

Juho Puoliväli

ASIAKKAIDEN OSALLISTUMINEN OH- JELMISTOPROJEKTEIHIN

Kandidaatintyö
Johtamisen ja talouden tiedekunta
Tarkastaja: Jaakko Siltaloppi
Ohjaaja: Tuomas Ahola
Toukokuu 2023

TIIVISTELMÄ

Juho Puoliväli: Asiakkaiden osallistuminen ohjelmistoprojekteihin
Customer participation in software project
Kandidaatintyö
Tampereen yliopisto
Tuotantotalouden tutkinto-ohjelma
Toukokuu 2023

Huomattava osa ohjelmistoprojekteista epäonnistuu, vaikka aihetta on tutkittu ja ohjelmistoprojektien hallintaan on kehitetty vuosien aikana uusia menetelmiä. Ohjelmistoprojektin epäonnistuminen johtuu usein monista eri syistä, mutta yksi yleisimmistä syistä on asiakkaan osallistumisen puute ja asiakkaan tarpeiden ymmärtämättömyys. Tässä työssä tutkitaan, kuinka asiakkaan osallistuminen vaikuttaa ohjelmistoprojektin hallintaan ja onnistumiseen.

Tämä työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena ja on jaettuna kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa käsitellään ohjelmistoprojektien tyypilliset piirteet ja käytössä olevia ohjelmistotuotantoprosesseja. Ensimmäisessä vaiheessa tarkastellaan myös erilaisia ohjelmistoprojekteja ja asiakkaan osallistumisen tarpeellisuutta niihin. Toisessa osassa tarkastellaan erityisesti eri tekijöiden vaikutusta asiakkaan osallistumisen tarpeeseen sekä ohjelmistoprojektin onnistumiseen projektityypeittäin. Lisäksi työssä esitellään keinoja, joilla asiakkaan saisi osallistumaan aktiivisemmin projektiin sekä keinoja, joilla asiakkaan riittämättömästä osallistumisesta aiheutuvia ongelmia voitaisiin kompensoida.

Asiakkaan osallistuminen on ketterän kehityksen kannalta välttämätöntä, mutta tutkimukset korostavat osallistumisen merkitystä myös perinteisissä menetelmissä. Ohjelmistotuotantoprosessin valinta vaikuttaa kuitenkin erityisesti siihen, missä vaiheessa asiakkaan osallistuminen on projektissa vaadittua. Tutkimukset osoittavat, että asiakkaan tehtävät projektissa vaihtelevat valitun ohjelmistotuotantoprosessin perusteella. Asiakkaan osallistumisen tarpeellisuus vaihtelee myös projektin eri vaiheiden välillä.

Myös projektin tyypillä on suuri vaikutus asiakkaan osallistumisen tarpeeseen ohjelmistoprojektissa. Jos projektin tarkoituksena on tuottaa täysin uusi ohjelmisto, on asiakkaan tarpeiden ymmärtäminen äärimmäisen tärkeää. Jos järjestelmää ollaan uudistamassa tai modernisoidussa, voi projektin tehdä onnistuneesti myös vähemmällä asiakkaan osallistumisella. Erot asiakkaan osallistumisen tarpeessa johtuvat erityisesti siitä, että uusiin projekteihin tyypillisesti sisältyy tutustuminen asiakkaan liiketoimintaan sekä yhteisten käytäntöjen luominen toimittajan ja asiakkaan välille.

On tutkittu, että asiakkaan osallistumisella on positiivinen vaikutus projektin lopputulokseen projektin tyypistä tai ohjelmistotuotantoprosessista riippumatta. Usein projekteissa käytettävät ohjelmistotuotantoprosessit ovat yhdistelmä ketteriä ja perinteisiä menetelmiä, jolloin asiakkaan osallistumisen tavat voivat vaihdella hyvin paljon eri projektien välillä. Valmiiksi aktiivinen asiakas johtaa usein ketterämmän menetelmän valitsemiseen, jolloin projektista tulee joustavampi muutoksille ja tärkeän palautteen saaminen asiakkaalta nopeutuu.

Avainsanat: Ohjelmistoprojekti, projektinhallinta, asiakkaan osallistuminen

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck –ohjelmalla.

SISÄLLYSLUETTELO

1. JOHDANTO	1
2. TUTKIMUSMETODOLOGIA	3
3. OHJELMISTOPROJEKTI.....	5
3.1 Ohjelmistoprojektin hallinta	5
3.2 Ohjelmistotuotantoprosessit.....	7
3.2.1 Perinteiset menetelmät	7
3.2.2 Ketterät menetelmät.....	8
3.2.3 Ohjelmistotuotantoprosessien vertailu.....	8
4. ASIAKKAAN OSALLISTUMINEN.....	10
4.1 Ohjelmistoprojektin epäonnistuminen.....	10
4.2 Asiakkaan riittämättömän osallistumisen syyt.....	11
4.3 Seuraukset asiakkaan riittämättömästä osallistumisesta	12
4.4 Keinot asiakkaan aktiiviseen osallistumiseen	13
5. PÄÄTELMÄT	16
5.1 Tulokset	16
5.2 Rajoitteet ja jatkotutkimus	17
LÄHTEET	18

1. JOHDANTO

Yritykset tarvitsevat jatkuvasti enemmän tietoa liiketoimintansa päätöksenteon tueksi. Suuren tietomäärän kerääminen, tallentaminen ja hyödyntäminen vaatii uusia, tehokkaita menetelmiä ja ohjelmistoja. Sitra (2023) esittää ohjelmistojen merkityksen ihmisten arjessa olevan yksi viidestä tärkeimmästä globaalista muutosilmiöstä. Ohjelmitoalan kehittyminen näkyy myös alan kasvavana liikevaihtona: alan liikevaihto on kasvanut Suomessa vuosien 2015 ja 2023 välillä yli 80 % (Tilastokeskus, 6.2.2023).

Ohjelmistopohjaisten projektien hallinta voidaan jakaa karkeasti kahteen erityyppiseen tuotantoprosessiin: perinteisiin menetelmiin (engl. traditional methods) ja ketterään kehitykseen (engl. agile development) (Tam et al. 2020). Valitun ohjelmistotuotantoprosessin mukaan, projektin johtaminen ja hallinta voi tapahtua hyvin eri tavoin. Onnistuneen projektinhallinnan tavoite on kuitenkin toimintamallista riippumatta pysyä projektille määritetyssä aikataulussa ja budjetissa sekä toteuttaa lopputulos, joka vastaa asiakkaan odotuksia (Garcia et al. 2015). Hyvän ja avoimen ilmapiirin luominen voi auttaa selviämään projektin tuomista haasteista ja motivoimaan tiimiä (Jovanović 2019).

Vaikka ohjelmistot ovat erittäin tärkeitä niitä käyttäville tahoille, ei ohjelmistotuotanto itsessään ole useinkaan erityisen onnistunut prosessi (Chow & Cao 2008). 2000-luvulla vain alle kolmasosa ohjelmistoprojekteista on ollut onnistuneita (Johnson et al. 2001). Vaikka tutkimus on tehty jo 2000-luvun alussa ja tuotantoprosessien toimintamallit ovat kehittyneet, ei ohjelmistokehityksen haasteita ole pystytty poistamaan. Vielä 2010-luvun vaihteessakin ainoastaan 34 % ohjelmistoprojekteista on ollut onnistuneita (Hussain et al. 2016).

Jotta järjestelmiä saadaan kehitettyä tehokkaasti ja kannattavasti, on ohjelmistoyritysten tunnistettava projektien hallintaan liittyvät ongelmakohtansa ja projektien toteuttamiseen vaadittavat tiimirakenteet. Ohjelmistoprojektin epäonnistumiseen vaikuttavat monet tekijät, mutta tyypillisiä tekijöitä ovat puutteet kehitystiimin osaamisessa tai asiakkaan osallistumisessa projektiin (Tam et al. 2020). Ketterissä projekteissa asiakkaan osallistuminen on itse menetelmän kannalta välttämätöntä, mutta asiakkaan osallistuminen on tunnistettu yhdeksi tärkeimmistä tekijöistä projektin onnistumisen kannalta myös perinteisissä menetelmissä (Bakalova & Daneva 2011; Tam et al. 2020).

Tässä kandidaatintyössä perehdytään ohjelmistopohjaisten projektien hallintaan ja tarkastellaan erityisesti asiakkaan osallistumisen vaikutusta projektin lopputulokseen. Lisäksi työssä tarkastellaan erilaisia ohjelmistoprojektin hallinnan viitekehyksiä ja niiden vaikutuksia projektin onnistumiseen. Asiakkaan osallistumista tarkastellaan projekteissa, joissa ollaan tekemässä uutta järjestelmää tai uudistamassa jo olemassa olevaa. Ohjelmistoprojekteiksi voidaan laskea myös erilaiset järjestelmäintegraatiot ja konsultointiprojektit, mutta löydetyissä lähteissä näistä ei juurikaan puhuta. Työ toteutetaan kirjallisuuskatsauksena ja sen tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

- Kuinka asiakkaan osallistuminen vaikuttaa ohjelmistoprojektin hallintaan?
- Kuinka asiakkaan osallistuminen vaikuttaa ohjelmistoprojektin onnistumiseen?

Työn alussa tarkastellaan erilaisia ohjelmistoprojektin viitekehyksiä ja syitä ohjelmistoprojektien epäonnistumiseen. Tämän jälkeen tarkastellaan, millä tavoin asiakas voi osallistua projektiin sekä kehitystiimin ja projektin johtajan mahdollisuuksia osallistaa asiakasta projektiin. Työn lopuksi koostetaan työ yhteen ja vastataan esitettyihin tutkimuskysymyksiin.

2. TUTKIMUSMETODOLOGIA

Työn lähteitä on etsitty Scopuksesta, Web of Sciencesta ja Tampereen yliopiston kirjaston hakupalvelusta, Andorista. Ohjelmistoprojekteista ja erilaisista viitekehyksistä ohjelmistopohjaisten projektien hallinnassa on kirjoitettu paljon, mutta tässä työssä tarkastellaan aihetta nimenomaan asiakkaan osallistumisen näkökulmasta. Aiheesta on saatavilla joitakin lähteitä myös suomeksi, mutta pääosin löytyvä kirjallisuus on englanniksi.

Ohjelmistoprojekteista ja niiden hallinnasta löytyy paljon lähteitä, joten lähteiden tarkasteluun määritettiin systemaattinen tapa. Lähteiden valinnassa on suosittu viitatuimpia lähteitä, jotka ovat kuitenkin tehty tällä vuosituhanella. Ohjelmistoala kehittyi nopeasti, minkä vuoksi myös lähteiden uutuus on syytä ottaa huomioon lähteiden valintaprosessissa. Tarkkaa viittausten vähimmäismäärää ei ole kuitenkaan määritetty, sillä uusimpiin lähteisiin on luonnollisesti ehditty viitata vähemmän kuin vanhempiin. Hakusanoilla saatavien tulosten määrät on esitetty taulukossa 1.

Taulukko 1. Hakutulosten ja valittujen lähteiden määrät.

Tietokanta	Hakusanat	Tulokset (kpl)	Valitut lähteet (kpl)
Scopus	(("customer involvement" OR "involving customer" OR "customer participation") AND software AND project)	78	9
Web of Science	(("customer involvement" OR "involving customer" OR "customer participation") AND software AND project)	54	5

Kuten taulukosta 1 nähdään, artikkeleiden määrä valituilla hakusanoilla on rajallinen, mutta riittävä kandidaatintyön laajuiseen työhön. Asiakkaan hakusanaksi on valikoitu "customer", sillä esimerkiksi sanalla "client" on ohjelmistoalalla täysin eri merkitys. Monissa lähteissä asiakkaasta on voitu käyttää molempia termejä, mutta valituissa lähteissä termin on varmistettu tarkoittavan nimenomaan ohjelmistoprojektin asiakasosapuolta.

Saatua tulosjoukkoa on tarkasteltu lähteiden saamien viittausten määrän mukaisessa laskevassa järjestyksessä. Työn lähteiksi on valittu artikkelit, jotka käsittelevät asiakkaan ohjelmistoprojektia perinteisissä tai ketterissä ohjelmistoprojekteissa. Jos artikkelissa on käsiteltyä ainoastaan yksittäistä ketterää menetelmää, on lähde voitu joutua hylkäämään

sen yleistettävyyden vaikeuden kannalta. Tärkeimmiksi lähteiksi on valikoituneet artikkelit, joissa on vertailtu perinteisiä ja ketteriä menetelmiä yleisesti tai jopa täysin asiakkaan osallistumisen näkökulmasta.

3. OHJELMISTOPROJEKTI

3.1 Ohjelmistoprojektin hallinta

Projekti on tilapäinen hanke, jonka tarkoituksena on tuottaa ainutlaatuinen tuote tai palvelu. Projektin tapaan myös ohjelmistoprojektin tavoitteena on tuottaa kokonaan uusi järjestelmä tai kehittää jo olemassa olevaa järjestelmää. Pelkän ohjelmiston tuotannon lisäksi ohjelmistoprojekteihin kuuluu usein järjestelmän dokumentointi, testaus ja ylläpito. (Villafiorita 2014)

Asiakas on projektiliiketoiminnassa henkilö tai organisaatio, joka tulee käyttämään projektin tuottamaa tuotetta tai palvelua. Usein asiakas maksaa projektin, mutta joissakin tapauksissa asiakas voi olla organisaation sisäinen toimija (Campbell 2014). Ketterissä menetelmissä asiakkaalla voidaan viitata myös yhteen projektitiimin rooleista (Villafiorita 2014). Tässä työssä asiakkaalla viitataan nimenomaan toimijaan, joka tulee käyttämään projektin tuotosta tai on sen maksanut. Asiakkaan edustajalla (engl. customer representative) tarkoitetaan henkilöä, joka edustaa asiakasta projektissa (Maruping & Matook 2020).

Monet ohjelmistoprojektin hallintaan liittyvät piirteet ovat riippuvaisia projektin tyypistä. Ohjelmistoprojektit voidaan luokitella monella eri tavalla, mutta erityisesti projektien epäonnistumisia tarkastellessa luokittelu perustuu projektin tyyppiin. (The Standish Group 2010; Villafiorita 2014, kappale 1) Ohjelmistoprojektien eri tyypit ovat seuraavat:

- Uusi ohjelmisto (engl. New application development)
- Prosessien ja järjestelmien uudistaminen (engl. Process and Systems Reengineering Services)
- Järjestelmien integraatiot (engl. System Integration Services)
- Muut projektit (engl. Other types of projects)

Uuden ohjelmiston kehitys voidaan jakaa edelleen useampaan osaan. Uusi ohjelmisto voi olla räätälöity (engl. bespoke), valmis sovellus (engl. off-the-shelf) tai kustomoitu valmis sovellus (engl. customized off-the-shelf). Räätälöity sovellus tehdään suoraan asiakkaan tarpeeseen ja asiakkaan toiveiden mukaisesti. Valmis sovellus on useille asiakkaille kohdistettu, yksilöimätön sovellus. Räätälöidystä valmiista sovelluksesta voidaan käyttää esimerkkinä toiminnanohjausjärjestelmää, joka yksilöidään esimerkiksi tietojen osalta yrityksen tarpeeseen, mutta muuten se on samanlainen eri asiakkaiden kesken. (Villafiorita 2014, ch. 1) Ohjelmistoprojektin tyyppin ja projektin onnistumisen välillä on

selkeä yhteys. Ohjelmistoprojektin tyyppi vaikuttaa myös asiakkaan osallistumisen tapoihin ja tarpeeseen. (The Standish Group 2010)

Prosessien ja järjestelmien uudistaminen tarkoittaa nykyisen työn tehostamista ja voi tarkoittaa esimerkiksi uuden järjestelmän käyttöönottoa (Villaforita 2014, kappale 1). Tämä eroaa kuitenkin uuden järjestelmän kehityksestä. The Standish Groupin (2010) esittämä järjestelmän modernisointi voidaan myös katsoa olevan järjestelmän uudistamista, sillä siinä järjestelmän logiikka pysyy samana, mutta järjestelmä toteutetaan uudella tekniikalla. Tämänkaltaisessa projektissa ei tuoteta uutta ohjelmistoa, joten myös projektin ongelmakohdat eroavat uuden ohjelmiston tuottavan ohjelmistoprojektin haasteista.

Järjestelmien integraation tavoitteena on järjestelmien välisen tiedonkulun automatisointi ja työn tehostaminen. Samalla integroinnilla pyritään vähentämään tietojen päällekkäisyyttä ja virheitä tiedoissa. Järjestelmien integraatio voi olla hyvä valinta, jos uuden järjestelmän kehittäminen on liian kallista tai muuten epäkäytännöllistä. (Villaforita 2014, kappale 1). Muut ohjelmistoprojektit voivat tarkoittaa esimerkiksi erilaisia järjestelmiin liittyviä konsulttiprojekteja, mutta niihin tai integrointiprojekteihin ei keskitytä tässä työssä.

Projektinhallinnassa projektin onnistumisen seuranta on perinteisesti määritelty kolmen tekijän (engl. iron triangle) perusteella: projektin kustannukset, laajuus ja aikataulu (Campbell 2014, kappale 1; Tam et al. 2020). Myöhemmin projektin onnistumista on seurattu esimerkiksi kriittisten menestystekijöiden (engl. critical success factors) avulla (Chow & Cao 2008; Tam et al. 2020). Chow & Cao (2008) kuitenkin kyseenalaistavat jopa kahdentoista käytössä olevan kriittisen menestystekijän seurannan tarpeellisuuden. Ketterän ohjelmistoprojektin näkökulmasta he tiivistivät seurattavat kriittiset menestystekijät neljään: laatu, laajuus, aika ja kustannukset (Chow & Cao 2008). Joissakin lähteissä projektin onnistuminen määritetään laadun, asiakastyytyväisyyden ja arvonluonnin perusteella (Suryajaya & Hardian 2021).

Ohjelmistoprojektin voidaan katsoa epäonnistuneen, mikäli se ei onnistu täyttämään sille määritettyjä tavoitteita aikataulussa, laajuudessa, kustannuksissa tai laadussa. Tyypillisesti ohjelmistoprojekti epäonnistuu sille määritetyn aikataulun tai kustannusten suhteen (The Standish Group 2015). Usein ohjelmistoprojektien epäonnistuminen johtuu kuitenkin useista eri syistä, mutta jokin yksittäinen syy voi korostua epäonnistumisessa. Esimerkiksi projektille suunnitellusta aikataulusta myöhästyminen voi olla peräisin asiakkaan tyytymättömyydestä johtuvien, suunnitelmista poikkeavien muutosten tekeminen. (Nizam 2022; Lehtinen et al. 2022)

Yleisesti ottaen projektin elinkaari on jaettu neljään osaan: määrittely (engl. definition), suunnittelu (engl. planning), toteutus (engl. execution) ja päättäminen (engl. close-out) (Campbell 2014, kappale 5; Chandramouli & Dutt 2015, kappale 1). Myös ohjelmistoprojekteissa voidaan tunnistaa hyvin samankaltaiset vaiheet: vaatimusten määrittely, suunnittelu, toteutus ja testaus, käyttöönotto sekä huolto ja ylläpito (Chandramouli & Dutt 2015, kappale 1).

Asiakkaan osallistuminen ohjelmistoprojektiin riippuu vahvasti valitusta ohjelmistotuotantoprosessista; Ketterässä kehityksessä asiakkaan osallistumista pidetään ohjelmistoprojektin onnistumisen edellytyksenä (Bakalova & Daneva 2011). Myös Hussain et al. (2016) esittävät asiakkaan osallistumisen olevan suurin positiivinen tekijä ohjelmistoprojektin onnistumiselle. Vastaavasti projektin kohdatessa haasteita tai täysin epäonnistuksessa on toiseksi tärkein syy asiakkaan osallistumisen puuttumiseen. Tärkeimmän syyn ollessa epärealistiset odotukset (engl. unrealistic expectations) (Hussain et al. 2016) Yksi tai useampi näistä tekijöistä voi lopulta johtaa haasteisiin ohjelmistoprojektissa tai jopa kokonaan epäonnistuneeseen projektiin.

3.2 Ohjelmistotuotantoprosessit

Erilaiset ohjelmistotuotantoprosessit voidaan jakaa karkeasti kahteen osaan: perinteiset menetelmät (engl. traditional methods) ja ketterä kehitys (engl. agile development). Ohjelmistotuotantoprosesseja on kehitetty erityisesti ohjelmistoprojekteissa esiintyneiden ongelmien korjaamiseksi. (Villafiorita 2014) Vaikka ohjelmistoprojektien johtamisessa ja suunnittelussa on tapahtunut huomattavaa kehitystä vuosien aikana, on ohjelmistoprojekteissa suuri määrä epäonnistumisia vielä nykyäänkin (The Standish Group 2015; Tam et al. 2020).

3.2.1 Perinteiset menetelmät

Perinteiset menetelmät perustuvat projektin huolelliseen määrittelyyn ja suunnitteluun. Kun projekti on suunniteltu, on menetelmässä tarkoitus tehdä toimintoja lineaarisesti, yksi toisensa jälkeen. Toiminnoille on myös määritetty tarkka järjestys, jota on tarkoitus seurata. (Villafiorita 2014, kappale 1; Tam et al. 2020) Perinteisissä menetelmissä oletetaan, että projektin vaatimukset tai laajuus eivät juurikaan muutu projektin aikana (Villafiorita 2014, kappale 4). Perinteisissä menetelmissä projektin lopputulos julkaistaan yleisesti ottaen projektin lopussa ja näin ollen asiakkaan osallistuminen keskittyy projektin alku- ja loppuvaiheisiin (Hoda et al. 2011; Tam et al. 2020).

Perinteisissä menetelmissä tuotantoprosessi jaetaan tyypillisesti viiteen osaan: määrittely, suunnittelu, toteutus, testaus sekä käyttöönotto ja ylläpito. Muutokset projektin edessä tulevat yleensä huomattavasti kalliimmaksi, joten huolellisella suunnittelulla on pyritty siihen, että projekti saataisiin suunniteltua jo alussa mahdollisimman tarkasti. (Campbell 2014, kappale 5; Villafiorita 2014 ch. 4) Perinteisiä menetelmiä on kuitenkin kritisoitu juuri siitä syystä, että ne eivät mahdollista asiakkaan tarpeiden muuttumista kesken projektin. Tästä syystä erityisesti pidemmät projektit voivat olla haastavia toteuttaa perinteisiä menetelmiä käyttäen. (Bakalova & Daneva 2011)

3.2.2 Ketterät menetelmät

Ketterissä menetelmissä asiakkaan osallistuminen tarkoittaa aktiivista osallistumista koko projektin ajan, pelkkien pitkien sopimusneuvotteluiden sijaan (Chandramouli & Dutt 2015). Ketterä kehitys pyrkii vastaamaan perinteisten menetelmien ongelmaan ohjelmistoprojektin joustavuudessa ja mukautuvuudessa projektin aikana. Ketterä kehitys perustuukin lyhyempiin ajanjaksoihin, sprintteihin, joiden aikana niille määritellyt projektin osatavoitteet pyritään saavuttamaan. Ketterässä kehityksessä järjestelmää testataan jatkuvasti ja järjestelmä on myös asiakkaan käytössä ennen varsinaista valmistumista. Ketterällä kehityksellä pyritään jatkuvaan kehitykseen, jossa asiakkaalta saatavaan palautteeseen pyritään vastaamaan mahdollisimman nopeasti. (Dingsøyr et al. 2018; Vresk et al. 2020)

Ketterän kehityksen määritelmät ovat usein toisistaan poikkeavia. Conforto et al. (2016) esittävät, että ketteryyden voisi määritellä kolmen kohdan perusteella: Ketteryyttä pitäisi ajatella enemmän tiimin suorituskykyä kuin ainoastaan käytäntöinä ja metodeina. Ketteryyden suorituskyky voi olla riippuvainen organisaation, tiimin ja projektin tekijöistä. Ketteryyden mittaamisessa on kaksi päätekijää – kyvykyys nopeisiin muutoksiin ja asiakkaan aktiivinen osallistuminen. (Conforto et al. 2016)

3.2.3 Ohjelmistotuotantoprosessien vertailu

Ketterät menetelmät on kehitetty vastaamaan perinteisten menetelmien haasteeseen joustaa projektin aikaisissa muutoksissa (Chowdhury & Huda 2011). Perinteisten menetelmien ja ketterän ohjelmistokehityksen välillä onkin eroavaisuuksia erityisesti projektin kulussa, dokumentoinnissa, muutosten hallinnassa sekä asiakkaan ja ohjelmistotiimin välisessä kommunikoinnissa. Perinteisissä menetelmissä ohjelmiston dokumentointia pidetään yhtä tärkeänä kuin itse kehitystyötä. Ketterissä menetelmissä dokumentointia ei pidetä yhtä tärkeänä. (Bakalova & Daneva 2011)

Ketterät menetelmät korostavat joustavuutta verrattuna perinteisiin menetelmiin. Joustavuus tarkoittaa muutosten mahdollistamista myös projektin aloituksen jälkeen, avointa kommunikaatiota sekä matalampaa hierarkiaa. (Villafiorita 2014, kappale 1; Tam et al. 2020) Ketterät menetelmät perustuvat lyhyisiin ajanjaksoihin, joiden jälkeen ohjelmiston uusi versio julkaistaan asiakkaan käyttöön. Perinteisissä menetelmissä tällaisia säännöllisiä julkaisuita ei ole, vaan ohjelmisto julkaistaan etukäteen määritettyinä ajankohtina, yleensä projektin loppuvaiheilla. (Bakalova & Daneva 2011)

Perinteisissä menetelmissä vuorovaikutus on usein muodollista ja suunnitelmallista, kun ketterissä menetelmissä vuorovaikutus on usein epävirallisempaa ja jatkuvaa (Ramassubbu et al. 2015). Usein projektit sisältävät komponentteja sekä perinteisistä että ketteristä menetelmistä. Myös uudet viestintämahdollisuudet, kuten videopuhelut, ovat helpottaneet asiakkaan saavuttamista myös perinteisissä menetelmissä. (Alyahya et al. 2022) On myös tavallista, että ohjelmistojen valmistava yritys voi vaihtaa menetelmää eri projektinsa välillä, riippuen esimerkiksi projektin tyypistä tai asiakkaasta (Bakalova & Daneva 2011).

4. ASIAKKAAN OSALLISTUMINEN

4.1 Ohjelmistoprojektin epäonnistuminen

Ohjelmistoprojektin epäonnistumiseen johtaa yleensä useampi asia, mutta on osoitettu onnistuneen ohjelmistoprojektin tärkeimpiä asioita olevan asiakkaan jatkuva ja aktiivinen osallistuminen projektiin. Tutkimukset viittaavat myös siihen, että asiakkaan osallistuminen on tärkeää niin perinteisissä kuin ketterissäkin menetelmissä. (Bakalova & Daneva 2011) Tam et al. (2020) esittävät, että asiakkaan osallistuminen puute on tärkeimpiä syitä epäonnistuneessa ohjelmistoprojektissa. On tärkeää huomata, että asiakkaan osallistumisen ei tarvitse olla yhtä aktiivista kaikissa projektin vaiheissa, vaan asiakkaan osallistumisen merkitys voi olla erityisen tärkeää esimerkiksi projektin alkuvaiheessa. (Ramassubbu et al. 2015)

Ohjelmistoprojektin onnistuminen riippuu vahvasti myös ohjelmistoprojektin tyypistä (The Standish Group 2010; Suryajaya & Hardian 2021). Myös Suryajaya ja Hardian (2021) esittävät, että projektin tyyppi ja asiakkaan osallistumisen merkitys riippuvat vahvasti toisistaan. Erityyppisten projektien onnistumisen todennäköisyys on esitetty taulukossa 2.

Taulukko 2. Projektin onnistuminen projektityypeittäin (The Standish Group 2010)

	Uusi ohjelmisto	Valmis ohjelmisto	Uudistaminen
Onnistunut	4 %	30 %	53 %
Vaikeuksia	47 %	54 %	39 %
Epäonnistunut	49 %	16 %	8 %

Kuten taulukosta 2 nähdään, vain harvat uuden ohjelmiston kehitykseen tähtäävistä projekteista onnistuvat täysin. On kuitenkin tärkeää huomata, että vaikka monet projektit kohtaavat haasteita, monet niistä saadaan tehtyä loppuun välttäen täysi epäonnistuminen. Kun projektissa otetaan käyttöön valmis ohjelmisto tai uudistetaan vanhaa ohjelmistoa, on projektin onnistuminen huomattavasti täysin uutta ohjelmistoa todennäköisempää.

4.2 Asiakkaan riittämättömän osallistumisen syyt

Kaikkien ketterien menetelmien perustana on se, että kehittäjien ja asiakkaan välillä on tiivis ja jatkuva yhteistyö projektin ajan (Dingsøyr et al. 2018; Maruping & Matook 2020). Sen sijaan perinteisissä menetelmissä asiakkaan osallistuminen on rajallisempaa (Hoda et al. 2010). Kun asiakkaan osallistuminen on jatkuvaa ja aktiivista, täytyy projektissa huomioida jatkuvasti kaikki projektin sidosryhmät. Varsinkin isossa ohjelmistoprojektissa sidosryhmien hallinta on tärkeää, että eri sidosryhmien tavoitteet eivät ole ristiriidassa keskenään. (Dingsøyr et al. 2018)

Ohjelmistoprojektin epäily ja hypetyt (engl. skepticism and hype) ovat erityisesti ketterän projektin epäonnistumiseen johtavia syitä. Epäily tarkoittaa sitä, että asiakas suhtautuu ketterän projektin menetelmiin epäilevästi. Hypetyt on päinvastainen tilanne, jossa asiakas suosii ketterää menetelmää ainoastaan sen saaman suosion vuoksi. (Hoda et al. 2010) Pelkän ketterän menetelmän hypetyt voi johtaa siihen, että asiakas ei huolehdi omista vastuistaan, mutta luottaa projektin valmistumiseen. Erityisesti ketterissä menetelmissä asiakkaan on hoidettava omat vastuunsa, koska ne perustuvat asiakkaan jatkuvaan osallistumiseen (Alyahya et al. 2022).

Asiakkaan ja toimittajan maantieteellinen etäisyys voi olla heikkoon asiakkaan osallistumiseen johtava tekijä. Pitkä maantieteellinen etäisyys voi johtaa ongelmiin esimerkiksi suuren aikaeron tai kulttuuristen tekijöiden vuoksi. (Bakalova & Daneva 2011; Alyahya et al. 2022) On myös mahdollista, että asiakas pelkää joutuvansa huijatuksi, kun he eivät tunne toimittajaa. Yleensä toimittajan ja asiakkaan välinen etäisyys edistää väärinkäsityksiä ja aiheuttaa asiakkaan passiivisuutta, koska viestinnässä ja viestinnän koordinoimisissa on haasteita. (Hoda et al. 2010)

Kolmas tyypillinen asiakkaan osallistumista heikentävä tekijä on asiakkaan edustajan rajallinen ajankäyttö projektiin (Maruping & Matook 2020). Vaikka asiakkaalla olisi selkeitä toiveita projektille, mutta he eivät ehdi käyttämään aikaa projektiin, on projektilla suuri riski kohdata ongelmia. (Hoda et al. 2010) Ohjelmistoprojektissa asiakkaan edustajalle pitäisi varata riittävästi aikaa projektin edistämiseen ja riittävään kommunikointiin toimittajan kanssa. Myös asiakkaan organisaation täytyy mahdollistaa asiakkaan edustajalle riittävä määrä aikaa projektin edistämiseen. (Dingsøyr et al. 2018)

Pelkän asiakkaan edustajan ajankäytön lisäksi myös hänen ominaisuutensa ovat projektin kannalta merkittäviä. Erityisesti asiakkaan edustajan tehokkuus ja pätevyys ovat kriittisiä projektin onnistumisen kannalta (Hoda et al. 2010; Maruping & Matook 2020). Asiakkaan edustajan on ymmärrettävä oman organisaationsa liiketoiminnan tarkoitus ja

mitä projektilla halutaan liiketoiminnan kannalta saavuttaa. Jos edustaja ei ymmärrä projektin tuottamaa lisäarvoa, voi hän keskittyä liikaa projektin kustannuksiin ja ohjelmisto ei välttämättä tule toimimaan loppukäyttäjän kannalta parhaalla mahdollisella tavalla. (Hoda et al. 2010; Maruping & Matook 2020)

Asiakkaan edustajalla on vastuu tasapainotella projektin kehitystiimin ja asiakasorganisaation omien toiveiden välillä. Asiakkaan edustajan kyvykkyydellä on iso merkitys projektin onnistumisen kannalta (Maruping & Matook 2020). Asiakas ei välttämättä ymmärrä esimerkiksi nopean epäonnistumisen (engl. fail fast) menetelmää, jossa kannattamaton tai toteuttamattomissa oleva ominaisuus tai projekti pyritään tunnistamaan ja lopettamaan mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Kun kehitystyö saataisiin lopetettua mahdollisimman aikaisin, tuhlattaisiin mahdollisimman vähän aikaa ja rahaa. (Hoda et al. 2010)

Toimiminen ison asiakkaan kanssa voi johtaa ongelmiin asiakkaan osallistumisessa. Vaikka isolla organisaatiolla voi olla mahdollisuus osallistua projektiin aktiivisesti, voi heidän olla vaikeaa olla joustavia. Iso asiakas voi myös haluta pitää kiinni omista toimintatavoistaan ja esimerkiksi ketterän kehityksen menetelmien käyttö voi olla heidän kanssaan haastavaa tai jopa mahdotonta. (Hoda et al. 2010) Isojen organisaatioiden kanssa toimiessa projektiin osallistuu usein useita asiakkaan edustajia. Jos projektissa on useita asiakkaan edustajia, voi projekti kohdata haasteita edustajien ristiriitaisten tavoitteiden vuoksi. (Dingsøyr et al. 2018) Projektin edistymistä helpottaa myös se, että asiakkaan edustajalla on riittävästi päätösvaltaa asiakkaan organisaatiossa, jolloin projektiin liittyviä päätöksiä saadaan tehtyä tehokkaasti. Riittävä päätösvalta mahdollistaa myös sen, että projektia pidetään asiakasorganisaatiossa riittävän korkeasti priorisoituna, eikä sen eteneminen jää muiden hankkeiden varjoon. (Tam et al. 2020)

4.3 Seuraukset asiakkaan riittämättömästä osallistumisesta

Asiakkaan riittämätön osallistuminen ohjelmistoprojektiin voi aiheuttaa useita erilaisia ongelmia. Ketterien menetelmien kannalta asiakkaan osallistuminen on välttämätöntä, koska ketterät menetelmät korostavat projektin joustavuutta ja nopeaa reagointia asiakkaan toiveisiin. Hoda et al. (2010) esittävät, että asiakas voi osallistua käyttäjätarinoiden kirjoittamiseen, ominaisuuksien määrittelyyn ja priorisointiin sekä antaa projektista aktiivisesti palautetta. Näiden lisäksi asiakas osallistuu tyypillisesti suunnitelman muutosten suunnitteluun ja hyväksyntään sekä ohjelmiston julkaisuun (Alyahya et al. 2022).

Yleisin seuraus asiakkaan riittämättömästä osallistumisesta on ongelmat vaatimusten määrittelyssä ja vaatimusten ymmärtämisessä (Hoda et al. 2011; Tam et al. 2020). Ketterissä menetelmissä asiakkaan vastuulla on huolehtia vaatimusten määrittämisestä esimerkiksi käyttäjätarinoiden muodossa (Alyahya et al. 2022). Pelkän vaatimusten määrittämisen lisäksi heidän on huolehdittava vaatimusten ymmärtämisestä ja oikeasta priorisoinnista. (Hoda et al. 2011; Alyahya et al. 2022) Perinteisissä menetelmissä vaatimusten ymmärtäminen on tärkeää, sillä koko projekti määritellään projektin alkuvaiheessa, eikä suunnitelmaan ole tarkoitus tehdä muutoksia myöhemmin. Ketterissä menetelmissä palautteen saaminen on tärkeää, jotta projektissa esiintyviä vikoja ja epäkohtia voidaan korjata välittömästi niiden esiintyessä (Tam et al. 2020).

Kolmas tunnistettu ongelma on tuottavuuden heikkeneminen. Tuottavuuden menettämistä tapahtuu, jos projektiin tulee tarpeettomia viivästyksiä esimerkiksi väärin kehitettyjen ominaisuuksien takia. (Hoda et al. 2011) Suurien uponneiden kustannusten lisäksi projektin loppupuolella esiintyvät yksittäiset muutokset voivat johtaa todella aikaa vieviin ja kalliisiin muutoksiin (Villafiorita 2014). Tapauksissa, jossa projekti on täysin epäonnistumassa, olisi tärkeää saada päätettyä projekti mahdollisimman varhaisessa vaiheessa (Hoda et al. 2010; Villafiorita 2014). Pahimmillaan suuret muutokset voivat aiheuttaa koko projektin päättymisen, joka voi johtaa valtaviin liiketoiminnallisiin tappioihin (Hoda et al. 2011). Projektin päättäminen ilman lopullista tuotosta johtaa myös siihen, että asiakas ei saa käyttöön tarvitsemaansa järjestelmää.

4.4 Keinot asiakkaan aktiiviseen osallistumiseen

Perinteisissä menetelmissä kommunikointi sidosryhmien välillä on usein suunniteltua ja muodollista. Ketterissä menetelmissä pyritään sen sijaan vapaamuotoiseen kommunikointiin. (Chowdhury & Huda 2011) Ramasubbu et al. (2015) esittävät komponenttien yhdistämisen perinteisistä menetelmistä ja ketteristä menetelmistä johtavan parhaaseen tulokseen asiakkaan osallistamisen kannalta. Itsessään asiakkaan aktiivinen osallistuminen voi edellyttää muodollista viestintäsuunnitelmaa, varsinkin jos projektin asiakas on toimittajan organisaation ulkopuolella (Ramasubbu et al. 2015).

Tutkimuksissa on myös osoitettu, että aktiivinen asiakas vaikuttaa myönteisesti ketterien menetelmien valintaan. Tämä tarkoittaa sitä, että mikäli projektin asiakas on aktiivinen, tulee projektin menetelmäksi valittua todennäköisemmin ketterä menetelmä. (Ramasubbu et al. 2015) Ketterät menetelmät helpottavat aktiivisen asiakkaan osallistumista, sillä asiakkaan vastuulla on enemmän tehtäviä asioita (Chowdhury & Huda 2011).

Asiakkaan osallistumista on pyritty parantamaan erilaisilla ohjelmistotuotantoprosesseja yhdistävillä malleilla. Ketterää kehitystä on kritisoitu sen soveltuvuudesta ainoastaan pieniin ohjelmistoprojekteihin. Tämän seurauksena erityisesti isoihin projekteihin soveltuvia ohjelmistotuotantoprosesseja on kehitetty, kuten isojen organisaatioiden käyttöön kehitetty SAFe (engl. Scaled Agile Framework). (Dingsøyr et al. 2018) Nämä yhdistetyt menetelmät pyrkivät tekemään erityisesti isojen projektien tuottamisen mahdolliseksi ketterillä menetelmillä (Hoda et al. 2010).

Asiakkaan ja toimittajan luottamus projektissa on tärkeää. Asiakkaan mahdollinen epäily toimittajan osaamista tai projektia kohtaan on tunnistettu epäonnistumisen syy (Hoda et al. 2010). Bakalova ja Daneva (2011) esittävät, että asiakas saadaan osallistumaan projektiin aktiivisemmin, kun asiakkaan ja toimittajan välistä luottamusta kehitetään tarkoituksellisesti. Asiakkaan ja toimittajan välinen maantieteellinen etäisyys vaikuttaa myös luottamuksen rakentumiseen, sillä luottamusta on helpompi rakentaa, jos voidaan järjestää fyysisiä tapaamisia. (Bakalova & Daneva 2011; Alyahya et al. 2022)

Yhteinen sanasto helpottaa asioista keskustelua ja auttaa väärinymmärrysten välttämässä (Bakalova & Daneva 2011; Alyahya et al. 2022). Yhteinen sanasto voi tarkoittaa yhteistä puhuttua kieltä, mutta yleensä sillä viitataan asiakkaan organisaatiossa tai toimialalla käytettyjen termien ymmärtämiseen (Bakalova & Daneva 2011). Jos yhteistä sanastoa ei ole, voi aiheutua väärinymmärryksiä heti vaatimusten määrittelystä lähtien. Yhteisen sanaston lisäksi organisaatioiden välisien erojen ymmärtäminen esimerkiksi loma-ajoista on tärkeää (Alyahya et al. 2022).

Bakalova ja Daneva (2011) esittävät, että monet asiakkaan osallistumisen tavat edellyttävät asiakkaan ja toimittajan tapaamista fyysisesti. Myös Alyahya et al. (2022) sekä Hoda et al. (2011) tunnistavat fyysisen tapaamisen tarpeellisuuden. Erityisen tärkeää on kuitenkin, että asiakkaan ja toimittajan välinen kommunikointi on monipuolista ja projektin kannalta riittävän säännöllistä (Chowdhury & Huda 2011; Alyahya et al. 2022). Monipuolinen kommunikointi voi sisältää esimerkiksi yhteydenpitoa sähköpostien lisäksi videokonferenssien ja puheluiden muodossa (Alyahya et al. 2022).

Pitkissä projekteissa ongelmaksi voi tulla myös se, että asiakkaan edustajien täytyy olla jatkuvasti tavoitettavissa. Dingsøyr et al. (2018) esittävät, että asiakkaan edustajien tavoitettavuutta ja yhdenmukaisuutta on saatu parannettua esimerkiksi sijoittamalla heidät samoihin toimistotiloihin. Tällöin asiakkaan edustajat voivat olla keskenään helposti yhteydessä ja heidät on helppo tavoittaa kerralla. (Dingsøyr et al. 2018) Nykyään edustajat voidaan kuitenkin tavoittaa helposti myös erilaisten digitaalisten viestintävälineiden avulla (Alyahya et al. 2022).

Erityisesti luottamuksen rakentamisen ja vaatimusten määrittelyn vaiheessa suunniteluun käytetyt työpajat voivat olla hyödyllisiä. Työpajojen tarkoituksena on käydä tärkeitä asioita läpi mahdollisimman monen asiakkaan edustajan kanssa. Työpajoissa voidaan esimerkiksi määritellä projektin vaatimuksia. (Bakalova & Daneva 2011) Työpajojen lähitapaamiset asiakkaan edustajien kanssa voi auttaa myös asiakkaan ja toimittajan välistä luottamusta (Alyahya et al. 2022).

Useissa artikkeleissa esitellään tapoja, joilla asiakkaan osallistumista projektiin voitaisiin kehittää. Tällainen ennaltaehkäisevä toiminta on tietysti tärkeää, sillä jos asiakas saadaan osallistumaan projektiin, ei riittämättömän osallistumisen aiheuttamiin ongelmiin tarvitse reagoida. Tam et al. (2020) kuitenkin esittävät tapoja myös asiakkaan riittämättömän osallistumisen kompensointiin: tiimin kyvykkyydet, koulutus ja oppiminen. Ongelmien kompensointi tarkoittaa, että kehitystiimin ollessa kyvykkäämpi, ei asiakkaan osallistuminen ole aivan niin tärkeää projektin onnistumisen kannalta. Kun asiakas osallistuu projektiin aktiivisesti, ei tiimin kyvykkyydellä ole niin suurta vaikutusta projektin lopputuloksen kannalta. (Tam et al. 2020)

5. PÄÄTELMÄT

5.1 Tulokset

Tässä kandidaatintyössä tutkittiin ohjelmistoprojektin hallintaan liittyvää asiakkaan osallistumista. Asiakkaan osallistumista vertailtiin erityisesti erilaisten ohjelmistoprojektien välillä. Työn tarkoituksena oli selvittää, kuinka asiakkaan osallistuminen vaikuttaa ohjelmistoprojektin hallintaan ja onnistumiseen.

Tutkimukset ovat osoittaneet, että asiakkaan aktiivinen osallistuminen projektiin vaikuttaa positiivisesti projektin lopputulokseen. Tiettyä mallia asiakkaan osallistumisen tavoille tai osallistumisen määrälle ei ole olemassa, vaan asiakkaan tarve ohjelmistoprojektissa on tapauskohtaista. Projektit ovat kuitenkin määritelmänsä mukaisesti ainutlaatuisia kokonaisuuksia, minkä vuoksi myös asiakkaan osallistuminen vaihtelee projekteittain.

Myös projektin tyyppin on tutkittu vaikuttavan projektin onnistumiseen sekä asiakkaan osallistumisen tarpeeseen. Ohjelmistoprojektit, joissa uudistetaan olemassa olevaa järjestelmää, onnistuvat todennäköisemmin kuin projektit, joissa ollaan tekemässä täysin uutta järjestelmää. Myöskään asiakkaan osallistuminen järjestelmää uudistettaessa ei ole yhtä välttämätöntä kuin uuden ohjelmiston tuottamisessa.

Ketterän kehityksen osalta on välttämätöntä, että asiakas osallistuu projektiin säännöllisesti, sillä asiakkaan osallistuminen on ketterän kehityksen lähtökohta. Ketterässä kehityksessä asiakas osallistuu säännöllisesti projektin määrittelyyn, testaukseen sekä antaa palautetta. Ei ole kuitenkaan välttämätöntä, että asiakas osallistuisi projektiin kaikissa vaiheissa yhtä paljon.

Perinteiset menetelmät antavat asiakkaan osallistumisen määrälle enemmän vapauksia verrattuna ketterään kehitykseen. Perinteiset menetelmät eivät varsinaisesti edellytä asiakkaan osallistumista projektin aloituksen ja päättämisen välissä. Perinteisissä menetelmissä asiakasta on kuitenkin mahdollista hyödyntää myös ohjelmiston toteutuksen aikana, mutta menetelmälle ei ole ominaista tehdä projektin suunnitelmaan muutoksia kesken toteutuksen.

Monet organisaatioissa käytössä olevat ohjelmistotuotantoprosessit yhdistelevät ketterän kehityksen ja perinteisten menetelmien ominaisuuksia. Ketterien menetelmien käyttö koetaan haasteelliseksi erityisesti isoissa organisaatioissa, minkä vuoksi niissä käytetään usein eri menetelmiä yhdistäviä malleja.

Tutkimukset osoittavat, että asiakkaan riittämätöntä osallistumista voidaan kompensoida muilla tekijöillä. Tämä tarkoittaa sitä, että jos asiakkaan osallistuminen projektiin on riittämätöntä, on projektin kohtaamia ongelmia mahdollista lieventää muilla tekijöillä. Tutkimusten mukaan esimerkiksi kyvykkäällä tiimillä voidaan välttää asiakkaan osallistumisesta johtuvia ongelmia. Jos asiakas kuitenkin osallistuu projektiin riittävästi, tiimin kyvykkyydellä ei ole projektin onnistumisen kannalta erityisen merkittävää vaikutusta.

5.2 Rajoitteet ja jatkotutkimus

Suurin osa löydetystä artikkelista keskittyi pääsääntöisesti ketterien menetelmien tutkimiseen ja asiakkaan osallistumiseen ketterissä menetelmissä. Monissa artikkeleissa kuitenkin ilmaistiin, että tulokset ovat yleistettävissä myös perinteisiin menetelmiin. Työn tuloksia arvioitaessa on kuitenkin huomioitava artikkeleiden rajallisuus perinteisten menetelmien käsittelyssä. Lisäksi työn laajuuden vuoksi ketteriä menetelmiä jouduttiin käsittelemään yleisesti, eikä erilaisten ketterien menetelmien välisiin eroihin asiakkaan osallistumisessa syvennytty tarkemmin. Ketterän menetelmän tarkempi tyyppi voi vaikuttaa esimerkiksi asiakkaan osallistumisen tapoihin tai asiakkaalta vaadittuun osaamiseen.

Aiheen kannalta olisi mielenkiintoista tutkia asiakkaan osallistumista muiden toimialojen projekteissa ja verrata asiakkaan osallistamisen keinoja ohjelmistoprojekteihin. Olisi mielenkiintoista vertailla, onko asiakkaan osallistumisen merkitys myös muilla toimialoilla projektien onnistumisen kannalta yhtä kriittistä. Lisäksi muilta toimialoilta voisi löytää keinoja asiakkaan osallistamisen kehittämiseen ohjelmistoprojekteissa.

LÄHTEET

Alyahya, S., Bin-Hezam, R. & Maddeh, M. (2022). Supporting Remote Customer Involvement in Distributed Agile Development: A Coordination Approach. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 1–14. <https://doi.org/10.1109/TEM.2021.3131964>

Chowdhury, A. F. & Huda, M. N. (2011). Comparison between Adaptive Software Development and Feature Driven Development. *Proceedings of 2011 International Conference on Computer Science and Network Technology*, 1, 363–367. <https://doi.org/10.1109/ICCSNT.2011.6181977>

Bakalova, Z. & Daneva, M. (2011). A comparative case study on clients participation in a “traditional” and in an Agile software company. *Proceedings of the 12th International Conference on Product Focused Software Development and Process Improvement*, 74–80. <https://doi.org/10.1145/2181101.2181118>

Campbell, G. M. (2014). *Project management (1st edition)*. Alpha a member of Penguin Group USA Inc.

Chandramouli & Dutt. (2015). *Software Project Management*. Pearson India.

Chow, T. & Cao, D.-B. (2008). A survey study of critical success factors in agile software projects. *The Journal of Systems and Software*, 81(6), 961–971.

Conforto, E. C., Amaral, D. C., da Silva, S. L., Di Felippo, A. & Kamikawachi, D. S. L. (2016). The agility construct on project management theory. *International Journal of Project Management*, 34(4), 660–674. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2016.01.007>

Dingsøy, T., Moe, N. B., Fægri, T. E. & Seim, E. A. (2018). Exploring software development at the very large-scale: a revelatory case study and research agenda for agile method adaptation. *Empirical Software Engineering: an International Journal*, 23(1), 490–520. <https://doi.org/10.1007/s10664-017-9524-2>

Garcia, R., Messias Correia, R., Olivete, C., Costacurta Brandi, A. & Prates, J. (2015). Teaching and learning software project management: A hands-on approach. *IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)*, pp. 1-7

Hoda, R., Noble, J. & Marshall, S. (2010). Agile Undercover: When Customers Don’t Collaborate. In A. Sillitti, A. Martin, X. Wang & E. Whitworth (Eds.), *Agile Processes in Software Engineering and Extreme Programming (Vol. 48, pp. 73–87)*. Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-642-13054-0_6

- Hoda, R., Noble, J. & Marshall, S. (2011). The impact of inadequate customer collaboration on self-organizing Agile teams. *Information and Software Technology*, 53(5), 521–534. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2010.10.009>
- Hussain, A., Mkpojiogu, E. O. C. & Kamal, F. M. (2016). The role of requirements in the success or failure of software projects. *International Review of Management and Marketing*, 6(7), 305–310.
- Johnson, J., Boucher, K. D., Connors, K. & Robinson, J. (2001). The Criteria for Success. *Software Magazine*, 21(1), S3.
- Jovanović, F. (2019). Team leading challenges in software development projects.
- Lehtinen, T. O. A., Mäntylä, M. V., Vanhanen, J., Itkonen, J. & Lassenius, C. (2014). Perceived causes of software project failures – An analysis of their relationships. *Information and Software Technology*, 56(6), 623–643. <https://doi.org/10.1016/j.infsof.2014.01.015>
- Maruping, L. M. & Matook, S. (2020). The multiplex nature of the customer representative role in agile information systems development. *MIS Quarterly*, 44(3), 1411–1437. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2020/12284>
- Nizam, A. (2022). Software Project Failure Process Definition. *IEEE Access*, 10, 34428–34441. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2022.3162878>
- Suryajaya, B. & Hardian, B. (2021). Impact of Changing Scope and Customer Involvement to Perceived Benefit. The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc. (IEEE) Conference Proceedings. <https://doi.org/10.1109/IC2IE53219.2021.9649115>
- Ramasubbu, N., Bharadwaj, A. & Tayi, G. K. (2015). Software Process Diversity: Conceptualization, Measurement, and Analysis of Impact on Project Performance. *MIS Quarterly*, 39(4), 787–808. <https://doi.org/10.25300/MISQ/2015/39.4.3>
- Saldanha, T. J. V. (2017). LEVERAGING CUSTOMER INVOLVEMENT FOR FUELING INNOVATION: THE ROLE OF RELATIONAL AND ANALYTICAL INFORMATION PROCESSING CAPABILITIES. *MIS Quarterly: Management Information Systems.*, 41(1), 267–+.
- Sitra. Megatrendit. Verkkosivusto. Saatavilla (6.2.2023): <https://www.sitra.fi/aiheet/megatrendit/#megatrendit-2023-paivitys-yymmarrysta-yllatysten-aikaan>
- Tam, C., Moura, E. J. da C., Oliveira, T. & Varajão, J. (2020). The factors influencing the success of on-going agile software development projects. *International Journal of Project Management*, 38(3), 165–176. <https://doi.org/10.1016/j.ijproman.2020.02.001>

The Standish Group. (2010). *Modernization, Clearing a Pathway to Success*.

Tilastokeskus. (2023). *Palveluolujen liikevaihtokuvaaja*. Saatavilla (6.2.2023):
https://pxdata.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__plv/statfin_plv_pxt_112a.px/

Villafiorita, A. (2014). *Introduction to Software project management* (1st edition). Auerbach Publications, an imprint of Taylor and Francis.

Vresk, A., Pihir, I. & Furjan, M. T. (2020). Agile vs. Traditional Methods for Managing IT Projects - A Case Study. *Central European Conference on Information and Intelligent Systems*, 183–191.