä. Mikäli tuotantoon pääsee virheellistä ohjelmakoodia, liittyy se teknologian ominaisuuksista luotettavuuteen ja se taas vaikuttaa teknostressiä lisäävästi etenkin epävarmuuteen. Onkin siis selvitettävä, miten jatkuvan toimituksen mallin aiheuttama teknostressi vertautuu vesiputousmalliin, jossa kaikki uusitaan niin sanotusti kerralla. Tätä ovat tutkineet esimerkiksi Forsgren ja Humble (2016) ja heidän tutkimuksensa osoittaa, että jatkuva toimitus vähentäisi toimituksen yhteydessä koettua tuskaa, loppuun palamista ja virheitä muutoksessa. Lisäksi heidän mukaansa jatkuva toimitus parantaisi teknologian suorituskykyä, johon sopiva organisaatiokulttuuri vaikuttaa myös positiivisesti. Organisaatiokulttuurin vaikutuksesta on mainittu myös useassa lähteessä ja seuraavassa alaluvussa käsitellään sitä vielä tarkemmin.

4.2 Organisaatiokulttuurin vaikutus

Forsgren ja Humble (2016) toteavat tutkimuksessaan, että organisaatiokulttuurin tulee tukea jatkuvaa toimitusta. Jatkuvan toimituksen ominaisuuksiin kuuluu se, että erilaisten organisaation siilojen välillä yhteistyötä pitää pystyä tukemaan. Lisäksi Humble (2018) on myös erikseen nostanut esiin organisaatiokulttuurin tärkeyden, kun ketteriä kehitysmenetelmiä implementoidaan organisaatioihin. Myös teknostressin tutkimuksessa on nostettu esiin organisaatiokulttuurin vaikutuksia (Fuglseth & Sørebo, 2014; Pirkkalainen ym., 2019; Ragu-Nathan ym. 2008; Tarafdar ym., 2007;) Esimerkiksi Pirkkalainen ym. 2019 toivat tutkimuksessaan esiin organisaation mahdollisuuksia vaikuttaa teknostressin kokemukseen loppukäyttäjien kohdalla. Lisäksi Salo ym. (2017) ovat nostaneet erilaisia yksilön selviytymismekanismeja esiin tutkimuksessaan ja niiden huomioiminen organisaatioissa ja työntekijöiden ohjeistaminen saattaisi vaikuttaa koettuun teknostressiin. Salon ym. (2017) tutkimuksessa nousi esiin esimerkiksi oman asenteeseen vaikuttaminen, järjestelmän ilmoitusasetusten muuttaminen ja tietoinen tauon ottaminen teknologiasta kuormitusta havaitessa.

Huomionarvoista jatkuvan toimituksen yhteydessä koetussa teknostressissä on tunne jatkuvasta muutoksesta. Organisaatioiden kannalta järjestelmiin liittyen muutosvastarintaa on tutkittu esimerkiksi järjestelmien käyttöönoton yhteydessä (Fui-Hoon Nah, Lee-Shang Lau & Kuan, 2001). Käyttäjän kannalta on tähän aihepiiriin liittyen olemassa käyttäjävastarinta, joka kirjallisuudessa käsitetään yksimielisesti tarkoittamaan käyttäjän haluttomuutta käyttää teknologiaa ja sitä esiintyy etenkin IT:n implementoinnin yhteydessä (Ali, Zhou, Miller & Ieromonachou, 2016; Kim & Kankanhalli, 2009; Mahmud ym., 2017; Rivard & Lapoint, 2012; Selander & Henfridsson, 2012; Shang, 2012;). Käyttäjävastarintaan liittyy status-quo bias teoria, jolla tarkoitetaan käyttäjän asenteellisuutta nykytilaa kohtaan. Tutkimusten mukaan tällöin käyttäjä voi kokea ahdistusta ja kuormitusta muutoksesta (Ali ym., 2015; Kim & Kankanhalli, 2009; Mahmud ym., 2017). Lisäksi, kuten teknostressin tutkimuksessa, myös käyttäjävastarintaan vaikuttavat yksilön ominaisuudet ja asenne ja myös organisaation tuki muutoksessa. (Kim & Kankanhalli, 2009). Mahmud ym. (2017) ovat tutkineet teknostressin ja status-quo bias teorian linkittymistä toisiinsa ja osoittivat niiden välillä olevan yhteyden. Tämä linkittyminen voi myös osaltaan selittää teknostressin vaikutusta käyttäjävastarintaan, mutta aiheesta on vielä suhteellisen vähän tutkimusta. Näin ollen tässä tukielmassa ei voida vielä suoraan vetää johtopäätöksiä teknostressin ja käyttäjävastarinnan välille.

4.3 Loppukäyttäjän kokema teknostressi jatkuvan toimituksen yhteydessä

Tämän luvun perusteella voitaisiin siis ajatella, että loppukäyttäjälle voi aiheutua teknostressiä liittyen monimutkaisuuteen, turvattomuuteen ja epävarmuuteen jatkuvan toimituksen kontekstissa. On kuitenkin vielä toistaiseksi vähän tutkittua, miten koettu teknostressi eroaa vesiputousmallin käyttämisestä. Kuitenkin esiin on noussut merkittävänä tekijänä organisaatiokulttuuri niin teknostressin kuin jatkuvan toimituksen kannalta. Organisaatiot voivat vaikuttaa koettuun teknostressiin esimerkiksi tarjoamalla työntekijöilleen mahdollisuuden teknostressin estäjiin, joista on mainittu alaluvussa 3.3.2.

Nostaisin lisäksi esiin, että jatkuvaa toimitusta itsessään ei ole vielä kovin paljon loppukäyttäjien kannalta tutkittu ja erilaiset ketterien menetelmien käytänteet vaihtelevat yritysten välillä paljon, vaikka termit olisivatkin samoja. Voisi mahdollisesti ajatella, että jatkuva toimitus itsessään ei välttämättä aiheuta loppukäyttäjälle sen enempää teknostressiä kuin vesiputousmalli, sillä parhaimmillaan muutokset ovat pieniä ja lähes huomaamattomia ja tuovat työntekijöille parempia työkaluja työn tekemiseen. Tämä siis siinä tapauksessa, mikäli jatkuvan toimituksen malli on onnistuneesti saatu implementoitua osaksi organisaatiokulttuuria ja koodi on laadukasta. Jos taas muutoksia tulee usein ja tuotantoon pääsee usein virheellistä ohjelmakoodia, joka taasen vaikuttaa loppukäyttäjän päivittäiseen työhön negatiivisesti, voi koettu teknostressi olla suurempaa. Tästä voisi mahdollisesti vetää yhteyden Humblen (2018) mainitseman jatkuvan toimituksen implementoinnin haasteiden ja koetun teknostressin suuruuden välille.

5 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa käsiteltiin kertovana kirjallisuuskatsauksena jatkuvan toimituksen käytänteitä ohjelmistokehityksessä ja sen vaikutusta loppukäyttäjän kokemaan teknostressiin. Tutkimusaihe nähtiin tärkeänä, sillä maailman digitalisoituessa myös organisaatioissa työntekoon liittyy vahvasti erilaiset teknologiat. Tutkimusten mukaan teknologian käyttö voi aiheuttaa stressiä, josta käytetään käsitettä teknostressi. Lisäksi digitalisaatio vaikuttaa järjestelmien jatkuvaan muutostarpeeseen, jolloin niitä on siirrytty kehittämään pienissä osissa, ketterien menetelmien viitekehyksiä hyödyntäen. Tällöin kehityksessä voidaan reagoida vaatimustenmäärittelyn muutoksiin nopeasti ja esimerkiksi vesiputousmallia edullisemmin. Ketterissä menetelmissä yksi keskeisistä käytänteistä on jatkuva toimitus, jolloin järjestelmän tuotantoversioon lisätään mahdollisimman usein toimivaa koodia. Tällainen kehitysmalli on mahdollinen myös ylläpitovaiheessa, jolloin järjestelmä on loppukäyttäjien käytössä. Jatkuvan toimituksen mukana tulevat uudet ominaisuudet vaikuttavat heidän järjestelmän käyttöönsä.

Tässä tutkielmassa näkökulmaksi rajattiin työhön käytettävien järjestelmien ylläpitovaiheen kehittäminen, joten ulkopuolelle jätettiin vapaa-ajalla käytettävät järjestelmät. Lisäksi kehitystiimin kokema teknostressi jätettiin pois ja keskityttiin loppukäyttäjän kokemuksiin. Katsaukseen valittiin akateemisia artikkeleita, joista suurin osa oli vertaisarvioituja sekä muutama käytänteitä selittävä kirja. Jatkuvan toimituksen mallista tutkimus on vielä kovin vähäistä ja toisaalta yksipuolista. Olemassa oleva tutkimus liittyy lähinnä organisaatioiden kokemaan hyötyyn, joten loppukäyttäjän näkökulma on tässä tutkimuskentässä suhteellisen uusi näkökulma.

Alussa käsiteltiin ketterien menetelmien käyttöä ja jatkuvan toimituksen käsitettä tarkemmin luvussa 2. Jatkuvan toimituksen peruseriaatteena on, että järjestelmän tuotantoversioon päivitetään uutta koodia lyhyissä, muutaman viikon sprintsissä (Humble, 2018). Tällöin järjestelmän kehityksessä voidaan tehdä muutoksia nopeasti ja priorisoiden tärkeimmät ominaisuudet. Toinen esiin noussut, vähän vastaavia ominaisuuksia sisältävä kehitysmalli on asteittainen toimitus, jolloin järjestelmä pilkotaan osiin ja tehdään kriittisimmät osat

ensin ja sen jälkeen se jo luovutetaan asiakkaan käyttöön (Sommerville, 2010). Tämä kuitenkin jätettiin tutkielman ulkopuolelle vähäisen tutkimuksen vuoksi.

Kolmannessa luvussa esiteltiin stressin käsite ja sen pohjalta edettiin työperäiseen stressiin ja teknostressiin. Teknostressin osalta esiteltiin kaksi tutkimussuuntaa, Lazaruksen ja Folkmanin (1984) transaktionaalisen stressin malliin perustuva teknostressin konseptuaalinen malli (Ragu-Nathan ym. 2008) sekä teknologian ominaispiirteisiin keskittyvä yksilö-ympäristö-yhteensopivuusteoriaan perustuva malli (Ayyagari ym., 2011). Luvussa esiteltiin myös yleisesti käytössä olevat 5 erilaista teknostressin aiheuttajaa, ylikuormitus, tunkeilevaisuus, monimutkaisuus, tuvattomuus sekä epävarmuus.

Tutkielman päätelminä ja vastauksena tutkimuskysymykseen voitaisiin ajatella, että jatkuvan toimituksen malli sisältää ominaisuuksia, joiden voidaan ajatella liittyvän teknostressin aiheuttajien ominaispiirteisiin. Aiheutuva teknostressi olisi tyypiltään monimutkaisuuteen, turvattomuuteen ja epävarmuuteen liittyvää. Jatkuvan toimituksen jatkuvan muutos olisi tutkimusten perusteella isossa osassa teknostressin kokemuksesta. Kuitenkin tulisi tutkia enemmän, miten koettu teknostressi vertautuu aikaisempaan järjestelmien kehittämiseen, jolloin järjestelmät laitettiin kerralla uusiksi. Tästä löytyy tällä hetkellä argumentteja puolesta ja vastaan ja toisaalta tehdyissä tutkimuksissa ei ole huomioitu jatkuvan toimituksen implementaation ongelmia organisaatioissa, tai jo esiin tulleita haasteita käsitteiden yhtenäisestä määrittelystä. Tällöin jatkuvaan toimitukseen liittyvät tutkimukset voivat olla liian positiivissävytteisiä verrattuna todelliseen tilanteeseen organisaatioissa. Ketterien kehitysmenetelmien haasteena onkin organisaatiokulttuurin vaikutus käytäntöjen implementointiin (Humble, 2018), mutta myös teknostressin kokemukseen ja etenkin sen lieventämisessä käytettävien estäjien osalta organisaatiokulttuurin vaikutus on suuri (Fuglseth & Sørebo, 2014; Pirkkalainen ym., 2019; Ragu-Nathan ym. 2008; Tarafdar ym., 2007;). Näin ollen pelkästään jatkuvan toimituksen käytänteiden käyttäminen ei yksistään selitä koettua teknostressiä, sillä teknostressi on yksilöllistä, mutta myös siksi, että organisaatiokulttuuri vaikuttaa suuresti molempiin.

Tämän tutkielman rajoituksina on selkeästi jatkuvaan toimitukseen liittyvän tutkimuksen vähäinen määrä, etenkin loppukäyttäjän kannalta. Lisäksi termistön sekalainen käyttö organisaatioissa ja tutkimuksessa tuovat haasteita luotettaville tutkimuksille. Jatkuvan toimituksen tutkimus on myös kokonaisuudessaan hyvin positiivisia, joten herää kysymys, onko todellisia tilanteita organisaatioissa tutkittu tarpeeksi. Koen epätodennäköisenä, että jatkuvan toimituksen soveltaminen organisaatioissa sujuu niin sulavasti, kun esimerkiksi järjestelmien käyttöönotoissa on huomattavia haasteita (Mahmud ym. 2017).

Tulevaisuuden tutkimuskohteina haluaisinkin nähdä laajempaa empiiristä tutkimusta jatkuvasta toimituksesta loppukäyttäjien kannalta ja siitä, miten sujuvasti jatkuvat tuotantoon viennit todellisuudessa menevät. Kolmas tutkimusnäkökulma, joka kaipaisi vielä lisää tutkimusta, voisi olla käyttäjävastarinnan ja teknostressin yhteys toisiinsa. Nämä tutkimukset tukisivat nähdäkseni niin organisaatioita kuin loppukäyttäjiä.

LÄHTEET

- Agile Alliance. *Manifesto for agile software development*. Noudettu 05.03.2021 osoitteesta <http://agilemanifesto.org/>
- Ali, M., Zhou, L., Miller, L. & Ieromonachou, P. (2016). User resistance in IT: A literature review. *International journal of information management*, 36(1), 35-43.
- Ayyagari, R., Grover, V. & Purvis, R. (2011). Technostress: Technological Antecedents and Implications. *MIS Quarterly*, 35(4), 831-858.
- Bennett, K., & Rajlich, V. (2000). Software Maintenance and Evolution: a Roadmap. In *Proceedings of the Conference on The Future of Software Engineering (ICSE '00)* (ss. 73-87). New York: Association for Computing Machinery.
- Chen, L. (2015). Continuous Delivery: Huge Benefits, but Challenges Too. *IEEE Software*, 32(2), 50 - 54.
- Chen, L. (2017). Continuous Delivery: Overcoming Adoption Challenges. *Journal of Systems and Software*, 128, 72-86.
- Cohen, D., Lindvall, M. & Costa, P. (2004). An introduction to agile methods. *Advances in Computers*, 62, 1-66.
- Conboy, K. (2009). Agility from first principles: Reconstructing the concept of agility in information systems development. *Information Systems Research*, 20(3), 329-354.
- Davis, A. M., Bersoff, E. H. & Comer, E. R. (1988). A strategy for comparing alternative software development life cycle models. *IEEE Transactions on Software Engineering*, 14(10), 1453-1461.
- Denning, S. (2015). Agile: It's time to put it to use to manage business complexity. *Strategy & Leadership*, 43(5), 10-17.
- Dingsøyr, T., Nerur, S., Balijepally, V., & Moe, N. (2012). A decade of agile methodologies: Towards explaining agile software development. *Journal of Systems and Software*, 85, 1213-1221.

- Forsgren, N. & Humble, J. (2016). The Role of Continuous Delivery in IT and Organizational Performance. *In the Proceedings of the Western Decision Sciences Institute (WDSI)*.
- Fuglseth, A. M. & Sørenbø, Ø. (2014). The effects of technostress within the context of employee use of ICT. *Computers in Human Behavior, 40*, 161-170.
- Fui-Hoon Nah, F., Lee-Shang Lau, J. & Kuang, J. (2001). Critical factors for successful implementation of enterprise systems. *Business Process Management Journal, 7*(3), 285-296.
- Gupta, A. & Sharma, S. (2015). Software Maintenance: Challenges and Issues. *Issues, 1*(1), 23-25.
- Haikala, I. & Mikkonen, T. (2011). *Ohjelmistotuotannon käytännöt*. Helsinki: Talentum.
- Hauk, N., Göritz, A. S. & Krumm, S. (2019). The mediating role of coping behavior on the age-technostress relationship: A longitudinal multilevel mediation model. (*Research Article*).
- Humble, J. (2018). Continuous delivery sounds great, but will it work here? *Communications of the ACM, 61*(4), 34-39.
- Humble, J., & Farley, D. (2010). *Continuous delivery: reliable software releases through build, test, and deployment automation*. Pearson Education.
- Juvonen, R. (2018). *Ohjelmistoprojektin sudenkuopat ja miten ne vältetään*. Helsinki: BoD - Books on Demand.
- Kim, H.-W. & Kankanhalli, A. (2009). Investigating user resistance to information systems implementation.(Research Note) (Report). *MIS Quarterly, 30*(3), 567-582.
- Kim, J. J. & Diamond, D. M. (2002). The stressed hippocampus, synaptic plasticity and lost memories. *Nature Reviews.Neuroscience, 3*(6), 453-62.
- Korkeila, J. (2008). Stressi, tunteiden säätely ja immunitetti. *Duodecim, 124*(6), 683-92.
- Lazarus, R. (1995). *Psychological Stress in the Workplace*. Teoksessa R. Crandall;& P. Per-rewe, *Occupational Stress: A Handbook*. Philadelphia: Taylor & Francis.

- Lazarus, R. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer Pub. Co.
- Leka, S., Griffiths, A. & Cox, T. (2003). *Work organisation and stress: systematic problem approaches for employers, managers and trade union representatives*. World Health Organization.
- Mahmud, I., Ramayah, T. & Kurnia, S. (2017). To use or not to use: Modelling end user grumbling as user resistance in pre-implementation stage of enterprise resource planning system. *Information Systems*, 69, 164-179.
- Pirkkalainen, H., Salo, M., Tarafdar, M. & Makkonen, M. (2019). Deliberate or Instinctive? Proactive and Reactive Coping for Technostress. *Journal of Management Information Systems*, 36(4), 1179-1212.
- Qihui, X., Xi, Z., Philip, E., Tu, Q., Xiangyu, C. & Wei, H. (2016). An empirical research on technostress creators and end-user performance: the mediating roles of affective attitudes. *PACIS 2016 Proceedings*, 196-205.
- Ragu-Nathan, T., Tarafdar, M., Ragu-Nathan, B. & Tu, Q. (2008). The consequences of technostress for end users in organizations: Conceptual development and empirical validation. *Information Systems Research*. *Information Systems Research*, 19(4), 417-433,517-518.
- Rivard, S. & Lapoint, L. (2012). Information technology implementers' responses to user resistance: Nature and effects.(Report). *MIS Quarterly*, 36(3), 897-920.
- Roche, J. (2013). Adopting DevOps Practices in Quality Assurance: Merging the art and science of software development. *Queue*, 11(9), 20-27.
- Royce, W. W. (1970). Managing the Development of Large Software Systems. Technical Papers of Western Electronic Show and Convention (p./pp. 1--9)
- Salminen, A. (2011). Mikä kirjallisuuskatsaus? Johdatus kirjallisuuskatsauksen tyyppeihin ja hallintotieteellisiin sovelluksiin. *Vaasan yliopiston julkaisusarja, Opetusjulkaisuja 62, Julkisjohtaminen 4*.
- Salo, M., Pirkkalainen, H., Chua, C., & Koskelainen, T. (2017). Explaining Information Technology Users' Ways of Mitigating Technostress. In *ECIS 2017 : Proceedings of the 25th European Conference on Information Systems, Guimarães, Portugal*. 2460-2476.
- Selander, L. & Henfridsson, O. (2012). Cynicism as user resistance in IT implementation. *Information Systems Journal*, 22(4), 289-312.

- Shang, S. S. (2012). Dual strategy for managing user resistance with business integration systems. *Behaviour & information technology*, 31(9), 909-925.
- Siqueira, R., Camarinha, D., Wen, M., Meirelles, P. & Kon, F. (2018). Continuous Delivery: Building Trust in a Large-Scale, Complex Government Organization. *IEEE Software*, 35(2), 38-43,
- Sommerville, I. (2010). *Software Engineering* (9 p.). USA: Addison-Wesley Publishing Company.
- Srivastava, S. C., Chandra, S. & Shirish, A. (2015). Technostress creators and job outcomes. *Information Systems Journal*, 25(4), 355-401.
- Suh, A. & Lee, J. (2017). Understanding teleworkers' technostress and its influence on job satisfaction. *Internet Research*, 27(1), 140-159.
- Tarafdar, M., Cooper, C. L. & Stich, J. (2017). The technostress trifecta - technostress, techno distress and design: Theoretical directions and an agenda for research. *Information Systems Journal*, 29(1), 6-42.
- Tarafdar, M., Qiang, T., Ragu-Nathan, T. S. & Ragu-Nathan, B. S. (2011). Crossing to the Dark Side: Examining Creators, Outcomes, and Inhibitors of Technostress. *Communications of the ACM*, 54(9), 113-120.
- Tarafdar, M., Tu, Q. & Ragu-Nathan, T. S. (2010). Impact of Technostress on End-User Satisfaction and Performance. *Journal of Management Information Systems*, 27(3), 303-334.
- Tarafdar, M., Tu, Q., Ragu-Nathan, B. S. & Ragu-Nathan, T. S. (2007). The Impact of Technostress on Role Stress and Productivity. *Journal of management information systems*, 24(1), 301-328.
- Torre, G. Esposito, A., Sciarra, I. & Chiappetta, M. (2019). Definition, symptoms and risk of techno-stress: A systematic review. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 92, 13-35.
- Wang, K., Shu, Q. & Tu, Q. (2008). Technostress under different organizational environments: An empirical investigation. *Computers in Human Behavior*, 24(6), 3002-3013.