

Lilli Vidgren

**ERI TOIMIALOILLA KEHITETTÄVIEN KRIITTISTEN
TEKNOLOGIARATKAISUJEN WEB-MIGRAATIOTA
EDISTÄVÄT JA ESTÄVÄT TEKIJÄT**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO
INFORMAATIOTEKNOLOGIAN TIEDEKUNTA
2020

TIIVISTELMÄ

Vidgren, Lilli

Eri toimialoilla kehitettävien kriittisten teknologiaratkaisujen web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2020, 76 s.

Tietojärjestelmätiede, pro gradu -tutkielma

Ohjaaja: Seppänen, Ville

Eri toimialoilla ollaan tällä hetkellä teknologiamurroksessa, jossa paikallisia teknologioita ollaan vähitellen vaihtamassa web-pohjaisiin teknologioihin. Tutkimus käsittelee teknologian omaksumisen avulla kehitettyä teknologia migraatiota, jossa on tutkittu käyttäjien teknologian vaihtamiseen vaikuttavia tekijöitä. Tutkimuksessa keskitytään tuotekehitysprojekteissa työskentelevien henkilöiden päätöksiin ottaa tai olla ottamatta käyttöön web-pohjaista teknologiaa paikallisen teknologian sijaan. Tutkielma koostuu kirjallisuuskatsauksesta sekä empiirisestä tutkimusosuudesta, joka suoritetaan laadullisena tapaustutkimuksena. Tiedonkeruumenetelmänä käytetään puolistrukturoitua teemahaastattelua, jossa tutkittavia henkilöitä haastateltiin. Kirjallisuuskatsauksen avulla saatiin selville, että web-migraatiota edistäviä tekijöitä ovat suhteellinen hyödyllisyys, odotettu omnipresenssi sekä tyytymättömyys. Estäviksi tekijöiksi voitiin luokitella tyytyväisyys, vaihtamis- ja oppimiskustannukset sekä turvallisuus. Tuloksiksi löydettiin edistäviä ja estäviä tekijöitä, joista osa pystyttiin yhdistämään kirjallisuudesta löytyneisiin tekijöihin. Empiirisen tutkimuksen kautta edistäviksi tekijöiksi voitiin varmentaa suhteellinen hyödyllisyys, esimerkiksi taloudellisen hyödyn, joustavuuden ja datan käsittelemisen kautta, odotettu omnipresenssi esimerkiksi kansainvälisyyden kautta, sekä tyytymättömyys esimerkiksi tekijäresurssien puutteen kautta. Estäviksi tekijöiksi tunnistettiin vaihtamiskustannuksista aika ja vaiva sekä oppimiskustannukset ja turvallisuus. Uutena estävänä tekijänä löydettiin tiedon läpinäkyvyys ja pilvipalveluiden ideologia. Näiden tulosten kautta edistävät ja estävät tekijät voitiin tunnistaa, sekä tutkia niiden osallisuutta web-migraatiossa. Löydettyjä tuloksia kohdeyritys voi käyttää parantamaan liiketoimintaansa, sekä asiakasyritykset voivat saada tärkeää tietoa vaihtamiseen johtaneista tekijöistä. Jatkotutkimuksissa voidaan työstää näitä tekijöitä osana tuotekehitystä, sekä syventää web-migraation käsitettä erilaisiin konteksteihin.

Asiasanat: web-teknologia, pilvilaskenta, kriittiset järjestelmät, teknologian omaksuminen, teknologia migraatio, web-migraatio

ABSTRACT

Vidgren, Lilli

Factors Contributing and Inhibiting Web-Migration of a Critical Technology Solution Developed in Various Industries

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2020, 76 pp.

Information Systems, Master's Thesis

Supervisor: Seppänen, Ville

Various industries are currently undergoing a technology breach, with local technologies gradually being replaced by web-based technologies. This research handles technology migration developed through technology adoption, in which the factors influencing the technology switch of users have been studied. The research focuses on the decisions of people working on product development projects to adopt or not to adopt web-based technology instead of local technology. This thesis consists of a literature review and an empirical research section, which is carried out as a qualitative case study. The data collection method is a semi structured thematic interview, in which the examined people were interviewed. The literature review revealed that contributing factors of web-migration include relative usefulness, expected omnipresence, and dissatisfaction. Satisfaction, switching and learning costs, and safety were classified as inhibiting factors. As a result, contributing and inhibiting factors were found, some of which could be combined with factors found in the literature. Through empirical research, relative usefulness, such as economic benefits, flexibility, and data processing, expected omnipresence, such as internationalization, and dissatisfaction, such as lack of author resources, were verified as contributing factors. From switching costs time and effort, as well as learning costs and safety were identified as inhibiting factors. A new inhibiting factor was found to be the transparency of information and the ideology of cloud services. Through these results, contributing and inhibiting factors could be identified, as well as their involvement in web-migration. The results found can be used by the target company to improve their business, and client companies can gain important information about the factors leading to the switch. Further research can be used to work on these factors as part of product development, as well as deepen the concept of web-migration into different contexts.

Keywords: web-technology, cloud computing, critical systems, technology adoption, technology migration, web-migration

KUVIOT

KUVIO 1 UTAUT2-mallin pelkistetty versio	19
KUVIO 2 Teknologia migraatioteorian kehittyminen teknologian omaksumisen ja teknologian jälkeisen omaksumisen teorioiden avulla	21

TAULUKOT

TAULUKKO 1 Web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät.....	28
TAULUKKO 2 Haastateltavien taustat	38
TAULUKKO 3 Haastateltavien työtehtävien taustat	39
TAULUKKO 4 Yritysten kehittämät tuotteet ja niiden kriittisyys	42
TAULUKKO 5 Yritysten käyttämien teknologioiden taustatietoja.....	44
TAULUKKO 6 Edistävien tekijöiden esiintyvyys haastattelukysymysten mukaan.....	47
TAULUKKO 7 Edistävät tekijät web-migraatiossa	48
TAULUKKO 8 Estävien tekijöiden esiintyvyys haastattelukysymysten mukaan	50
TAULUKKO 9 Estävät tekijät web-migraatiossa.....	51
TAULUKKO 10 Muut edistävät tekijät web-migraatiossa.....	53
TAULUKKO 11 Koonti edistävistä tekijöistä	60
TAULUKKO 12 Koonti estävistä tekijöistä.....	60

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	2
ABSTRACT	3
KUVIOT	4
TAULUKOT	4
SISÄLLYS.....	5
1 JOHDANTO.....	7
2 HAJAUTETUT TEKNOLOGIAT	11
2.1 Web-teknologia	11
2.2 Pilvilaskenta	13
2.3 Kriittisyyden määritelmä.....	14
3 TEKNOLOGIAN OMAKSUMINEN JA MIGRAATIO	17
3.1 Teknologian omaksumisen käsite	17
3.2 UTAUT- ja UTAUT2-malli	18
3.3 Migraatioteoria.....	20
3.4 Push-pull-mooring -malli	22
4 WEB-MIGRAATIOTA EDISTÄVÄT JA ESTÄVÄT TEKIJÄT	23
4.1 Johdatus web-migraatioon	23
4.2 Edistävät tekijät.....	24
4.2.1 Suhteellinen hyödyllisyys	24
4.2.2 Odotettu omnipresenssi	25
4.2.3 Tyytymättömyys	25
4.3 Estävät tekijät	26
4.3.1 Tyytyväisyys	26
4.3.2 Kustannukset	26
4.3.3 Turvallisuus	27
4.4 Yhteenveto	28
5 TAPAUSTUTKIMUS	29
5.1 Tutkimuskohde	29
5.2 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelma	30
5.3 Tutkimusmenetelmä	31
5.4 Tiedonkeruumenetelmä.....	32
5.5 Haastattelujen suunnittelu ja toteutus.....	34

5.5.1	Haastateltavien valinta ja perustelut.....	34
5.5.2	Tiedonkeruun toteutus.....	35
5.5.3	Haastattelujen haasteet.....	36
5.6	Analysointi.....	36
5.7	Haastateltavien tausta.....	38
5.8	Tutkimuksen rajaukset.....	39
6	TAPAUSTUTKIMUKSEN TULOKSET	40
6.1	Alkutiedot tuotteista tai ratkaisuista	40
6.2	Web-pohjaisten teknologioiden ja paikallisten teknologioiden taustatiedot	42
6.3	Edistävät tekijät.....	44
6.4	Estävät tekijät	49
6.5	Muut esille nousseet tekijät	52
7	TULOSTEN TULKINTA JA POHDINTA	54
7.1	Edistävät tekijät.....	54
7.2	Estävät tekijät	58
7.3	Web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät	59
7.4	Pohdinta	61
8	YHTEENVETO	63
	LÄHTEET	66
	LIITE 1 HAASTATTELURUNKO 1	71
	LIITE 2 HAASTATTELURUNKO 2.....	74

1 JOHDANTO

Eri toimialat ovat tällä hetkellä tuotekehityksen suhteen murroksessa, jossa tehdään päätöksiä tulevaisuuden suhteen siinä, otetaanko käyttöön web-pohjainen teknologia paikallisen teknologian sijaan vai ei. Muun muassa liikuvissa koneissa käytetään paljon erilaista teknologiaa, sekä myös muilla toimialoilla nykyään käytettävä teknologia pohjautuu usein paikallisilla teknologioilla toteutettuihin teknologiaratkaisuihin. Yleisesti, ja jopa perinteen vuoksi, nykyään käytetään usein paikallisia tai lokaaleja teknologioita, jotka saatetaan nähdä esimerkiksi vanhentuneina tai huonosti suunniteltuina, eli niiden käyttöliittymät voivat olla vanhanaikaisia tai niitä voi olla vaikea käyttää. Ne saattavat myös rajoittaa yritysten tuotteiden mahdollista potentiaalia, jota voitaisiin parantaa kehittämällä älykästä teknologiaa osaksi erilaisia yrityksessä tuotettavia laitteita.

Muun muassa edellä mainittujen syiden perusteella, tällä hetkellä nähdään enemmän tulevaisuutta siirtyä käyttämään web-pohjaista teknologiaa, eli web-teknologioilla tai pilvilaskennalla toteutettuja hajautettuja teknologiaratkaisuja. Carstensenin ja Vogelsangin (2001) mukaan web-teknologioiden kehityminen viime vuosien aikana on johtanut siihen, että ne sisältävät merkittävän määrän hyötyä ja potentiaalia. Tämän vuoksi tietojärjestelmien suunnittelusta suurin osa keskittyy nykyään web-teknologioihin (Carstensen & Vogelsang, 2001). Voidaan siis todeta, että web-pohjaisilla teknologioilla nähdään suuria kehitysmahdollisuuksia, minkä perusteella yhä useammat yritykset ovat alkaneet kehittää käyttöönsä älykkäitä teknologiaratkaisuja.

Tutkimus liitetään osaksi teknologioiden omaksumiseen liittyvää tutkimusta, mutta yhä tärkeämmässä tarkastelussa ovat teknologian vaihtamista tutkiva tutkimusalue. Bhattacherjeen ja Parkin (2014) mukaan teknologian vaihtamista, tai teknologia migraatiota, (engl. information technology migration) ei voida helposti selittää teknologian omaksumista koskevalla tutkimuksella, koska ne eroavat toisistaan. He perustelevat, että teknologia migraatiossa siirto tapahtuu vakiintuneesta teknologiasta korvaavaan teknologiaan, kun taas teknologian omaksumisessa ei edellytetä vakiintuneen teknologian olemassaoloa. Heidän mukaansa tilanteissa, joissa suurin osa loppukäyttäjistä käyttää jo tek-

nologiaa henkilökohtaisessa elämässään, ja/tai työelämässä, teknologian vaihtamisen tutkiminen on paljon arvokkaampaa kuin teknologian omaksumisen. Lisäksi käyttäjät, jotka siirtyvät pilvipalveluiden pariin, ovat yleensä jo kokeneita käyttäjiä, mikä on vielä lisäksi toinen poikkeama omaksumisen tutkimiseen verrattuna (Bhattacharjee & Park, 2014).

Tässä tutkimuksessa tutkitaan tilanteita, joissa tuotekehityksessä on päätetty ottaa tai olla ottamatta käyttöön paikallisen teknologian sijaan web-pohjainen teknologia. Tutkimuksen tavoitteena on tutkia tähän päätökseen vaikuttaneita edistäviä ja estäviä tekijöitä. Tietojärjestelmätieteen tutkimusalalla on tutkittu paljon teknologian omaksumista, sekä sen kautta on kehitetty teknologiamigraatiota (Bhattacharjee & Park, 2014). Tämän tutkimuksen on tarkoitus tuottaa uutta tietoa siitä, miten eri toimialoilla kohdataan web-migraatiota edistäviä ja estäviä tekijöitä. Tietoa tuotetaan erityisesti yrityksen sekä sen asiakkaiden käyttöön, mikä luo aidon tarpeen tutkimuksen toteutumiselle.

Kohdeyrityksen yritysasiakkaat kehittävät tarpeisiinsa sopivia teknologiaratkaisuita, joiden toteuttamisessa kohdeyritys auttaa asiakasta. Tässä tutkimuksessa keskitytäänkin teknologioihin tuotekehityksen näkökulmasta, eli tutkitaan näitä kehityksen kohteena olevia teknologiaratkaisuja. On hyvä tehdä ero esimerkiksi toiminnanohjaus- tai tuntikirjausjärjestelmien suhteen, koska ne poikkeavat näistä teknologiaratkaisusta täysin. Tutkimuksen kohteena olevissa teknologiaratkaisuissa on kyse monimutkaisista teknologiarakenteista ja laajoista määristä erilaista teknologiaa, jotka yhdessä muodostavat vaaditun tuotteen tai palvelun ominaisuudet ja toiminnallisuudet.

Kirjallisuuskatsauksessa tutkimuskysymyksenä käytettiin seuraavaa: *"Mitä web-migraatiota edistäviä ja estäviä tekijöitä voidaan tunnistaa?"*. Kirjallisuudesta löytyneiden tekijöiden avulla tutkimusta pystyttiin johtamaan kohti empiiristä osuutta, jossa käytetyt haastattelurungot muodostettiin kirjallisuudesta löytyneiden tekijöiden ympärille. Empiirisessä osuudessa vastattiin kysymyksen: *"Mitä edistäviä ja estäviä tekijöitä voidaan tunnistaa eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen web-migraatiossa?"*.

Kirjallisuuskatsauksen tiedonhankintaprosessissa lähdeaineistoa etsittiin pääasiallisesti Google Scholar -hakukoneesta, mutta siinä hyödynnettiin myös Jyväskylän yliopiston verkkokirjaston, JykDokin, tarjontaa. Tiedonhankintaprosessin alkuvaiheessa keskeisenä lähteenä toimi Bhattacharjeen ja Parkin (2014) kirjoittama artikkeli, joka vaikutti merkittävästi lähdeaineiston keräämiseen ja rajaamiseen. Tämän edellä mainitun artikkelin lähdeluettelosta etsittiin olennaisia lähteitä, sekä samaa menetelmää käytettiin myös muiden artikkeleiden kohdalla. Lisäksi osa artikkeleista valikoitui mukaan Google Scholarin samankaltaisten artikkeleiden haun avulla, jossa hakusanana käytettiin esimerkiksi Bhattacharjeen ja Parkin (2014) artikkelia. Aineistoa etsittiin myös hakusanoja käyttämällä, joita olivat 'web technologies', 'web-based technologies', 'industrial', 'industry', 'web adoption', 'business critical systems', 'business critical', 'safety critical system', 'migration', 'cloud acceptance', 'saas adoption' ja 'cloud computing'. Näistä luotiin yhdistelmiä käyttäen AND -operaattoria, kuten esimerkiksi 'business critical systems' AND 'industry'.

Empiirisen osuuden tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista eli kvalitatiivista tapaustutkimusmenetelmää. Tutkittava tapaus on toimeksiannon antanut kohdeyritys, jonka yritysasiakkaiden työntekijöitä haastateltiin. Tiedonkeruu suoritettiin puolistrukturoidulla teemahaastattelulla, jonka haastattelurunko on valmisteltu kirjallisuudesta löytyneiden teemojen avulla. Tiedonkeruussa suunniteltiin käytettävän kahta haastattelurunkoa, suunniteltuna kahdelle eri ryhmälle. Lopulta tutkimuksessa käytettiin vain yhtä haastattelurunkoa, koska haastateltavia oli haasteellista tavoittaa. Kysymykset haastattelurunkoon määriteltiin niin, että sekä sähköisellä avoimella kyselyllä, että haastatteluilla voitiin suorittaa aineiston kerääminen. Näin mahdollistettiin joustavuus aineiston keruuseen ja varmistettiin, että aineistoa kerääntyy riittävästi. Lopulta koko haastatteluaineisto kerättiin haastatteluilla.

Kirjallisuuskatsauksessa edistäviksi tekijöiksi web-migraatiossa löydettiin suhteellinen hyödyllisyys, odotettu omnipresenssi sekä tyytymättömyys. Estäviksi tekijöiksi löydettiin tyytyväisyys, vaihtamis- ja oppimiskustannukset sekä turvallisuus. Empiirisessä osuudessa edistäviksi tekijöiksi varmennettiin niin ikään samat tekijät kuin kirjallisuudessa, mutta niiden esiintymistä ja muotoa voitiin tutkia tarkemmin. Suhteellinen hyödyllisyys esiintyi muun muassa taloudellisena hyötynä, joustavuutena sekä uusina mahdollisuuksina datan keräämiseen, käsittelemiseen ja analysointiin. Odotettu omnipresenssi esiintyi yritysten kansainvälisyytenä, tekijäresurssien paremmalla saatavuudella sekä skaalautuvuutena. Tyytymättömyyttä ilmeni paikallisten teknologioiden lisensikuluissa sekä osajien heikkona saatavuutena. Empiirisessä osuudessa pystyttiin tunnistamaan myös muita edistäviä tekijöitä, joita ei kirjallisuuskatsauksessa havaittu. Näitä tekijöitä tutkitaan tarkemmin luvussa 7.1. Estäviksi tekijöiksi löydettiin vaihtamiskustannuksista aika ja vaiva, oppimiskustannukset, turvallisuus sekä uutena tekijänä verraten kirjallisuuteen tiedon läpinäkyvyys ja pilvipalveluiden ideologia. Tarkempaa tietoa estävistä tekijöistä voi tutkia luvusta 7.2, sekä molempien tekijöiden yhteenvetoa luvusta 7.3.

Tutkielma koostuu kahdesta eri osasta, kirjallisuuskatsauksesta sekä empiirisen tutkimuksen osuudesta. Kirjallisuuskatsaukseen sisältyy kolme sisältö-lukua, joista ensimmäisessä eli luvussa 2 esitellään hajautettuihin teknologioihin liittyviä käsitteitä, joita ovat web-teknologia, pilvilaskenta ja kriittisyys. Luku 3 pitää sisällään teknologian omaksumisen käsitteen, migraatioteorian ja push-pull-mooring mallin määrittelyt. Luvun keskeisimpänä teoriana esitellään UTAUT- ja UTAUT2-malli (engl. Unified Theory of Acceptance and Use of Technology), joka on Venkateshin, Morrisin, Davisin G. ja Davisin F. (2003) sekä Venkateshin, Thongin ja Xun (2012) artikkeleissa esittämä teknologian hyväksymistä selittävä malli. Migraatioteoria on kehitetty pohjautuen teknologian omaksumisen ja teknologian jälkeisen omaksumisen tutkimusalueista. Luvussa 4 esitellään web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät. Kyseiset tekijät on johdettu teknologiamigraation tutkimuksesta ja sitä koskevasta kirjallisuudesta.

Luku 5 on ensimmäinen empiiriseen osuuteen liittyvä luku, ja siinä esitellään tapaustutkimuksen tutkimuskohde, tutkimuksen tavoite, tutkimusongelma, tutkimusmenetelmä, tiedonkeruumenetelmä, haastattelujen suunnittelu ja

toteutus, analysointi, haastateltavien tausta kerätyn aineiston avulla sekä lopuksi tutkimuksen rajaukset. Luvussa 6 käydään läpi tutkimuksen tuloksia edeten teemoittain. Luku 7 sisältää tulosten tulkinnan ja pohdinnan. Tämän tutkielman viimeinen luku on luku 8, yhteenveto, jossa tiivistetään tutkielman sisältö ja esitetään jatkotutkimusaiheet. Viimeisenä on lähdeluettelo, ja sen jälkeen liitteinä (liite 1 ja 2) tutkimuksessa käytetyt haastattelurungot.

2 HAJAUTETUT TEKNOLOGIAT

Tässä sisältöluvussa esitellään hajautettuihin teknologioihin liitettävät, tälle tutkimuskohteelle olennaisimmat ja tärkeimmät käsitteet. Tämän tutkielman yhteydessä hajautetuilla teknologioilla tarkoitetaan web-teknologioilla tai pilvipalveluita hyödyntämällä kehitettyjä teknologiaratkaisuja. Kriittisyydellä voidaan kuvata kohteena olevien teknologiaratkaisuiden luonnetta ja käyttötarkoitusta, ja on sen vuoksi nostettu olennaiseksi käsitteeksi tähän sisältöluvuun.

2.1 Web-teknologia

DeLonen ja McLeanin (2004) mukaan internet on vaikuttanut suuresti liiketoiminnan harjoittamiseen, joka on johtanut siihen, että markkinat, teollisuus ja yritykset muuttuvat. Heidän mukaansa informaatioteknologia ohjaa nykyään yrityksiä ja markkinoita. Internetistä on tullut tehokas ja kaikkialla käytettävä viestintämekanismi, joka helpottaa liiketoiminnan hyödyntämistä ja käsittelyä (DeLone & McLean, 2004). Tarofderin A., Marthandanin, Mohanin & Tarofderin P. (2013) mukaan web-teknologioista onkin tullut oleellinen osa monen yrityksen liiketoiminnallisia aktiviteetteja. Useat yritykset ovat ottaneet käyttöön web-teknologioita parantaakseen asiakkaille tarjoamiensa palveluiden arvoa, mikä auttaa yritystä myös saavuttamaan kilpailullista etua (Tarofder ym., 2013). Web-teknologioiden hyödyntämisessä liiketoiminnassa nähdään selvästi olevan etuja, koska niiden avulla voidaan mahdollistaa yrityksille uudenlaisia tapoja suunnitella, kehittää, tuottaa ja myydä palveluita tai tuotteita.

Puhuttaessa web-teknologioista, on hyvä ottaa huomioon, että niiden toiminnan pohjalla toimii perinteinen World Wide Web (web) -protokolla. Tarofderin ym. (2013) mukaan käsitteiden internet ja web-teknologia voidaan kuvata tarkoittavan pääosin samaa asiaa. Niiden välillä on kuitenkin eroa teknisestä näkökulmasta katsoen, koska internet on järjestelmä, joka tuottaa web-teknologioita (Tarofder ym., 2013). Web-teknologioiden määrittelyn yhteydessä

voidaan käsitellä perinteisen webin toimintaperiaatteita, joita muun muassa Berners-Lee, Cailliau, Luotonen, Nielsen ja Secret (1994) ovat artikkelissaan esitelleet.

Berners-Leen ym. (1994) mukaan web on kehitetty monien ulottuvuuksien kautta, joiden tunnistaminen on olennaista käsitteen ymmärtämiselle. Heidän mukaansa webin käsitteeseen liittyy ajatus rajattomasta tietomaailmasta, jossa jokaisella esineellä tai asialla on olemassa viite, josta se voidaan noutaa. He listavat myös, että webin ulottuvuuksiin kuuluu osoitejärjestelmä, URL, joka mahdollistaa sen toimimisen, monien eri protokollien lisäksi, kuten verkkoprotokollan, HTTP, jota natiivit maailmanlaajuiset verkkopalvelimet käyttävät. Heidän mukaansa HTTP mahdollistaa suorituskyvyn ja ominaisuudet, jotka eivät muuten olisi mahdollisia. Osana webin käsitettä pidetään myös merkintäkieltä, HTML, jota käytetään perustietojen, kuten tekstin ja valikoiden siirtämiseen verkossa (Berners-Lee ym., 1994). Esimerkkeinä web-teknologioista voidaan mainita selaimet, hakukoneet, kommunikaatioprotokollat ja niiden sovellukset, dynaamiset ja aktiiviset web-sivustot sekä turvallisuusmekanismit (Arch-int & Batanov, 2003).

Eldain, Alin ja Ravirajan (2008) mukaan internet ja web on kaikkialla läsnä olevaa, jonka seurauksena web-pohjaisten järjestelmien kehittämisestä on tullut ajankohtaista. Heidän mukaansa web on kasvanut suuresti viime aikoina, ja koska ihmiset ovat siitä riippuvaisia ja turvautuvat pitkälti siihen ja sen käyttämiseen, on sen toiminta, luotettavuus ja laatu hyvin merkittävässä roolissa. Web-pohjaisilla järjestelmillä ja sovelluksilla voidaan toimittaa erilaisia toiminnallisuuksia laajalle määrälle hajautettuja käyttäjäryhmiä (Eldai ym., 2008), mistä voidaan päätellä, että niiden avulla voidaan mahdollistaa helposti esimerkiksi laajempi saavutettavuus. Tarofderin ym. (2013) mukaan web-teknologiat tarjoavat yrityksille uusia mahdollisuuksia, niillä voidaan esimerkiksi varmistaa tehokkuutta yrityksen eri toiminnoissa tai tehdä kommunikoinnista helpompaa. Muun muassa edellä mainittujen syiden perusteella yhä useampi yritys on ottanut käyttöön web-teknologioita (Tarofder ym., 2013). Web-teknologioiden erilaisia käyttötarkoituksia voitaisiin tutkia tarkemmin, koska olisi mielenkiintoista nähdä, mihin kaikkiin erilaisiin tarkoituksiin yritykset voivat hyödyntää web-teknologioita.

Web-teknologioita käytetään nykyään paljon työkaluina arkielämässä, mutta myös laajasti teollisuudessa (Arch-int & Batanov, 2003). Erityisesti web-pohjaisten teollisuusjärjestelmien näkökulmasta Arch-intin ja Batanovin (2003) mukaan kyseisiä järjestelmiä pidetään yleisesti yhtenä haastavimpana kehittämisen ja käyttöönoton kohteena, koska verrattuna perinteiseen tietokonepohjaiseen ympäristöön, internetiä hyödyntäviä järjestelmiä pidetään täysin erilaisena kehittämisen ja tietojenkäsittelyn ympäristönä. Chatterjeen, Grewalin ja Sambamurthyn (2002) mukaan web-teknologiapohjaisia alustoja voidaan pitää vaikutusvaltaisena liiketoiminnallisena resurssina, koska ne ovat maailmanlaajuisesti ulottuvia, sekä niitä tukevilla palveluilla on kattava kantama. Suuri osa web-teknologioita koskevista tutkimuksista on omaksunut teknologiakeskeisyyden, joka keskittyy tiettyihin teknisiin kysymyksiin, kuten järjestelmän omi-

naisuuksiin, käyttöliittymäsuunnitteluun, tiedon esittämiseen ja organisointiin (Tan, Pan & Hackney, 2010).

Web-tekniikat ovat siis kompleksisia ja tarjoavat laajan määrän erilaisia toimintoja (Chatterjee ym., 2002), mistä voidaan päätellä niissä piilevän suurta potentiaalia myös eri toimialojen näkökulmasta. Carstensen ja Vogelsang (2001) ovatkin todenneet, että web-tekniikoita hyödynnetään erilaisiin käyttötarkoituksiin, kuten liiketoimintakriittiseen käyttöön. Kriittisyys sekä eri toimialat luovat tietynlaisia vaatimuksia järjestelmille, ja web-tekniikoilla odotetaan olevan mahdollisuus vastata niihin.

2.2 Pilvilaskenta

Viimeisen vuosikymmenen aikana pilvilaskenta on saanut näkyvyyttä ja suosiota innovatiivisena informaatioteknologian resurssien tarjoamisen, hyödyntämisen ja hallinnan välineenä (Bhattacharjee & Park, 2014). Muutoksena aiempaan, pilvilaskenta tarjoaa uusia tapoja keksiä, kehittää, levittää, skaalata, päivittää, ylläpitää ja maksaa tietojärjestelmäpalveluja (Marston, Li, Bandyopadhyay, Zhang & Ghalsasi, 2011).

Mellin ja Grancen (2011), sekä Xun (2012) mukaan pilvilaskenta jaetaan erilaisiin palvelumalleihin. Kolme eri palvelumallia ovat SaaS (Software as a Service), PaaS (Platform as a Service) sekä IaaS (Infrastructure as a Service) (Mell & Grance, 2011). Yangin, Sunin, Zhangin ja Wangin (2015) mukaan SaaS mahdollistaa sovellusten ulkoistamisen organisaatioissa. Esimerkiksi yleisten työkalujen, kuten viruksentorjuntaohjelmistojen ja sähköpostien, liiketoiminnan sovellusten, kuten kirjanpidon, asiakassuhteiden hallintajärjestelmien (customer relationship management, CRM) sekä yrityksen resurssien suunnittelujärjestelmien (enterprise resource planning, ERP) (Yang ym., 2015). Myös Mellin ja Grancen (2011) mukaan SaaS-palvelumallilla asiakas saa käyttöönsä sovelluksen, joka toimii käyttöliittymän, kuten web-selaimen, kautta. Heidän mukaansa PaaS-palvelumallissa asiakas ei kontrolloi pilven infrastruktuuria, eli verkkoa, servereitä tai varastoa, mutta voi kontrolloida sovelluksia ja niiden asetuksia. IaaS-palvelumallissa asiakas pystyy ottamaan käyttöön ja käyttämään omavaltaisia ohjelmistoja, kuten operoivia järjestelmiä ja sovelluksia (Mell & Grance, 2011).

Xu (2012) toteaa pilvilaskennan muuttavan teollisuutta ja yrityksiä liiketoimintansa harjoittamisessa, kun resursseja on mahdollista tarjota palveluna dynaamisesti ja skaalautuvasti internetin välityksellä. Wun, Lanin ja Leen (2011) mukaan pilvipalvelut pystyvät tarvittaessa tarjoamaan palveluita matalammilla kustannuksilla ja suuremmalla skaalautuvuudella. Pilvipalveluiden tarjoamat ominaisuudet luovat siis uusia mahdollisuuksia yrityksille (Xu, 2012).

Pilvilaskenta on uusi ajatusmalli tietojenkäsittelyssä, jossa käyttäjät käyttävät ulkopuolisia, internetissä toimivia ohjelmistoja, tiedon varastointi- ja käsittelypalveluita paikallisten tietokoneiden sovellusten sijasta (Bhattacharjee & Park, 2014). Wu ym. (2011) toteaa pilvilaskennan olevan ryhmä palveluratkaisuja, kuten laskentaa, datan säilömistä ja ohjelmistopalveluita, jotka voidaan

toteuttaa internetin välityksellä. Mellin ja Grancen (2011) mukaan pilvilaskenta tarkoittaa kaikkialle ulottuvan, kätevän ja tarvittavan verkon jakamista laskentaresurssien avulla, joita ovat esimerkiksi verkot, palvelimet, tallennustila, sovellukset ja palvelut.

Pilvilaskennan luonteeseen kuuluu olla nopeasti ja helposti asennettavissa, sekä vapauttavan hallinnallista vaivaa (Mell & Grance, 2011). Kyseisessä verkokeskeisessä tietojenkäsittelymallissa kaikki data, sovellukset ja palvelut toimivat verkossa, ja tässä on merkittävä ero perinteiseen asiakaskeskeiseen tietojenkäsittelyn malliin, jossa data- ja ohjelmistoresurssit toimivat paikallisella tietokoneella (Bhattacharjee & Park, 2014). Pilvilaskentaa pidetään usein monitieteellisenä tutkimusalueena, sen vaikuttaneen vahvasti muihin tietojenkäsittelyn trendeihin, kuten virtualisoimiseen, hajautettuun tietojenkäsittelyyn ja varastoimiseen (Xu, 2012).

Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan pilvilaskenta on internet-teknologioiden ja henkilökohtaisen, tai yrityskäytön tietojenkäsittelyn yhdistymä, joka ohjaa muutoksia tietojenkäsittelyratkaisuiden suunnittelussa, toimitamisessa, hankkimisessa ja hallitsemisessa. Xun (2012) mukaan pilvilaskenta on yksi suurimpia tuotantoteollisuuden mahdollistajia. Se voi muokata perinteisiä liiketoimintamalleja, auttaa keskittämään tuoteinnovaatioita liiketoimintastrategian kanssa, sekä luoda älykkäitä verkostotehtaita, jotka kannustavat tehokkaaseen yhteistyöhön (Xu, 2012).

Marstonin ym. (2011) mukaan pilvilaskenta edustaa kahta suurta trendiä informaatioteknologian alalla, joita ovat tietojärjestelmien tehokkuus sekä liiketoiminnan ketteryys. Tietojärjestelmien tehokkuutta, he pitävät, modernien tietokoneiden voimana, jota hyödynnetään tehokkaasti ja laajasti skaalautuvissa laitteistoissa ja ohjelmistojen resursseissa. Liiketoiminnallisessa ketteryydessä tietojärjestelmiä käytetään työkaluna nopeassa kehittämisessä, rinnakkaisten tuotantoerien prosesseissa, liiketoiminta-analytiikassa sekä mobiilipohjaisissa vuorovaikutuksellisissa sovelluksissa, jotka vastaavat reaaliajassa käyttäjän vaatimuksiin (Marston ym., 2011).

2.3 Kriittisyyden määritelmä

Coylen, Hincheyn, Nuseibehin ja Fiadeiron (2010) mukaan on tärkeää keskittyä niihin tekniikoihin ja työkaluihin, joita kriittisten järjestelmien suunnittelussa, käyttöönotossa ja ylläpidossa vaaditaan. Lisäksi Børretzen ja Conradi (2006) toteavat, että monille ohjelmistokehittäjille on tärkeää kehittää korkean laadun ohjelmistoja. Tästä voidaan päätellä, että liiketoimintakriittisyys ja tuotteiden korkean laadun varmistaminen luovat saman päämäärän IT-alalla toimiville palveluyrityksille. Myös eri toimialoilla toimivat yritykset määrittelevät käytössään olevia teknologioita niiden kriittisyyden mukaan, ja arvioivat sitä kautta niiden toimivuutta ja vaatimuksia.

Coylen ym. (2010) mukaan kriittisille järjestelmille voidaan tunnistaa useita ominaisuuksia, jotka ovat tärkeitä niiden kehittymisen kannalta. He mainit-

sevat niistä ensimmäisenä ohjelmiston kyvyn olla kaikkialla läsnä, sekä kriittinen. Heidän mukaansa kaikkialla läsnä olevassa ohjelmistossa, ohjelmistoa käytetään yhä enemmän kuluttajien keskuudessa, mikä tarkoittaa, että mahdolliset viat tulevat vaikuttaman tavallisiin ihmisiin. Ohjelmiston kriittisyys viittaa taas heidän mukaansa siihen, että ohjelmistojen tullessa olennaiseksi osaksi yhteiskuntaa, mahdolliset viat tulevat vaikuttamaan vahvasti ihmisiin. Tämä johtaa siihen, että ohjelmisto määritellään kriittiseksi, vaikka ohjelmisto ei itsessään olisi kovin monimutkainen (Coyle ym., 2010).

Lisäksi Coyle ym. (2010) mainitsee kriittisten järjestelmien ominaisuudeksi ihmisten vuorovaikutuksen tai läsnäolon ohjelmiston käytössä. He toteavat, että kun ohjelmiston käyttö vaatii ihmistä osaksi toimintaansa, nousee tärkeäksi tekijäksi ihmisen vuorovaikutus ohjelmiston kanssa. Viimeisenä kriittisten järjestelmien tärkeänä ominaisuutena mainitaan kehittymistähti, joka kuvaa järjestelmän kriittiseksi sen perusteella, että sen tulee mukautua nopeasti muuttuviin markkinoihin ja ihmisten odotuksiin (Coyle ym., 2010). Eryteisesti kehittymistähti on tämän tutkielman aiheen suhteen tärkeä kriittisyyden määritelmässä, koska teknologiamurroksen aikana yritykset yrittävät pysyä mukana teknologian kehityksessä ja näin ollen mukana kilpailussa muiden yritysten kanssa.

Coyle ym. (2010) mukaan kriittisiä järjestelmiä on neljää erilaista tyyppiä, turvallisuuskriittinen, tehtäväkriittinen, liiketoimintakriittinen sekä tietoturvakriittinen. Heidän mukaansa turvallisuuskriittisten järjestelmien viat voivat johtaa kuolemaan, vakavaan loukkaantumiseen tai ympäristön tuhoihin. He määrittelevät tehtäväkriittisissä järjestelmissä mahdollisen vian johtavan kyvyttömyyteen suorittaa järjestelmän tai projektin tavoitteita, kuten kriittisen infrastruktuurin tai datan menettäminen. Niin ikään heidän mukaansa, liiketoimintakriittisissä järjestelmissä seuraus viasta tai epäonnistumisesta näkyy suurina aineellisten tai aineettomien taloudellisina kustannuksina, kuten liiketoiminnan menettämisenä tai vaurioina maineessa. Tietoturvakriittisten järjestelmien viat voivat johtaa arkaluontoisen datan menettämiseen, esimerkiksi ryöstön tai vahingon seurauksena (Coyle ym., 2010).

Knight (2002) kuvaa turvallisuuskriittisten järjestelmien yleisimmiksi esimerkeiksi terveydenhuollon laitteet, lentokoneiden ohjausjärjestelmät sekä ydinvoimajärjestelmät. Baldoni, Montanari ja Rizzuto (2015) toteavat, että näiden järjestelmien kehittämisen ja ylläpitämisen kustannukset voivat kasvaa hyvinkin suuriksi. Kustannusten vähentämiseksi, ohjelmistoja puretaan sovelluksiksi ja palveluiksi, jotka keskustelevat keskenään käyttöliittymän läpi (Baldoni ym., 2015). Osaa niitä tuotteita ja palveluita, joita kohdeyritys kehittää yhdessä asiakkaidensa kanssa voidaan rinnastaa edellä mainittuun määritelmään.

Knight (2002) toteaa, että järjestelmää voidaan pitää turvallisuuskriittisenä, jos ihmiset luottavat sen toimintaan oman hyvinvointinsa nojalla. Turvallisuudesta on tulossa yhä tärkeämpi osa ohjelmistokehitystä ja siihen on kiinnitettävä enemmän huomiota, jotta voidaan olla varmoja siitä, että turvallisuutta vaadittavat järjestelmät toimivat oikein (Knight, 2002). Baldonin ym. (2015) mukaan monimutkaisissa hajautetuissa järjestelmissä vikoja voi olla vaikea ennus-

taa, koska testaaminen suunnitteluvaiheessa ei estä vian syntymistä toimintavaiheessa. Vikoja voidaan kuitenkin yrittää käsitellä turvallisesti, jotta järjestelmä selviää vian aiheuttamasta tilanteesta (Baldoni ym., 2015).

Nesterov ja Skarga-Bandurova (2018) määrittelevät artikkelissaan liiketoimintakriittisen järjestelmän Sommervillen (2016) kirjan perusteella. Kirjassa mainitaan, että järjestelmän ja sen tukijärjestelmien tulee täyttää palvelunlaadun vaatimukset voidakseen turvata liiketoiminnan vakaan toimimisen. Järjestelmien heikko toiminta vaikuttaa negatiivisesti liiketoiminnan talouteen, tuotavuuteen ja laatuun, jonka seurauksena asiakkaat voivat menettää rahaa tai tärkeää informaatiota (Nesterov & Skarga-Bandurova, 2018).

Eldain ym. (2008) mukaan liiketoimintakriittisen järjestelmien kuuluu toimia ajallaan ja systemaattisesti, sekä niiden tulee olla ylläpidettävissä ja turvallisia. Täyttääkseen nämä vaatimukset, luotettava, systemaattinen, mittaava ja toistuva kehittämisprosessi on erittäin tärkeää (Eldai ym., 2008). Liiketoimintakriittisten järjestelmien kehittämisessä tärkeimpänä tavoitteena on kehittää järjestelmistä sellaisia, että ne toimivat oikein koko ajan (Børretzen & Conradi, 2006).

Kriittisiä järjestelmiä voidaan siis pitää yritysten tärkeimpinä järjestelminä, joiden toimivuus vaikuttaa suuresti yritysten turvallisuuteen, vaadittavien tehtävien suorittamiseen, liiketoimintaan ja tietoturvaan. Kriittisten järjestelmien vaikutuksia voidaan arvioida kehittäjien ja käyttäjien kautta, kun jokaisessa järjestelmän suunnittelun, kehittämisen ja käyttämisen vaiheissa järjestelmien kriittisyyttä ja sen toteutumista tulee arvioida.

3 TEKNOLOGIAN OMAKSUMINEN JA MIGRAATIO

Tässä luvussa keskeisinä käsitteinä esitellään teknologian omaksuminen, UTAUT- ja UTAUT2-malli, migraatioteoria sekä siihen liitettävä push-pull-mooring -malli. Setterstrom, Pearson ja Orwig (2013) sekä Alharbi (2014) toteavat, että UTAUT- ja UTAUT2-mallia on laajasti ja kattavasti testattu useissa eri konteksteissa, sekä sen esittämät ennustetekijät ovat olennaisia teknologian omaksumisessa sekä sen jatkuvan käytön arvioinnissa. Migraatioteoria on alun perin kehitetty kuvaamaan ihmisten liikettä paikasta toiseen (Bansal, Taylor & St. James, 2005; Lee 1966), ja tässä sisältöluvussa selvennetään, miten sitä on voitu hyödyntää teknologiaan liittyvään käyttäytymiseen.

3.1 Teknologian omaksumisen käsite

Teknologian omaksumista, ja teknologian käytön jatkamista, on määritelty paljon useamman eri teorian avulla, joita ovat esimerkiksi perustellun toiminnon teoria (engl. Theory of Reasoned Action, TRA), suunnitellun käyttäytymisen teoria (engl. Theory of Planned Behavior, TPB), teknologian hyväksymisen malli (engl. Technology Acceptance Model, TAM), innovaatioiden diffuusio (engl. Diffusion of Innovation, DOI) sekä UTAUT-malli (Setterstrom ym., 2013).

Teknologian omaksumista on siis tutkittu jo pitkään, ja koska teknologia kehittyi nopeasti kaikilla aloilla, ovat omaksumiseen vaikuttavat tekijät saaneet nykypäivänä paljon huomiota (Sharma & Mishra, 2014). Tietojärjestelmien tutkimuksen tärkeimpiä toimia on ollut kehittää malleja, joilla voitaisiin ennustaa yksilöiden teknologian käyttöä (Setterstrom ym., 2013). Empiiriset tutkimukset pilvipalveluiden omaksumisesta ovat tukeutuneet pitkälti informaatioteknologian omaksumisen teorioihin, kuten suunnitellun käyttäytymisen teoriaan ja teknologian hyväksymisen malliin, tai näiden teorioiden laajennuksiin (Bhattacharjee & Park, 2014).

Davisin (1993) mukaan tilanteet, joissa käyttäjä ei hyväksy käyttämäänsä teknologiaa koetaan haittana uusissa tietojärjestelmissä. Teknologian hyväksy-

minen on myös tärkeä tekijä päätettäessä, onko tietojärjestelmäprojekti onnistunut vai epäonnistunut (Davis, 1993). Davisin, Bagozzin ja Warshawin (1989) mukaan ihmisen päätöstä hyväksyä tai hylätä teknologia, voitaisiin ymmärtää paremmin ennustamalla ja selittämällä käyttäjien hyväksymistä. Käyttäjän teknologian hyväksymistä tutkitaan aikomuksien perusteella, jota selitetään asenteilla, subjektiivisten normeilla, havaitulla hyödyllisyydellä, havaitulla helppokäyttöisyydellä ja muilla muuttujilla (Davis ym. 1989). Davisin (1993) mukaan käytännön näkökulmasta katsoen teknologian omaksumisessa ollaan kiinnostuneita siitä, miten järjestelmän suunnittelulla voitaisiin vaikuttaa käyttäjän teknologian hyväksymiseen. Olennaista on myös löytää syitä sille, miksi tietyt käyttäjäryhmät kokevat järjestelmiä tarpeettomiksi tai kelvottomiksi (Davis (1993).

Yksi yleisimmistä teknologian omaksumisen tutkimuksissa esiin nousseista teorioista on, kuten jo aiemmin mainittiin, suunnitellun käyttäytymisen teoria. Ajzenin (1991) mukaan suunnitellun käyttäytymisen teorian keskeinen tekijä on yksilön aikomus esittää kuvailtu käyttäytyminen. Aikomuksien on oletettu esittävän käyttäytymiseen vaikuttavia motivoivia tekijöitä, koska ne osoittavat miten kovasti ihmiset ovat valmiita yrittämään ja miten paljon vaivaa he ovat suunnitelleet käyttävänsä toteuttaakseen tietyn käyttäytymisen (Ajzen, 1991).

Toinen yleisesti käytetty ja hyödynnetty malli, niin ikään, on teknologian hyväksymisen malli. Venkateshin ja Davisin (2000) mukaan teknologian hyväksymisen mallia käytetään ennustamaan käyttäjien teknologian hyväksymistä. He määrittelevät, että mallissa yksilön aikomusta käyttää järjestelmää voidaan kuvailla havaitun hyödyllisyyden ja havaitun helppokäyttöisyyden avulla. He määrittelevät havaitun hyödyllisyyden kuvaavan tilanteita, joissa käyttäjä uskoo järjestelmän käytön parantavan hänen suoritustaan tekemässään tehtävässä. Havaittu helppokäyttöisyys kuvaa puolestaan tilanteita, joissa käyttäjä kokee järjestelmän käyttämisen vaivattomaksi, eli toisin sanoen käyttö onnistuu hänen mielestään ilman ylimääräistä vaivannäköä (Venkatesh & Davis, 2000). Havaittu helppokäyttöisyys ja havaittu hyödyllisyys vaikuttavat toisiinsa niin, että ensimmäisen mahdollistaminen kasvattaa toista (Davis, 1993), eli järjestelmän helppo käyttäminen johtaa suurempaan hyödyllisyyteen (Venkatesh & Davis, 2000). Havaittuun hyödyllisyyteen ja havaittuun helppokäyttöisyyteen vaikuttavat ulkoiset muuttujat, kuten järjestelmän ominaisuudet, kehittäminen ja koulutus (Venkatesh & Davis, 2000).

3.2 UTAUT- ja UTAUT2-malli

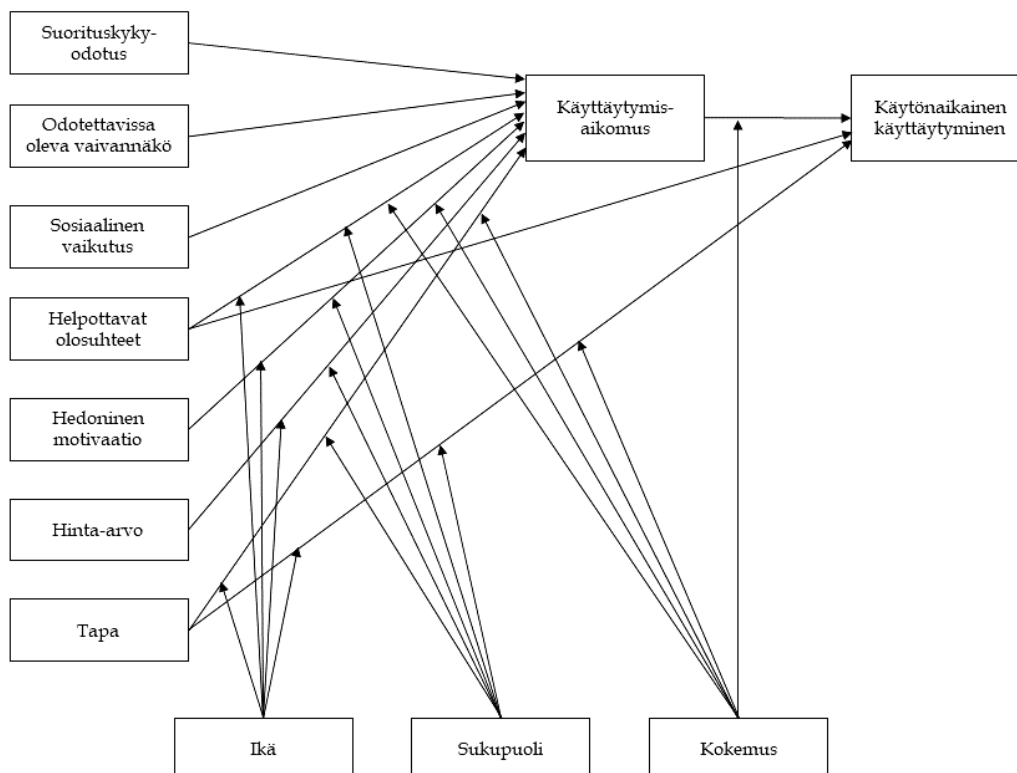
Alharbin (2014) mukaan UTAUT-mallia on käytetty laajasti tutkimaan informaatioteknologian hyväksymistä, ja sen avulla pyritään myös tunnistamaan ja ymmärtämään hyväksymiseen vaikuttavia tekijöitä. Mallia on käytetty monissa eri konteksteissa, ja sen käyttöä on validoitu demonstroimalla sitä useisiin erilaisiin tilanteisiin (Alharbi, 2014). Myös Setterstromin ym. (2013) mukaan mallia

on testattu paljon erilaisissa konteksteissa, sekä kyseisissä malleissa esitetyt ennustetekijät ovat teknologian omaksumisessa ja jatkuvan käytön arvioinnissa hyvin olennaisia tekijöitä.

Venkateshin ym. (2003) mukaan UTAUT-malli kuvaa teknologian hyväksymisen ja käytön yhdistettyä teoriaa. Malli koostuu heidän mukaansa neljästä eri tekijästä, joita ovat suorituskykyodotus (engl. Performance Expectancy), odotettavissa oleva vaivannäkö (engl. Effort Expectancy), sosiaalinen vaikutus (engl. Social Influence) ja helpottavat olosuhteet (engl. Facilitating Conditions). Lisäksi näihin kaikkiin tekijöihin vaikuttavat neljä eri moderaattoria, joita ovat sukupuoli, ikä, kokemus ja käytön vapaaehtoisuus (Venkatesh ym., 2003).

Venkateshin ym. (2012) mukaan alkuperäisessä UTAUT-mallissa havaittiin puutteita, jolloin mallia laajennettiin UTAUT2 -malliksi. Artikkelissaan he toteavat, että päivitetty malli suunniteltiin kuvaamaan paremmin kuluttajien teknologian käyttöä. He esittävät UTAUT2-malliin lisätyt kolme uutta tekijää, joita ovat hedoninen motivaatio (engl. Hedonic Motivation), hinta-arvo (engl. Price Value) ja tapa (engl. Habit). Verraten alkuperäiseen UTAUT-malliin, moderaattoreista käytön vapaaehtoisuus jätettiin huomiotta eli moderaattoreina käytettiin ikää, sukupuolta ja kokemusta (Venkatesh ym., 2012).

Alla olevassa kuviossa (kuvio 1) on esitetty tutkijan laatima pelkistetty ja suomennettu kuvio alkuperäisestä UTAUT2-mallista. Mallista voidaan havaita, miten eri tekijät vaikuttavat toisiinsa, sekä käyttäytymisaikomukseen, käytön-aikaiseen käyttäytymiseen ja kolmeen moderaattoriin, ikään sukupuoleen ja kokemukseen.



KUVIO 1 UTAUT2-mallin pelkistetty versio (Venkatesh ym., 2012, s. 160 mukaan)

Bhattacharjee ja Park (2014) ovat tutkineet seuraavassa luvussa esiteltävää teknologia migraatioteoriaa vahvasti teknologian omaksumisen ja hyödyntämisen kirjallisuuden avulla. Lisäksi yhtä UTAUT2-mallin rakenteen osaa, suorituskykyodotusta, Bhattacharjee ja Park (2014) ovat hyödyntäneet teknologia migraatiossa yhden vetovoimaisen tekijän tunnistamisessa. Seuraavassa luvussa esitellään migraatioteoria, sekä käsitellään sen yhteyttä teknologia migraation käsitteeseen.

3.3 Migraatioteoria

Modernin migraatioteorian pohjan on luonut Zengyan, Yinpingin ja Limin (2009) mukaan Ravenstein (1885), joka esitteli migraation lait pohjautuen tutkimuksiinsa Englannissa. Zengyan ym. (2009) mukaan mallia on siitä lähtien muokattu useita kertoja, ja siitä on tullut tärkein teoreettinen kontribuutio migraatiota koskevalle kirjallisuudelle. Hou, Chern, Chen H. ja Chen Y. (2011) toteavat, että Clarkin, Knappin ja Whiten (1996) mukaan ihmisten migraatiota on pitkään pidetty tärkeänä tutkimuskohteena väestötieteessä, ja ihmisten liikkeitä alkupaikasta uuteen päämäärään voidaan pitää tietynlaisena asukkaiden vaihtamisen käyttäytymisenä.

Leen (1966) mukaan migraatio on asuinpaikan vaihtamista, joko pysyvästi tai osittain pysyvästi. Migraatiossa ei hänen mukaansa aseteta mitään rajoituksia siirtymisestääisyyden tai muuton vapaaehtoisuuden tai vastentahtoisuuden suhteen, eikä se myöskään erottele ulkoista ja sisäistä muuttamista toisistaan. Riippumatta siitä, kuinka lyhyt tai kuinka kauan, kuinka helppoa tai kuinka vaikeaa, jokaiseen muuttoliikkeeseen sisältyy aina lähtöpaikka, kohde ja väliin tulevat esteet (Lee, 1966).

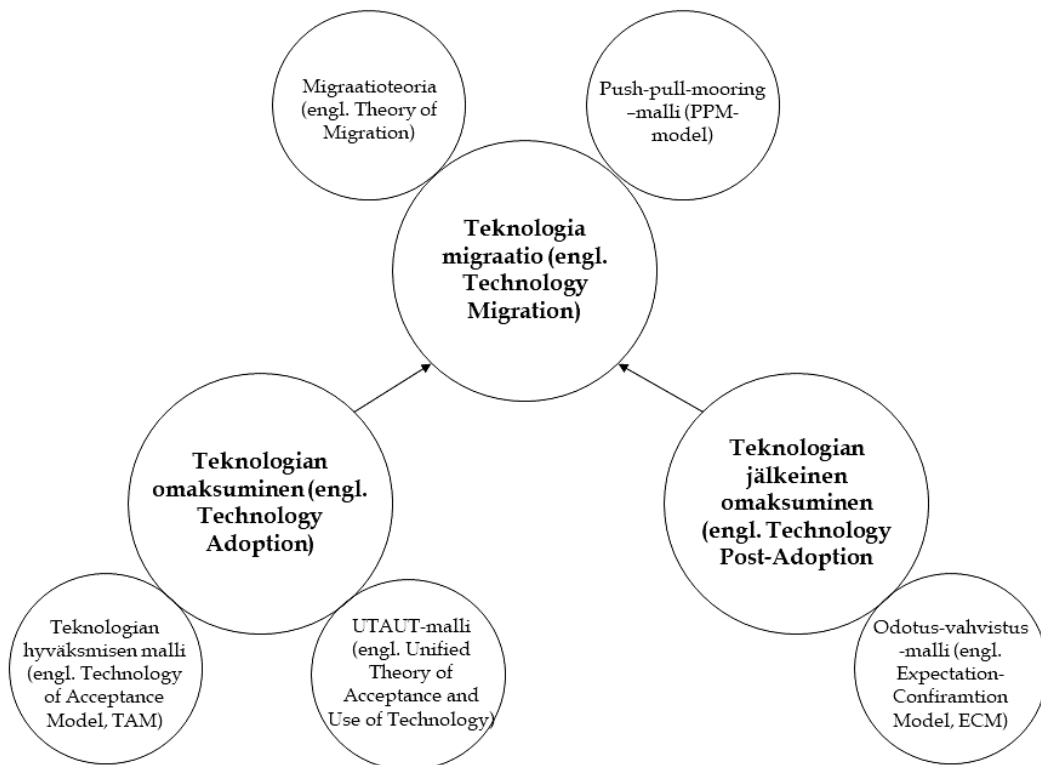
Houn ym. (2011) mukaan siirtolaisia, eli paikasta toiseen siirtyviä, voidaan eritellä vapaaehtoisiin tai vastentahtoisiin siirtolaisiin. Heidän mukaansa vapaaehtoiset siirtolaiset pystyvät valitsemaan päämääränsä ja siirtymisprosessinsa vapaasti, eikä heidän toimintaansa koske tietynlaiset rajoitukset. Vastentahtoisten siirtolaisten liikkumiseen vaikuttavat ulkoiset rajoitukset, kuten luonnon katastrofit ja sodat, jolloin he joutuvat siirtymään huolimatta omasta tahdostaan (Hou ym., 2011). Houn ym. (2011) mukaan Keaveney (1995) toteaa, että markkinoinnin tutkimuksissa vapaaehtoisten ja vastentahtoisten siirtolaisten käsitettä on käytetty käyttäjien vaihtamiskäyttäytymiseen liittyen. Tällöin Houn ym. (2011) mukaan vapaaehtoista siirtymistä voi tapahtua, jos palvelussa ilmenee vika ja henkilöstö ei kykene korjaamaan tilannetta. Vastentahtoisessa siirtymisessä kuluttaja vaihtaa palvelua, jos esimerkiksi edellinen palveluntuottaja sulkee palvelun (Hou ym., 2011).

Migraation tutkimus arvioi vaihtamisen käyttäytymistä paikkojen välillä (Bansal ym., 2005), mutta niiden samankaltaisuus kuluttajan käyttäytymiseen vaihtamisesta on selkeää (Bansal ym., 2005; Bhattacharjee & Park, 2014). Migraatio käsittelee ihmisten liikettä maantieteellisesti paikasta toiseen, kun

taas palveluiden vaihtamisessa kuluttajat vaihtavat toisesta palvelusta toiseen palveluun (Bansal ym., 2005).

Bhattacharjee ja Park (2014) referoivat ja soveltavat artikkelissaan Leen (1966) esittämää migraatioteoriaa web-palveluihin. Migraatioteoria kuvailee Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan migraation olevan rationaalista, tavoitekeskeistä käyttäytymistä, mikä pohjautuu kontrolloitujen ja tarkoituksenomaisten perusteluiden etsimisen prosesseihin. Heidän mukaansa teoriaan kehitetty malli on yhteneväinen olemassa oleviin ja jo kehitettyihin teknologian hyväksymiseen ja jälkeisen hyväksymisen (engl. Post-adoption) malleihin, kuten teknologian hyväksymisen malliin (Davis ym., 1989), UTAUT-malliin (Venkatesh ym., 2003) sekä odotus-vahvistus -malliin (engl. Expectation-Confirmation Model, ECM) (Bhattacharjee, 2001). Teknologia migraation tutkimuksen on tarkoitus luoda niin kutsuttu teoreettinen silta teknologian omaksumisen ja jälkeisen omaksumisen tutkimusten välille, eli migraatioteoriaa voidaan siis pitää näiden kahden yhdistelmänä (Bhattacharjee & Park, 2014).

Alla olevasta kuviosta (kuvio 2) voi tulkita teknologia migraation kehittymisen teknologian omaksumisen ja teknologian jälkeisen omaksumisen teorioiden kautta. Näistä jokaiseen on liitetty myös niitä koskevia muita teorioita. Kuvion tarkoituksena on havainnollistaa, miten teknologia migraatio on syntynyt näiden kahden tutkimusalueen yhdistelmäksi.



KUVIO 2 Teknologia migraatioteorian kehittyminen teknologian omaksumisen ja teknologian jälkeisen omaksumisen teorioiden avulla

3.4 Push-pull-mooring -malli

Hsiehin J., Hsiehin Y., Chiun ja Fengin (2012) mukaan Lewis (1982) on todennut, että push-pull-mooring -malli (PPM-malli) on luotu alun perin kuvaamaan kansan liikettä paikasta toiseen. Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan, Lee (1966) esittää, että PPM-mallissa ihmisten migraatio on seurausta lähtöpaikan negatiivisista tekijöistä, jotka kannustavat ihmisiä lähtemään, positiivisista tekijöistä migraation kohteessa tai määränpäässä, jotka houkuttelevat ihmisiä, sekä väliin tulevista esteistä, jotka rajoittavat migraation liikettä. Hsieh ym. (2012) mukaan Bogue (1969) on kuvaillut, että kyseisessä mallissa pois työntävät tekijät ovat negatiivisia tekijöitä, jotka vievät ihmisiä pois alkuperäisestä sijainnistaan, kuten esimerkiksi työn puute, työttömyys tai luonnonkatastrofit. Vetovoimaiset tekijät ovat positiivisia tekijöitä, jotka houkuttelevat ihmisiä tiettyyn määränpäähän, kuten suuremmat tulot tai paremmat työllistymisen mahdollisuudet (Bogue, 1969; Hsieh ym., 2012). Lähtöpaikan negatiivisia tekijöitä kutsutaan siis pois työntäviksi tekijöiksi ja määränpäähän houkuttelevia tekijöitä kutsutaan vetovoimaisiksi tekijöiksi (Bhattacharjee & Park, 2014).

Bhattacharjee ja Park (2014) kuvaavat artikkelissaan siirtoa asiakasisännöidyistä (engl. Client-hosted) alustoista pilvipohjaisiin alustoihin, missä pilvipalveluiden käyttäjät eivät useinkaan ole informaatioteknologian ensikäyttäjiä. Vaihtaminen voi tapahtua, jos käyttäjät ovat tyytymättömiä asiakasisännöimiin järjestelmiin (pois työntävät tekijät) tai kokevat pilvialustan jollain tapaa paremmaksi valinnaksi (vetovoimaiset tekijät) (Bhattacharjee & Park, 2014).

Hsiehin ym. (2012) mukaan PPM-mallin viitekehyksen soveltaminen maantieteeseen ja kuluttajakäyttäytymiseen heijastavat samankaltaisuuksia, koska ihmisten migraatiossa ihmiset kulkevat paikasta toiseen, ja käyttäjän migraatiossa tuote vaihdetaan tuotteesta toiseen tuotteeseen. Myös Bansal ym. (2005) kuvaavat migraation rakenteen soveltuvan hyvin kuvaamaan palvelujen vaihtamista. Heidän mukaansa vaihtajat, eli kuluttajat, muuttavat, eli vaihtavat, yhdestä maasta, eli palveluntarjoajasta toiseen. PPM-mallin avulla voidaan siis ymmärtää paremmin käyttäjien vaihtamisen käyttäytymistä (Bansal ym., 2005). PPM-malli on hyödyllinen työkalu, jonka avulla voidaan ymmärtää ja ennustaa käyttäjien vaihtamiseen johtavaa käyttäytymistä (Zengyan ym., 2009), sekä selvittää käyttäjien vaihtamisaikomuksia (Hou ym., 2011). Hou ym. (2011) toteavat, että mallin tarkoitus on muistuttaa tutkijoita siitä, että henkilökohtaiset asiat ja kulttuuriset arvot ovat myös tärkeitä tekijöitä migraatiossa.

PPM-mallissa kehitettyjä vetovoimaisia tekijöitä, pois työntäviä tekijöitä ja kiinnitystekijöitä on hyödynnetty tutkielman seuraavassa luvussa edistävien ja estävien tekijöiden tunnistamisessa ja luokittelussa. Seuraavaksi tutkitaan tarkemmin näitä tekijöitä, ja luokitellaan ne tämän tutkimuksen kontekstiin sopivaksi, edistäviin ja estäviin tekijöihin.

4 WEB-MIGRAATIOTA EDISTÄVÄT JA ESTÄVÄT TEKIJÄT

Tässä sisältöluvussa esitellään kirjallisuudesta esille nousseet web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät. Teknologia migraatioon yhdistettyjä edistäviä ja estäviä tekijöitä tutkitaan pääosin yhden keskeisen artikkelin avulla, ja argumentointia tuetaan muilla samankaltaisilla, aiheeseen liittyvillä julkaisuilla. Teknologia migraatiota voidaan pitää yläkäsitteenä teknologiasta toiseen vaihtamiselle, jota Bhattacharjee ja Park (2014) ovat soveltaneet erityisesti pilvipalveluiden näkökulmaan.

4.1 Johdatus web-migraatioon

Bhattacharjeen ja Parkin (2014) artikkelin perusteella teknologia migraation tutkimus on yhdistelmä teknologian omaksumisen ja jälkeisen omaksumisen tutkimuksista, joiden välille kyseinen teoria tarjoaa niin kutsutun teoreettisen sillan. Teknologian omaksumista ja jälkeistä omaksumista on perinteisesti tutkittu aiemmin kirjallisuudessa erillään, mutta teknologia migraatioteoria tarjoaa näitä molempia tukevan uuden lähestymistavan käyttäjien teknologian hyväksymiseen (Bhattacharjee & Park, 2014).

Web-migraatiota edistäviä ja estäviä tekijöitä voidaan tunnistaa teknologian omaksumista ja teknologia migraatiota tutkimalla. Nämä teoriat liittyvät toisiinsa siten, että useat teknologia migraatioon vaikuttavat tekijät on poimittu teknologian omaksumista koskevasta tutkimuksesta. Bhattacharjee ja Park (2014) tutkivat migraatiota pilvipalveluissa, joka sopii myös hyvin sovellettaviksi web-pohjaisiin teknologioihin, koska pilvipalvelujen ja web-teknologioiden tunnuspiirteissä voidaan havaita yhtäläisyyksiä. Niistä molemmat tarjoavat esimerkiksi Chatterjeen ym. (2002) mukaan mahdollisuuden maailmanlaajuiseen ulottuvuuteen, ja Mellin ja Grancen (2011) mukaan myös pilvilaskenta mahdollistaa kaikkialle ulottuvan, kätevän ja tarvittavan verkon jakamisen. Pilveen tallennettuun dataan voi päästä siis käsiksi mistä tahansa paikasta ja mihin aikaan ta-

hansa, verkkoa hyödyntävää laitetta käyttämällä (Bhattacharjee & Park, 2014). Esimerkiksi tämän perusteella, pilvilaskennasta ja web-teknologioista voidaan tämän tutkielman yhteydessä käyttää ne molemmat yhdistävää, yleisempää käsitettä, kuten web. Eli tässä tutkielmassa käytetyllä termillä web-migraatio, voidaan kuvailla paikallisesta teknologiasta siirtymistä niin web-teknologiaan kuin pilvilaskennalla kehitettyyn teknologiaratkaisuun, tai yhdistelmään näistä molemmista.

Bhattacharjee ja Park (2014) tunnistavat artikkelissaan teknologia migraatiolle olennaisimmat vetovoimaiset sekä pois työntävät tekijät. Näitä tekijöitä tullaan arvioimaan seuraavissa sisältöluvuissa uudelleen edistävien ja estävien tekijöiden näkökulmasta. Bhattacharjee ja Park (2014) määrittelivät lisäksi muutamia kiinnostus tekijöitä, jotka kuvaavat Moonin (1995) mukaan tarkemmin käyttäjän henkilökohtaista kokemusta ja sosiaalista vaikutusta migraatiossa. Seuraavaksi esitellään edistäviä ja estäviä tekijöitä, joita arvioidaan web-migraation sekä myös kohdeyrityksen näkökulmasta.

4.2 Edistävät tekijät

4.2.1 Suhteellinen hyödyllisyys

Bhattacharjee ja Park (2014) toteavat vetovoimaisten tekijöiden olevan sellaisia tekijöitä, jotka vetävät loppukäyttäjiä puoleensa, eli esimerkiksi kohti pilvipohjaista palvelua tai järjestelmää. He ovat tunnistanee näitä tekijöitä teknologian omaksumisen ja pilvilaskennan tutkimusten avulla, koska migraatioteoria ei itsessään täsmennä tarkemmin, mitä nämä tekijät ovat (Bhattacharjee & Park, 2014).

Aiemman teknologian omaksumisen tutkimuksen perusteella, kaikista voimakkain ja keskeisin uuden teknologian omaksumisen ennustetekijä on Venkateshin ym. (2003) esittämä suorituskykyodotus (Bhattacharjee & Park, 2014). Suorituskykyodotus tunnetaan Venkateshin ym. (2003) sekä Venkateshin ja Davisin (2000) mukaan myös termillä haivaattu hyödyllisyys, joka tarkoittaa sitä astetta, jolla käyttäjät uskovat uuden teknologian omaksumisen parantavan heidän suoriutumistaan tietyistä tehtävistä. Tämän tekijän vaikutus on validoitu useiden eri teknologian konteksteissa vaikuttavan positiivisesti käyttäjien aikomukseen käyttää teknologiaa (Venkatesh ym. 2003).

Bhattacharjeen ja Parkin (2014) tunnistama ensimmäinen vetovoimainen tekijä liittyykin havaittuun hyödyllisyyteen, jossa sitä käytetään perinteisiä asiakasisännöimiä palveluita vastaan, eli pilven tarjoamat hyödyt saavat lopulta käyttäjät luopumaan aiemmin käytössä olleista järjestelmistä. He toteavat tämän termin nimeksi suhteellinen hyödyllisyys (engl. Relative Usefulness), koska jos käyttäjät kokevat pilvipalvelut hyödyllisiksi, he mieluummin vaihtavat käyttämään niitä (Bhattacharjee & Park, 2014).

Suhteellinen hyödyllisyys voi tarkoittaa eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen kontekstissa sitä, että jos web-pohjaisissa teknologioissa koetaan suurempaa hyödyllisyyttä esimerkiksi jonkin tietyn toiminnon suhteen, voi se edistää niihin vaihtamista. Suhteellisessa hyödyllisyydessä pilven tarjoamat hyödyt saavat lopulta käyttäjät luopumaan aiemmin käytössä olleista järjestelmistä (Bhattacharjee & Park, 2014). Tämä voidaan tunnistaa olennaiseksi tekijäksi teknologiaratkaisujen web-migraatiossa, koska jos web-pohjaisissa järjestelmissä havaitaan suurempaa hyödyllisyyttä, jota ei aiemmissa järjestelmissä koeta, on vaihtaminen silloin todennäköisempää.

4.2.2 Odotettu omnipresenssi

Toinen tunnistettu vetovoimainen tekijä on Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan odotettu omnipresenssi (engl. Expected Omnipresence), jota käytetään heidän artikkelinsa yhteydessä kuvaamaan pilvipalveluihin liitettävää maailmanlaajuista pääsyä. Kuten luvussa 2.2 todettiin, pilvilaskenta mahdollistaa kaikkialle ulottuvan, kätevän ja tarvittavan verkon jakamisen (Mell & Grance, 2011), mikä tarkoittaa, että pilveen tallennettuun dataan pääsee käsiksi helposti mistä tahansa paikasta, sekä mihin aikaan tahansa käyttämällä esimerkiksi tietokonetta tai tablettia, sekä verkkoa (Bhattacharjee & Park, 2014).

Teknologiaratkaisujen näkökulmasta tämä tekijä ei välttämättä ole niin olennainen, koska luultavasti jo olemassa olevilla teknologioilla on voitu saavuttaa niiden käyttöön vaadittava ja tarvittava ulottuvuus. Kuitenkin, jos yritys on kansainvälinen, voi maailmanlaajuisuus web-pohjaisissa teknologioissa olla suuri etu, jos esimerkiksi dataa pitää siirtää useiden eri järjestelmien tai sijaintien välillä. Dataa voi olla myös helpompi siirtää käyttöliittymissä eri rajapinnoista toiseen, ja mahdollistaa näin enemmän joustavuutta teknologioiden suunnittelussa, käytössä ja kehittämisessä. Maailmanlaajuisuus tai laaja ulottuvuus voi myös luoda yrityksille uusia tapoja erilaisiin liiketoiminnallisiin toimintoihin.

4.2.3 Tyytymättömyys

Pois työntävät tekijät ajavat käyttäjiä pois perinteisten asiakasisännöityjen palveluiden ääreltä kohti pilvipalveluiden käyttämistä (Bhattacharjee & Park, 2014). Näin ollen ne voidaan luokitella edistäväksi tekijäksi, koska myös ne johdattavat käyttäjää pois käytettävästä teknologiasta kohti uutta. Teknologian omaksumisen jälkeisen käyttäytymisen tutkimus osoittaa, että ensisijainen syy teknologiasta pois vaihtamiseen on tyytymättömyys kyseiseen teknologiaan (Parthasarathy & Bhattacharjee, 1998). Tyytymättömyyttä voidaan siis pitää edistävänä tekijänä teknologia migraatiossa.

Parthasarathyn ja Bhattacharjeen (1998) mukaan teknologian omaksumisen jälkeisellä käyttäytymisellä tarkoitetaan sitä, että käyttäjä joko jatkaa teknologian käyttämistä, tai lopettaa sen. Lopettamiseen vaikuttaa heidän mukaansa muun muassa tyytymättömyys teknologiaa kohtaan, joka on

seurausta odotuksen ja todellisuuden välisestä kuilusta. Silloin käyttäjät eivät onnistu täyttämään odotettua tasoa palvelun tarjoamasta hyödyistä, ja tämä voi olla seurausta esimerkiksi poikkeuksellisen suurista odotuksista, osaamattomuudesta käyttää palvelua kunnolla tai molemmista edellä mainituista (Parthasarathy & Bhattacharjee, 1998).

Tyytymättömyyttä voidaan siis pitää edistävänä tekijänä, koska Bhattacharjeen (2001) mukaan tyytymättömyys vaikuttaa käyttäjiin niin, että tyytymättömät käyttäjät harkitsevat vaihtamista korvaavaan teknologiaan. Tästä voidaan päätellä, että teknologiaratkaisujen kontekstissa, ne yritykset jotka ovat tyytymättömiä nykyisiin käytössä oleviin teknologioihin, voivat kokea tarvetta vaihtaa uusiin web-pohjaisiin teknologioihin, ja suhtautuvat siten mahdollisesti myös innokkaammin vaihtamiseen.

4.3 Estävät tekijät

4.3.1 Tyytyväisyys

Kuten alaluvussa 4.2.3 mainittiin, tyytymättömyys on teknologia migraatiossa pois työntävä (Bhattacharjee & Park, 2014), eli edistävä tekijä. Tyytymättömyyden vastakohtana, tyytyväisyyden, voidaan todeta olevan estävä tekijä teknologia migraatiossa, koska kuten Bhattacharjee ja Park (2014) toteavat, perinteisiin asiakasisännöityihin palveluihin tyytyväiset asiakkaat jatkavat mieluummin niiden käyttöä, kuin siirtyvät pilvipalveluihin. Odotusvahvistus -mallin mukaan tyytyväiset käyttäjät jatkavat vallassa olevan teknologian käyttöä, ja tyytymättömät käyttäjät harkitsevat vaihtamista korvaavaan teknologiaan (Bhattacharjee, 2001). Tyytyväisyyden ja tyytymättömyyden voidaan siis todeta vaikuttavan käyttäjiin niin, että tyytymättömät vaihtavat helposti uuteen järjestelmään, mutta tyytyväiset jatkavat todennäköisemmin vanhan järjestelmän käyttöä.

Ne käyttäjät, jotka ovat tyytyväisiä käyttämäänsä teknologiaan, jatkavat niiden käyttämistä vaihtamisen sijaan (Bhattacharjee & Park, 2014), mikä voi tutkimuksen kohteena olevien teknologiaratkaisujen suhteen tarkoittaa sitä, että ne asiakkaat, jotka kokevat tyytyväisyyttä jo käytössä olevista teknologioistaan, suhtautuvat vastahakoisesti uusien teknologioiden hankintaan tai käyttöönottoon. Näiden asiakkaiden suhteen esimerkiksi myyntitilanteet voivat osoittautua vaikeammiksi, koska he eivät näe lähtökohtaisesti web-pohjaisia teknologioita houkuttelevina.

4.3.2 Kustannukset

Hsiehin ym. (2012) mukaan on voitu varmentaa, että pois työntävillä ja vetovoimaisilla tekijöillä on positiivisia vaikutuksia teknologia migraatioon ja kiinnitystekijöillä on siihen negatiivisia vaikutuksia. Estäviksi tekijöiksi voidaan

siis luokitella Bhattacharjeen ja Parkin (2014) esittämät kiinnitystekijät (engl. Mooring Factors), jotka viittaavat väliin tulevien esteiden (engl. Intervening Obstacles) käsitteeseen, joka tarkoittaa käyttäjien migraatiokäyttäytymiseen hillitsevästi vaikuttavia tekijöitä. He toteavat niiden vaikuttavan migraatiokäyttäytymiseen huolimatta vetovoimaisten ja pois työntävien tekijöiden vaikutuksesta (Bhattacharjee & Park, 2014). Moonin (1995) mukaan kiinnitystekijöiden tärkeys piilee siinä, että ne määrittelevät sekä henkilökohtaisen kokemuksen että sosiaalisen vaikutuksen migraatiota koskevassa päätöksenteossa. Tämä mahdollistaa henkilökohtaisen vuorovaikutuksen ja sosiaalisen vaikutuksen erojen löytymisen, sekä myös yhdistää ne laajempaan yhteisöä koskevaan kokonaisuuteen (Moon, 1995).

Yksi keskeisimpiä tunnistettuja kiinnitystekijöitä ovat markkinoinnin kirjallisuudesta esiin nousseet erilaiset kustannukset, joista olennaisia teknologia migraatiolle ovat vaihtamiskustannukset ja oppimiskustannukset (Bhattacharjee & Park, 2014). Vaihtamiskustannukset tarkoittavat Rayn, Kimin ja Morrisin (2012) mukaan käyttäjän olettamaa aikaa, rahaa ja vaivaa vaihtamisen mahdollistamiseksi. Heidän mukaansa oppimiskustannukset määritellään niin ikään ajaksi ja vaivaksi, joita uuden teknologian oppiminen vaatii (Ray ym., 2012).

Marstonin ym. (2011) mukaan kustannuksista ollaan erityisen kiinnostuneita muutoksessa perinteisistä järjestelmistä pilvipohjaisiin järjestelmiin. Kustannusten arvioiminen voi olla myös olennainen tekijä teknologiaratkaisujen näkökulmasta. Asiakkailla voi olla huolenaiheita esimerkiksi siitä, että web-pohjaisilla teknologioilla toteutetut ratkaisut ovat kalliita, sekä niihin vaihtaminen voi aiheuttaa lisäkustannuksia.

4.3.3 Turvallisuus

Toinen Bhattacharjeen ja Parkin (2014) esittämä migraatiolle keskeinen kiinnitystekijä on huolenaihe pilvipalveluiden turvallisuudesta. Zissisin ja Lekkasin (2012) mukaan nopea muutos kohti pilvipohjaisia palveluita on kasvattanut suuresti ongelmia koskien tietoturvaa. Suurimpia uhkia pilvipalveluiden turvallisuudelle ovat palvelimen saavuttamattomuuden aiheuttavat palvelunestot sekä hakkerien hyökkäykset, datan eheyden säilyttäminen sitä siirrettäessä järjestelmästä toiseen ja virukset sekä haittaohjelmat (Bhattacharjee & Park, 2014).

Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan turvallisuuteen liittyvät huolenaiheet viittaavat pilvipalveluiden tarjoajien mahdollisuuksiin vähentää turvallisuuden murrosta, eikä niinkään vähentää sitä itsessään. Tämän vuoksi turvallisuutta ei pidetä pois työntävänä tekijänä, vaan määritellään sopivan tässä teoriassa paremmin kiinnitystekijäksi (Bhattacharjee & Park, 2014). Huolenaiheet turvallisuudesta ovat kiinnostavia tämän tutkimuskohteen näkökulmasta, koska yritysten henkilöstöllä voi olla erilaisia ajatuksia siitä, ovatko internetissä toimivat sovellukset tai järjestelmät samalla tavalla turvallisia kuin perinteisemmät tietokoneella paikallisesti toimivat teknologiaratkaisut.

4.4 Yhteenveto

Eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen web-migraatiossa voidaan siis todeta teknologian ominaisuuksien ja sen käyttötarkoituksen vaikuttavan siihen, miten asiakkaat niihin mahdollisesti suhtautuvat. Marstonin ym. (2011) mukaan perinteisistä järjestelmistä siirryttäessä pilvipohjaisiin tai web-pohjaisiin järjestelmiin, ollaan usein kiinnostuneita järjestelmien teknisistä ominaisuuksista. Xu (2012) toteaa, että pilvipohjaisten sovellusten tai ohjelmistojen tulisi olla helppoja käyttää, sekä kykeneväisiä tuottamaan nopeampia ja luotettavampia palveluita. Lisäksi niiden tulisi olla helposti skaalautuvia sekä sisältää mahdollisuuden kustomointiin (Xu, 2012). Esimerkiksi näiden tunnuspiirteiden vaikutus voidaan olettaa merkittäväksi teknologiaratkaisujen web-migraatiossa.

Onkin siis tärkeää tietää, mihin käyttötarkoitukseen teknologiaratkaisut luodaan, jotta web-teknologioihin siirtymiseen vaikuttavia tekijöitä voidaan arvioida. Arch-intin ja Batanovin (2003) mukaan moderneissa teollisuusjärjestelmissä koetaan keskeisimpinä ongelmina niiden joustavuus, mukautumiskyky ja huollettavuus. Web-pohjaisissa teknologioissa voitaisiin siis paneutua tarkemmin näihin ongelmakohtiin, sekä edistävien ja estävien tekijöiden vaikutuksia arvioimalla tehdä johtopäätöksiä siitä, onko yrityksen kannattavaa ottaa käyttöön web-pohjainen teknologia perinteisen teknologian sijaan.

Alla olevaan taulukkoon (taulukko 1) on koottu kirjallisuudesta löytyneet edistävät ja estävät tekijät. Tekijöitä löytyi yhteensä seitsemän, ja taulukosta voidaan nähdä niiden jakautuminen edistäviin ja estäviin tekijöihin. Näiden tekijöiden perusteella tutkimusta johdetaan kohti empiiristä tutkimuksen osuutta.

TAULUKKO 1 Web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät

Edistävät tekijät	Estävät tekijät
Suhteellinen hyödyllisyys	Tyytyväisyys
Odotettu omnipresenssi	Vaihtamiskustannukset
Tyytymättömyys	Oppimiskustannukset
	Turvallisuus

5 TAPAUSTUTKIMUS

Tämä luku on ensimmäinen tutkimuksen empiiriseen osuuteen kuuluva sisältö-luku, jossa esitellään tutkimuskohde, tutkimuksen tavoite, tutkimusongelma, tutkimusmenetelmä, tiedonkeruumenetelmä, haastattelujen suunnittelu ja toteutus, analysointi, haastateltavien tausta kerätyn aineiston avulla sekä lopuksi tutkimuksen rajaukset. Tutkimusmenetelmäksi on valittu laadullinen tapaus-tutkimus, jonka aineistonkeruu suoritetaan IT-alan palveluyrityksen asiakasyri-tysten työntekijöistä. Tiedonkeruumenetelmänä käytetään puolistrukturoitua teemahaastattelua. Analysoinnissa tekniikkana käytetään teemoittelua, eli haas-tattelulitterointeja järjestellään teemojen mukaisesti, ja etsitään sitä kautta ai-neistosta tutkimukselle olennaista tietoa.

5.1 Tutkimuskohde

Tutkimus suoritetaan toimeksiantona yritykselle, joka tekee liiketoimintaa myymällä ja kehittämällä kriittisiä teknologiaratkaisuja eri toimialojen yrityksil-le. Kohdeyrityksessä liiketoiminnan kasvattaminen on tärkeä osa yrityksen toimintaa, mikä tarkoittaa sitä, että kohdeyritys pyrkii parhaansa mukaan sol-mimaan uusia asiakaskontakteja, sekä ylläpitämään jo olemassa olevia kontak-teja. Hsieh ym. (2012) mukaan markkinoinnin näkökulmasta pitkäaikaisten asiakassuhteiden ylläpitäminen on yrityksissä tärkeä johdollinen tavoite. Dickin ja Basun (1994) mukaan asiakkaiden luottamuksen kehittäminen, säilyttäminen ja parantaminen kohti heille tarjoamiaan tuotteita tai palveluita on tärkeää yri-tyksen markkinoinnin aktiviteeteissa.

Kohdeyritys saa kasvatettua liiketoimintaansa tuotekehitysprojektien kautta, joissa heidän tavoitteenaan on tyytyväinen asiakas, sekä toimivat ja älykkäät nykyaikaiset teknologiaratkaisut. Mattssonin (1973) mukaan asiakkai-den tarpeiden tulisi olla tärkeä tekijä yrityksen toiminnassa, strategiassa ja or-ganisaatiossa. Yrityksen tulisi olla markkina- tai asiakasorientoitunut, eikä tuo-te- tai tuotanto-orientoitunut (Mattson, 1973). Tuotekehitysprojekteilla suunni-

tellaan asiakkaan kanssa yhdessä heidän käyttöönsä parhaiten sopivia teknologiaratkaisuja. Projektit voivat kestää pitkään ja niissä voidaan kohdata paljon erilaisia tilanteita, joissa tulee miettiä järkevästi asiakkaan tavoitteita ratkaisulta sekä mahdollisia investointeja. Petterin, DeLonen ja McLeanin (2008) mukaan informaatioteknologiaan käytetään kasvavissa määrin enemmän resursseja, jolloin myös informaatioteknologiahankkeiden budjetit kasvavat. Yrityksillä on painetta kilpailun ja taloudellisten olosuhteiden suhteen, mikä johtaa heidät miettimään tarkkaan teknologiasta saataviaan hyötyjä ja kustannuksia (Petter ym., 2008). Kohdeyritys tekeekin tiivistä yhteistyötä asiakasyritysten kanssa, jotta projektin tavoitteita ja investointeja voidaan jatkuvasti arvioida.

Kohdeyrityksen asiakkaat, eli asiakasyritykset, kehittävät käyttöönsä laajoja ja monimutkaisia teknologiaratkaisuja, joiden kehittämisen avulla on erilaisia tavoitteita. Älykkäillä ratkaisuilla pyritään usein esimerkiksi parantamaan tehokkuutta, vähentämään työkuormitusta tai säästämään energiaa. Petter ym. (2008) toteavatkin, että yrityksiä kiinnostaa erityisesti tekemiensä informaatioteknologioiden investoinneista saavutettavat hyödyt. Asiakasyrityksinä toimii monien eri alojen yrityksiä, joilla kaikilla tilanteet teknologiaratkaisujen kannalta poikkeavat toisistaan. Ohjelmistoja kehitetään auttamaan yksilöitä suoriutumaan tehtävistään, ja tämän perusteella on olemassa valtava määrä erilaisia käyttötarkoituksia, joihin sovelluksia ja ohjelmistoja voidaan kehittää (Petter ym., 2008). Kohdeyrityksen tavoitteena onkin konsultoida asiakkaan tarpeita ja kehittää heidän tarpeisiinsa ja käyttökohteisiinsa parhaita mahdollisia ratkaisuja.

5.2 Tutkimuksen tavoite ja tutkimusongelma

Tilanteissa, joissa kohdeyritys konsultoi asiakasyrityksen tarpeita ja käyttökohteita, vaikuttavat monet eri tekijät. On otettava huomioon esimerkiksi yrityksen toimintatavat, käyttötarkoitukset, toimintaympäristö ja yrityksen koko. Näiden asioiden perusteella tilanteita, joissa tuotekehitysprojektin tavoitteena on ottaa käyttöön web-pohjainen teknologiaratkaisu, olisi hyvä tutkia tarkemmin, jotta kohdeyrityksellä olisi ajankohtaista ja informatiivista tietoa asiakkaidensa kehittämispäätöksiin johtaneista tekijöistä.

Tietojärjestelmätieteen alalla teknologian omaksumista on tutkittu paljon, mutta teknologiamigraatiota koskevia soveltavia tutkimuksia on vielä suhteellisen vähän. Tämän perusteella tutkimuksen voidaan olettaa tuottavan uutta tietoa sekä kohdeyritykselle, että eri toimialoille heidän mahdollisista päätöksistään siirtyä web-pohjaisten teknologioiden hyödyntämiseen. Kirjallisuuskatsauksen avulla luotu tutkimuksen teoreettinen pohja osoittaa, miten ilmiötä on aiemmin tutkittu, miten siinä on onnistuttu, onko tutkimusalueeseen jäänyt aukkoja ja mitä nämä tutkimusaukot ovat (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 13).

Hirsjärven ja Hurmen (2008, s. 15) mukaan tutkimusongelma on tutkimuksen kokonaisluonteen ymmärtämiseksi tärkeä tekijä, koska sen myötä voidaan tehdä päätöksiä sen suhteen, millainen tutkimusasetelma on, millaista ai-

neistoa halutaan kerätä ja millaisin menetelmin. Tässä tutkimuksessa tutkimusongelma liittyy nykypäivänä käsillä olevaan murrokseen web-pohjaisten teknologioiden kehittämisessä ja käyttöönotossa. Yritykset tekevät tällä hetkellä paljon päätöksiä web-pohjaisten teknologioiden käyttöönottoon liittyen, mikä tarkoittaa sitä, että paikallisten teknologioiden käyttämistä vähennetään vähitellen. On siis selvää, että tieto päätökseen johtaneista tekijöistä on juuri nyt erittäin hedelmällistä kohdeyrityksen toiminnan kannalta, koska sen perusteella voidaan tukea asiakasyrityksiä päätöksissä tai ottaa esimerkiksi selvää estävistä tekijöistä ja ehkäistä niiden vaikutusta päätöksissä. On myös hyvä ottaa huomioon, että tutkimustieto on tarpeellista myös asiakasyrityksille, jolloin he voivat tutustua muiden yritysten päätöksiin johtaneisiin tekijöihin ja näin ollen oppia jotain uutta omista toimintatavoistaan ja tulevaisuuden näkymistään.

Tutkimusdataa voidaan siis käyttää päätöksien tukena, tai erilaisten kehittämistä tukevien, tai estävien, toimien harkitsemisessa. Tutkimusdataa voi käyttää myös asiakasyritykset, jotka ovat kiinnostuneita murroksen kehittymisestä ja muiden yritysten päätöksiin vaikuttaneista tekijöistä.

5.3 Tutkimusmenetelmä

Tämä tutkimus suoritetaan tapaustutkimuksena, jonka kiinnostuksen kohteena on kohdeyritys, sekä sen asiakasyrityksissä työskentelevät henkilöt. Benbasatin, Goldsteinin ja Meadin (1987) mukaan tapaustutkimuksen avulla voidaan tutkia ilmiötä keräämällä tietoa yhdestä tai useammasta entiteetistä. Myös Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 58) kuvailevat tapaustutkimusta tutkimustyypiksi, jossa tutkitaan yhtä tai muutamaa havaintoyksikköä. Benbasat ym. (1987) toteavat, että tutkimuksen kohteena on usein ihmiset, ryhmät tai organisaatiot.

Tapaustutkimuksissa tavoitellaan selityksiä tietyille ilmiölle, kehitetään teoriaa tai testataan teoriaa käytännössä (Darke, Shanks & Broadbent, 1998). Tässä tutkimuksessa etsitään selityksiä tietyille ilmiölle, eli miten asiakasyritysten työntekijät kohtaavat tuotekehityksessä web-pohjaisen teknologian hankinta- tai käyttöönottopäätökset. Darken ym. (1998) mukaan tapaustutkimus mahdollistaa ilmiön tarkan tutkimisen, sekä tarjoaa rikasta aineistoa yhdestä tietystä tutkimuksenkohteena olevasta ilmiöstä. Tapaustutkimuksesta saatua rikasta tietoa voidaan yleistää myöhemmin muihin konteksteihin (Darke ym., 1998).

Tutkimuksen empiirisen osuuden suorittamiseen on valittu laadullinen tutkimus. Darken ym. (1998) mukaan laadullisen tutkimuksen ideana on ymmärtää, miten sosiaaliset ilmiöt ilmenevät niiden luonnollisessa ympäristössä. Tuomi ja Sarajärvi (2018, s. 55) kuvailevatkin laadullista tutkimusta ymmärtävänä ja ihmistieteellisenä tutkimuksena. Laadullinen tutkimustapa soveltuukin hyvin tilanteisiin, joissa informaatioteknologian ja organisaatioiden välistä vuorovaikutusta halutaan ymmärtää (Darke ym., 1998). Laadullisen tutkimusmenetelmän voidaan siis päätellä sopivan hyvin tähän tutkimusaiheeseen, koska siinä tutkitaan kohdeyrityksen tuottamien tuotteiden ja yritysasiakkaidensa henkilöstön välistä vuorovaikutusta.

5.4 Tiedonkeruumenetelmä

Tuomen ja Sarajärven (2018, s. 62) mukaan laadullisen tutkimuksen eri tiedonkeruumenetelmiä ovat haastattelu, kysely, havainnointi ja aineistosta koottu tieto. Näitä eri menetelmiä voi käyttää yksinään, rinnan tai yhdisteltyinä, riippuen tutkimusongelmasta ja -resursseista (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 62). Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 34) toteavat haastattelun olevan kvalitatiivisen tutkimuksen käytetyimpiä tiedonkeruumuotoja. Heidän mukaansa haastattelut sopivat erilaisiin tutkimustarkoituksiin, koska se on hyvin joustava menetelmä (2008, s. 34) sekä se sopii moniin eri lähtökohtiin ja tarkoitukseen (2008, s. 14). Myös Tuomi ja Sarajärvi (2018, s. 63) luonnehtivat haastattelua joustavaksi menetelmäksi, koska siinä kysymyksiä voidaan toistaa, väärinkäsityksiin voidaan puuttua ja eri sanamuotoja voidaan selventää keskustelutilanteessa. Haastattelussa vuorovaikutus haastateltavan kanssa luo tilanteen, jossa tiedonhankintaa voi suunnata haastattelutilanteessa (Hirsjärvi & Hurme, s. 34). Lisäksi Darken ym. (1998) mukaan Walsham (1995) on todennut, että haastatteluiden avulla voidaan kerätä organisaation työntekijöiden näkemyksiä ja havaintoja kiinnostuksen kohteena olevasta tapahtumasta.

Tähän laadulliseen tutkimukseen valittiin tiedonkeruumenetelmäksi puolistrukturoitu teemahaastattelu, jossa tiedonkeruu toteutettiin sähköisellä avoimella kyselyllä tai haastatteluilla. Tutkimushaastatteluja on useita erilaisia ja yleensä ne eroavat toisistaan strukturointiasteen mukaan, eli ovatko kysymykset kuinka kiinteästi muotoiltuja, ja kuinka paljon haastattelijä jäsentää tilannetta haastattelun aikana (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 43). Myersin ja Newmanin (2007) mukaan puolistrukturoidussa haastattelussa on hahmoteltu haastattelu-runko tai käsikirjoitus, mutta haastattelussa voidaan silti tehdä improvisointia. Teemahaastattelussa yksittäisten kysymysten sijasta on tärkeämpää johtaa haastattelua keskeisten teemojen varassa (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 48). Myös Tuomi ja Sarajärvi (2018, s. 65) kuvailevat teemahaastattelun sisältävän etukäteen määriteltyjä teemoja ja niihin liitettäviä tarkentavia kysymyksiä, joiden suhteen haastattelua johdetaan.

Päätökseen kerätä aineistoa sekä sähköisellä avoimella kyselyllä, että haastatteluilla, päädyttiin sen perusteella, että aineistoa saataisiin kerättyä riittävä määrä. Tutkimuksessa tiedonkeruuta vaikeutti kohdeyrityksen sekä asiakasyritysten kiireet, jonka vuoksi tutkija ajatteli kyselylomakkeen helpottavan heidän vaivaansa osallistua tutkimukseen. Kuitenkin pelkästään kyselylomakkeeseen tukeutuessa, on mahdollista, että vastaajia ei tule riittävästi, koska kyselylomakkeen linkin lähettäminen ei velvoita haastateltavaa täyttämään lomaketta. Kun haastattelusta sovitaan henkilökohtaisesti, haastateltavat suostumuksensa jälkeen harvoin kieltäytyvät enää haastattelusta (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 64). Eli jos haastattelu-aika saadaan sovittua, voidaan olla lähes varmoja siitä, että aineistoa saadaan kerättyä. Myös Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 37) toteavat haastattelun hyvänä puolena sen, että henkilöt saadaan suostumaan vastaajiksi. Haastattelun avulla voidaan siis helpommin tavoittaa haastateltavat henkilöt,

mikä tarkoittaa, että lomaketutkimuksissa on yleisempää, että haastateltava kieltäytyy vastaamasta (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 36).

Vaikka tässä tutkimuksessa ei käytetty strukturoimatonta lomakehaastattelua, on silti hyvä nostaa esille muutamia eroja kyselyjen ja haastatteluiden välillä. Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 36) ovat listanneet useita haastattelun ja kyselylomakkeen eroja, joiden perusteella esimerkiksi motivointi on helpompaa haastatteluissa kuin lomaketutkimuksissa, sekä haastatteluissa aiheiden järjestyksestä voidaan säätää haastattelutilanteessa. Heidän mukaansa myös kysymysten tulkitsemisessa on enemmän mahdollisuuksia haastattelussa, kun haastattelun aikana voidaan kysyä esimerkiksi täsmennyksiä vastauksiin (2008, s. 36). Kuitenkin jos lomaketutkimuksessa käytettävät lomakkeet ovat huolellisesti suunniteltuja ja niillä on tarkoitus selvittää konkreetteja ja yksiselitteisiä ilmiöitä, niiden käytöllä on hyviäkin puolia, esimerkiksi aineiston käsittely on nopeampaa (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 37). Kaikkia edellä mainittuja hyviä ja huonoja puolia niin haastatteluissa, kuin kyselyissä pyrittiin ottamaan huomioon aineistonkeruun toteutuksessa.

Tutkimuksen tavoitteena oli tutkia kahta eri ryhmää, niitä, jotka ovat päättäneet ottaa käyttöön web-pohjaisen teknologian, ja niitä, jotka ovat päättäneet olla ottamatta käyttöön kyseistä teknologiaa. Näille kahdelle eri ryhmälle laadittiin erilaiset haastattelurungot, jotka olivat verrattain samanlaisia keskenään, mutta kysymysten muotoa muokattiin kullekin ryhmälle paremmin sopiviksi. Päätöksessä valita kaksi eri ryhmää vaikutti se, että kahdella eri ryhmällä voitaisiin saavuttaa rikkaampi tietoaaineisto.

Kuten aiemmin mainittiin, haastattelurungot luotiin sopimaan sekä avoimeksi kyselyksi, että haastatteluun sopivaksi. Kyselyssä sanavalinnat ja kysymysten järjestys hiottiin lopulliseen muotoonsa, koska tuli ottaa huomioon, ettei kysymyksiä voida muuttaa enää kyselylinkin jakamisen jälkeen. Haastatteluissa edettiin samojen haastattelurunkojen suhteen suoraviivaisesti sitä noudattaen. Haastateltavalle annettiin mahdollisuus lisätä haluamiaan asioita jokaisen teeman, sekä koko haastattelun, lopuksi. Samaa menettelyä käytettiin myös kyselyissä, joissa jokaisen teeman ja haastattelun lopussa oli avoin kysymys lisätietoja varten. Tuomi ja Sarajärvi (2018, s. 66) mainitsevat, että teemahaastatteluissa erilaisia toteutustapoja on monia, osa voi olla hyvinkin avointa haastattelua muistuttavaa, kun taas osa voi edetä hyvin strukturoidusti.

Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 66) toteavat, että haastatteluteemojen suunnittelu on suunnitteluvaiheessa erittäin tärkeää. He myös lisäävät, että olisi hyvä sisällyttää kysymyksiä osaksi vapaampaa keskustelua, joka mahdollistaisi tarvittavan tiedon saamisen tiivistetyimmässä muodossa (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 66). Tämän perusteella haastattelukysymyksiä valmisteltiin hyvin etukäteen, jotta tiedon saaminen olisi nopeampaa ja haastattelujen kesto pysyisi tiiviinä.

Haastattelurungot kehitettiin kirjallisuudesta löytyneiden tekijöiden ympärille. Tuomen ja Sarajärven (2018, s. 66) mukaan tutkimuksen viitekehys, eli tutkimuksen kohteena oleva ilmiö, määrittää etukäteen valitut teemat. Haastattelun alkuun lisättiin teemoja haastateltavien taustasta sekä heidän yrityksensä käyttämistä tai kehittämistä teknologiaratkaisuista. Tämän jälkeen haastattelu-

rungon teemoina olivat edistävät ja estävät tekijät. Näiden jälkeen haastattelu lopetettiin, jolloin haastateltaville annettiin vielä mahdollisuus antaa lisätietoja haluamiinsa aiheisiin liittyen. Liitteinä (liite 1 ja 2) tämän tutkielman lopussa ovat tässä tutkimuksessa käytetyt haastattelurungot kahdelle eri ryhmälle.

5.5 Haastattelujen suunnittelu ja toteutus

5.5.1 Haastateltavien valinta ja perustelut

Tutkittaviksi henkilöiksi valittiin yrityksissä käyttö- tai hankintapäätöksissä mukana olevia tai olleita henkilöitä. Tutkimuksen tarkoitus määrää tutkittavat ryhmät, jonka perusteella ryhmien edustajia etsitään haastateltaviksi (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 83). Tutkittavat henkilöt valikoituivat yrityskontaktin avulla, ja kohdeyrityksen yhteyshenkilöt olivat päättämässä siitä, ketkä henkilöt heidän omista verkostoistaan osallistuvat tutkimukseen. Tutkittaviksi henkilöiksi hyväksyttiin myös teknologioiden niin sanotut rivikäyttäjät, eli henkilöt, jotka hyödyntävät kyseistä teknologiaa työtehtävissään.

Tuomen ja Sarajärven (2018, s. 73) mukaan laadullisessa tutkimuksessa on olennaista, että haastateltaviksi valitaan henkilöitä, jotka tietävät tutkittavasta aiheesta tai ilmiöstä, tai heillä on kokemusta siitä. Tähän tutkimukseen valikoituivat ne henkilöt, joiden yrityksessä on ollut tai on tuotekehitysprojekti, jossa he ovat miettineet web-pohjaiseen teknologiaan siirtymistä. Tutkimukseen etsittiin erityisesti tilanteita, joissa joko on päätetty ottaa käyttöön web-pohjainen teknologia, tai on päätetty olla ottamatta. Kuten jo aiemmin todettiin, kahdella eri tutkittavalla ryhmällä tutkimuskohdetta voitaisiin tutkia kahdesta eri näkökulmasta, mikä johtaisi rikkaampaan tutkimusaineistoon. Muun muassa edellä mainittujen valintakriteereiden perusteella voidaan todeta, että Tuomen ja Sarajärven (2018, s. 73) kuvaus siitä, että haastateltavien tulee olla harkitusti ja tarkoitukseen sopivasti valittuja, täyttyi tutkittavien henkilöiden valinnassa.

Tutkimukseen osallistuminen tehtiin haastateltaville kiinnostavaksi perustelemalla heille, että osallistumalla tutkimukseen heille tarjottavia palveluita ja tuotteita voitaisiin kehittää entisestään. Lisäksi haastateltaville kerrottiin, että he voivat saada omalle yritykselleen mielenkiintoista ja hyödyllistä tietoa tutkimuksen avulla. Heitä voi kiinnostaa esimerkiksi muiden yritysten kokemat edistävät tai estävät tekijät, tai tilanne ylipäättään web-pohjaisten teknologioiden käyttöönottomurroksessa. Darken ym. (1998) mukaan tutkittavien henkilöiden näkökulmasta tutkimuskysymyksen olisi aiheellista olla heille mielenkiintoinen, tärkeä sekä sellainen, johon he itse tarvitsevat vastauksen. Tätä kautta heidät saadaan todennäköisemmin osallistumaan tutkimukseen (Darke ym., 1998).

Kohdeyrityksen yhteyshenkilöt kutsuivat sähköpostin välityksellä haastateltavaksi 11 henkilöä. Lopulta kolme heistä vastasivat sähköpostiin ja heidän kanssaan saatiin sovittua haastattelu-aika. Kolmen haastattelun jälkeen loppujen

haastateltavien sitouttaminen tutkimukseen osoittautui suureksi haasteeksi maailmalla olleen tartuntatautilanteen vuoksi. Haastateltavia oli tutkimuksessa mukana yhteensä kolme henkilöä. Kuitenkin Hirsjärven ja Hurmen (2008, s. 59) mukaan merkittävää tietoa voidaan saavuttaa jo haastatteleamalla muutamaa henkilöä.

5.5.2 Tiedonkeruun toteutus

Haastateltavien etsiminen aloitettiin helmikuussa 2020 kuukauden loppupuolella, ja haastattelut tehtiin maaliskuun alussa kahden ensimmäisen viikon aikana. Kohdeyrityksen yhteyshenkilöt huolehtivat tutkimukseen osallistuvalla tarjotusta taustatiedosta. Yhteyshenkilöinä toimi virallisesti yksi henkilö, mutta myös toinen kohdeyrityksen työntekijä oli mukana tutkimusprosessissa. He valvoivat, että tutkimuksen avulla voidaan kerätä heille tarpeellisinta ja tärkeintä tietoa. Tutkija oli vastuussa tutkimusongelman ja tutkimuksen tavoitteen välittämisestä haastateltaville, mutta kohdeyrityksen yhteyshenkilöt tarkastivat heille tarvittavat taustatiedot esimerkiksi siitä, mitä teknologioita tutkimuksessa tarkoitetaan. Yhteyshenkilöillä on luotettavaa ja ajankohtaista tietoa asiakkaiden projekteista ja näin ollen he pystyivät neuvomaan haastateltavaa oikeaan suuntaan vastauksissa. Tästä samasta syystä, yrityksen yhteyshenkilö oli paikalla kahdessa kolmesta haastattelusta.

Haastateltaville annettiin mahdollisuus osallistua avoimeen sähköiseen kyselyyn, tai sopia haastatteluaika joko kasvotusten tai etänä. Kaksi haastattelua suoritettiin kasvotusten ja yksi etänä. Haastattelut suoritettiin kohdeyrityksen tiloissa, mikä oli vaivattomin tapa usealle haastateltavalle. Yksi etähaastattelu suoritettiin myös kohdeyrityksen tiloissa, mutta puhelinyhteydellä pitkän välimatkan vuoksi. Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 65) mainitsevat puhelinhaastatteluiden sopivan hyvin tilanteisiin, joissa haastateltavat ovat kiireisiä tai asuvat kaukana.

Ennen haastattelun aloitusta tutkija esitti haastateltavalle tietoja tutkimuksesta, sekä kertoi tutkittavana olemiseen liittyvää olennaista tietoa. Haastateltaville kerrottiin, että heitä ei voida tunnistaa lopullisesta tutkielmasta. Äänittämiselle kysyttiin lupa, sekä ilmoitettiin, että haastattelulitteroinnin kirjoittamisen jälkeen äänitteet tuhotaan, mikä luo anonymiteetin vastauksille. Haastateltavalle kerrottiin datan oikeaoppisesta ja luottamuksellisesta säilyttämisestä, sekä tietojen tuhoamisajankohdasta. Tietoja säilytetään niin kauan, kunnes tutkielman tutkimusprosessi on valmis, eli viimeistään kesäkuussa 2020 kaikki tutkimusdata tuhotaan. Näitä tietoja voi katsoa tarkemmin liitteissä (liite 1 ja 2) esitetyssä Johdanto-osuudessa.

Haastatteluiden kesto oli noin 20-25 minuuttia yhtä haastattelua kohden. Haastatteluiden kestossa otettiin huomioon haastateltavien kiireinen työelämä, jonka vuoksi maksimissaan puoli tuntia aikaa pystyttiin lupaamaan käytettäväksi haastattelun tekemiseen.

5.5.3 Haastattelujen haasteet

Haastatteluihin liittyi muutamia haasteita, joiden vaikutusta tutkimustuloksiin on hyvä ennakoida ja ottaa huomioon. Haastattelujen sopiminen osoittautui haasteelliseksi, muun muassa haastateltavien ja kohdeyrityksen kiireiden vuoksi, sekä maailmalla olleen tartuntatautilanteen vuoksi. Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 35) erittelevät kirjassaan useita haastatteluiden haittoja. Heidän mukaansa haastattelu voi viedä aikaa, koska haastatteluista sopiminen, haastateltavien henkilöiden etsiminen ja itse haastattelu vie paljon aikaa (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 35).

Haastateltavia oli myös hankala löytää ja tavoittaa. Kaikki haastateltavien etsimiseen ja haastatteluaikeisiin sopimiseen kuuluneet sähköpostit ja yhteydenotot olivat kohdeyrityksen yhteyshenkilöiden vastuulla. Voidaan siis todeta, että haastateltaviin yhteyden saaminen tapahtui välikäden kautta, joka hidasti huomattavasti tutkimusprosessin etenemistä. Myös haastateltavien tavoittaminen oli yksi haasteista, koska heidän kiireensä vaikuttivat sähköposteihin vastaamiseen. Johtuen edellä mainituista tilanteista, alun perin suunniteltua ryhmää 2 edustavia henkilöitä ei saatu sitoutettua lainkaan osaksi tutkimusta.

Aineistonkeruussa kohdatut haasteet johtivat siis siihen, että lopulta aineisto oli pieni, sekä toinen tutkittava ryhmä puuttui kokonaan. Näiden kahden tekijän vaikutuksia tutkimustuloksiin pohditaan vielä tarkemmin luvussa 7.4.

5.6 Analysointi

Ennen haastattelun alkamista haastateltavalta kysyttiin lupa äänittämiselle. Äänittäminen suoritettiin älypuhelimella, sekä lisäksi äänitettiin varaäänite tietokoneen mikrofoniin. Äänitteistä tallennettiin varmuuskopiot pilvipalveluun, sekä ulkoiselle muistille. Ensimmäinen vaihe analysoinnissa on kirjoittaa äänitetty haastattelu tekstiksi, eli puhtaaksikirjoittaa tai litteroida (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 138). Äänitteiden avulla voitiin siis suorittaa haastattelulitterointi, jonka jälkeen äänitteet ja niiden kaikki varmuuskopiot tuhottiin. Äänitteiden tuhoamisen jälkeen haastattelulitteroinnit nimettiin H1-H3 mukaisesti anonyymiteetin säilymiseksi. Haastateltavalle annettiin mahdollisuus tarkistaa haastattelulitterointi, jotta haastateltavalla on mahdollisuus poistaa haluamiaan kohtia. Tämän jälkeen valmiiden haastattelulitterointien analysoiminen voitiin aloittaa.

Hirsjärven ja Hurmen (2008, s. 136) mukaan laadullisessa tutkimuksessa analysointitekniikoita on paljon erilaisia, eikä näin ollen ole oikeaa tapaa tehdä analyysiä. He kuvailevat kuutta erilaista lähestymistapaa analyysin tekemiseen, ja niistä neljäs lähestymistapa soveltuu kuvailemaan tässä tutkielmassa käytettyä tekniikkaa. Heidän mukaansa ensimmäisessä vaiheessa aineistoa litteroimalla ja analysoimalla tuodaan esiin sen rakenne ja järjestellään tieto. Tämän jälkeen aineistoa selvennetään, eli poistetaan siitä tarpeettomia osioita. Lopuksi

varsinaisessa analyysissä tiivistetään, luokitellaan ja tulkitaan aineistoa. (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 137.)

Haastattelulitterointien analysoiminen aloitettiin siirtämällä aineistoa haastateltavien henkilöiden ja kysymysten perusteella Excel-taulukkaan. Taulukkaan tiivistettiin ja etsittiin haastateltavien vastauksista olennaisia asioita, eli siitä poistettiin tarpeettomia kohtia ja toistoja. Darken ym. (1998) toteavat, että datan analysoinnin pääperiaate on löytää säännönmukaisuuksia tai kaavoja kerätystä tutkimusaineistosta. Myös Alasuutari (2011, s. 30) kuvaa, että laadullisessa analyysissä tutkitaan aineiston kokonaisuutta, ja siitä etsitään sisällöllisiä ja loogisia rakenteita. Lajittelemalla aineistoa Excel-taulukkaan, voitiin näitä säännönmukaisuuksia tunnistaa helpommin.

Tutkimusdatan analysointia tässä tutkimuksessa voidaan kuvailla teemoitteluna. Tuomen ja Sarajärven (2018, s. 79) mukaan teemoittelussa keskitytään siihen, mitä tietoa kustakin temasta on saatu. He toteavat, että siinä voidaan tutkia tai olla tutkimatta lukumääriä, mutta pääsääntöisesti siinä on kyse siitä, että tutkimusaineistoa pilkotaan ja ryhmitellään tutkimukselle tärkeiden aihepiirien perusteella. Tätä kautta voidaan vertailla näiden aihepiirien esiintyvyyttä aineistossa (Tuomi & Sarajärvi, 2018, s. 79). Myös Hirsjärvi ja Hurme (2008, s. 173) kuvailevat teemoittelua niin, että siinä on tarkoitus etsiä haastateltavien vastauksista yhteisiä ja esiin nousevia piirteitä. Pohjana on yleensä ainakin aluksi teemahaastattelun teemat (Hirsjärvi & Hurme, 2008, s. 173).

Alasuutarin (2011, s. 32) mukaan teoreettinen viitekehys ja kysymyksenasettelu määräävät sen, mitä aineistoa analysoitaessa on syytä ottaa huomioon. Tämän tutkimuksen aineiston analysoinnissa vastauksia aseteltiin vierekkäin kysymyskohtaisesti, jotta aineistosta voitaisiin löytää säännönmukaisuuksia ja tutkimukselle olennaisia vastauksia. Haastattelurungot luotiin alun perin sopiviksi myös kyselyille, joka vaikutti siihen, että haastattelukysymykset olivat suhteellisen suoraviivaisia. Tämän perusteella aineiston läpikäyminen ja vastausten asettaminen taulukkaan osoittautui prosessina nopeammaksi. Aineistosta oli näin ollen helpompaa löytää epäolennaiset kohdat, ja aineistoa saatiin hyvin tiivistettyä.

Lopulta aineistoa analysoitiin vielä tarkemmin teemojen mukaan. Aluksi haastateltavien tausta, alkutiedot tuotteista ja ratkaisuista sekä web-pohjaisten teknologioiden ja paikallisten teknologioiden taustatiedot kirjoitettiin ylös. Edistäviä ja estäviä tekijöitä etsittiin haastatteluaineistoista edeten haastattelurungon kysymysten mukaan. Jokaisesta kysymyksestä haastateltavien ydinsanoma jäsenneltiin tiivistetyksi vastaukseksi. Tässä vaiheessa haastateltavien lausunnoista etsittiin pääsanomia, joista osaan tehtiin tulkintaa eli sanavalintoja koskevia muokkauksia. Teemoista syntyi listoja jokaisen kysymyksen kohdalle, joista koostettiin lopulliset tulokset. Listojen avulla tehtiin taulukoita, joihin kiitettiin haastatteluissa esille nousseet edistävät ja estävät tekijät.

5.7 Haastateltavien tausta

Tutkimukseen osallistui yhteensä kolme henkilöä, joiden yrityksen kokoa, työnimikettä tai työtehtäviä ja toimialaa voidaan tarkastella taulukosta 2 (taulukko 2). Haastateltavat on nimetty H1-H3 anonymiteetin säilymiseksi. Kuten taulukosta 2 voidaan nähdä, yritysten koko vaihtelee alle 40:stä sataan henkilöön. Työnimikkeiden ja työtehtävien perusteella voidaan todeta, että haastateltavina henkilöinä oli tuotekehityksessä mukana olevia ja teknologiaan liittyvistä päätöksistä vastaavia henkilöitä. Toimialojen vaihtelevuus tulee myös ilmi taulukosta, mukana on eri toimialojen yrityksiä, metalliteollisuutta, liikkuvia koneita sekä rakennusteknologiaa.

TAULUKKO 2 Haastateltavien taustat

Haastateltava	Henkilöstön määrä yrityksessä	Työnimike tai työtehtävä	Toimiala
H1	Alle 40	Tuotehallintopäällikkö	Valmistava metalliteollisuus
H2	80-100	Liiketoimintajohtaja	Liikkuvat koneet
H3	50-100	Vastaa digitalisaation tuotekehityksestä, tuotannosta ja IT-järjestelmistä	Rakennusteknologia, tarkemmin energia-saneeraus

Taulukossa 3 (taulukko 3) on esitetty haastateltavien osallisuutta teknologioiden valintaan, käyttöönottoon ja käyttöön. Ensimmäinen sarake kuvaa sitä, onko haastateltava ollut mukana teknologioiden valinnassa, eli toisin sanoen mukana projekteissa, joissa teknologioiden valintaan vaikutetaan. Tutkimusdatan perusteella voidaan todeta, että kaikki haastateltavat henkilöt ovat olleet mukana teknologioiden valinnassa.

Toisessa sarakkeessa on esitetty osallisuus teknologian käyttöönotossa. Niin ikään tutkimusdatan perusteella, jokainen haastateltava on ollut mukana teknologioiden käyttöönotossa. Viimeisessä sarakkeessa on esitetty teknologioiden käyttämistä työtehtävien suorittamisessa. Haastateltavilta kysyttiin, ovatko he teknologioiden niin sanottuja rivikäyttäjiä, eli suorittavatko he työtehtäviään kyseistä teknologiaa hyödyntäen. Kuten taulukossa on esitetty, kaksi kolmesta vastaajasta eivät ole rivikäyttäjiä, kun taas yksi haastateltava vastasi myöntävästi.

TAULUKKO 3 Haastateltavien työtehtävien taustat

Haastateltava	Ollut mukana teknologioiden valinnassa	Ollut mukana teknologioiden käyttöönotossa	On teknologioiden ns. rivikäyttäjä
H1	Kyllä	Kyllä	Ei
H2	Kyllä	Kyllä	Ei
H3	Kyllä	Kyllä	Kyllä

Kuten taulukoissa 2 ja 3 on esitetty, haastateltavien yrityksissä toimii henkilöitä alle 40:stä sataan henkilöön, he toimivat päätöksentekijä- ja tuotekehitysrooleissa työssään, sekä edustavat useaa eri toimialaa. Lisäksi jokainen haastateltava on ollut mukana teknologioiden valinnassa sekä käyttöönotossa. Yksi haastateltava on tämän lisäksi myös teknologian niin sanottu rivikäyttäjä ja kaksi muuta eivät ole.

5.8 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimus on rajattu tutkimaan tuotteita tai ratkaisuja, joita kohdeyrityksen yritysasiakkaat kehittävät käyttöönsä, eli esimerkiksi erilaisia ajoneuvoihin liitettäviä sisäisiä ja ulkoisia järjestelmiä. Tutkittavina kohteina ovat siis tuotekehitykseen liittyvät erilaiset projektit, joiden tavoitteena on kehittää asiakasyrityksien käyttöön toimivia ja älykkäitä teknologiaratkaisuja. Tutkimuksen kohteena ei siis ole toiminnanohjaus- tai tuntikirjausjärjestelmät, joita yritysasiakkaat käyttävät.

Web-migraatioon vaikuttavat edistävät ja estävät tekijät rajataan kirjallisuuden perusteella niin, että ne ovat pohjana haastattelukysymyksille. Kysymyksiä kuitenkin muokattiin tähän kontekstiin sopivaksi, sekä joitain kysymyksiä johdettiin kirjallisuuden pohjalta, vaikka ne eivät esiintyneet sen virallisessa merkityksessä kirjallisuudessa, kuten esimerkiksi kysymykset käytettävyyteen liittyen. Kirjallisuudesta nousseet tekijät ovat siis rajanneet tutkittavat edistävät ja estävät tekijät, mutta haastattelujen aikana mahdollisesti nousseet muut tekijät on otettu huomioon.

6 TAPAUSTUTKIMUKSEN TULOKSET

Tässä sisältöluvussa esitellään tapaustutkimuksen tulokset edeten teemoittain. Tutkimuksessa tutkittiin web-pohjaisen teknologian valintaan vaikuttaneita edistäviä tai estäviä tekijöitä. Tutkimuksen kohteena olivat tilanteet, joissa tuotekehityksessä kohdeyrityksen asiakasyritykset ovat joko päättäneet ottaa tai olla ottamatta käyttöön web-pohjaisen teknologian paikallisen teknologian sijaan. Tutkimusdata kerättiin teemojen mukaisesti, ja tulokset esitellään samassa järjestyksessä. Haastattelurungot löytyvät liitteinä (liite 1 ja 2). Tutkittavat henkilöt edustavat kaikki ryhmää yksi, eli tutkimuksessa käytettiin pelkästään haastattelurunkoa 1.

6.1 Alkutiedot tuotteista tai ratkaisuista

Haastattelu aloitettiin selvittämällä ensin yrityksen kehittämiä tuotteita tai ratkaisuja. Tähän teemaan kuului neljä kysymystä, joiden avulla saatiin selville yrityksen tuotteiden tai ratkaisujen käyttötarkoitukset, vaatimukset niiden toimivuudelle, sekä ovatko tuotteet tai ratkaisut kriittisiä.

Ensimmäisenä haastateltavilta kysyttiin *”Millaisia tuotteita tai ratkaisuja yrityksenne kehittää?”*. H1, jonka toimiala on valmistava metalliteollisuus vastasi, että heidän yrityksensä kehittää tienhoidossa käytettäviä työlaitteita. Voidaan siis todeta, että tienhoidossa käytettäviin työlaitteisiin kehitetään älykkäitä teknologiaratkaisuja. H2 toimii liikkuvien koneiden toimialalla, ja hän kertoi, että yrityksessä kehitetään liikkuvaan kalustoon liittyvää ohjelmistoa sekä ajoneuvon sisäpuolelle että ulkopuolelle. Hän käytti haastattelun aikana termejä On board- ja Off board-järjestelmä, joista On board viittaa ajoneuvon sisällä käytettäviin järjestelmiin ja Off board ajoneuvon ulkopuolisiin järjestelmiin. Tämän perusteella yrityksessä, jossa H2 toimii, kehitetään ratkaisuja älykkäisiin koneisiin. H3:n toimiala on rakennusteknologia tai tarkemmin energiasaneeraus, ja hän kertoi, että heidän yrityksessään tehdään tuotteita tai ratkaisuja fyysiseen urakointiin, jotka näyttävät energiantehokkuushankkeina. He haluavat tek-

nologian avulla tehdä perustavanlaatuisia parannuksia tuotteisiin, joiden tavoitteena on vähentää rakennuksen energiankulutusta.

Seuraavaksi haastateltavilta kysyttiin tarkemmin, mihin tarkoitukseen edellä mainittuja tuotteita tai ratkaisuja käytetään. H1 vastasi, että tuotteita tai ratkaisuja käytetään lumenpoistoon, polanteenpoistoon, sorateiden kunnostus- ja huoltotoimenpiteisiin sekä maansiirtotyöhön perävaunuilla. Heidän yrityksensä tuotteita tai ratkaisuja käytetään siis erilaisiin tienhoitoon liittyviin töihin. H2:sen alaa on liikkuvat koneet, joten hän vastasi, että tuotteita tai ratkaisuja käytetään ajoneuvon käyttöön. H3 vastasi, että heidän tuotteitansa käytetään tulosten varmentamiseen ja optimointiin.

Kolmantena kysyttiin tuotteiden tai ratkaisujen kriittisyydestä. H1:n mukaan, heidän tuotteistaan osa on kriittisiä, mutta suurin osa ei ole. Esimerkiksi perävaunuja säätelee tieliikennesäätely, sekä suurinta osaa tuotteista CEMerkintä. Hän kuitenkin mainitsi, että tuotteista osa on turvallisuuskriittisiä, sekä yhdistelmää useasta kriittisyystyypistä, mutta hän ei osannut eritellä tarkemmin muita tyyppisiä. H2 vastasi, että heidän tuotteensa ovat turvallisuus-, tehtävä- ja tietoturvakriittisiä. Turvallisuuskriittisiä ovat esimerkiksi henkilönostimet, traktorit sekä liikenteessä olevat kuorma-autot. Kaikissa näissä viat voivat johtaa henkilövahinkoihin. Tehtäväkriittisenä hän kuvaili tilannetta siitä, että koneen hyytyminen aiheuttaa valtavia rahallisia menetyksiä, kun työtehtävä niin sanotusti epäonnistuu. Lisäksi tietoturva on kriittisyystyypinä olemassa, joten myös tietoturvakriittisen määritelmä sopii heidän tuotteisiinsa. H3:n mukaan heidän tuotteensa ovat liiketoimintakriittisiä sen suhteen, että projektien tulee onnistua kuten on luvattu, muuten pian ei ole enää asiakkaita. Lisäksi loppuasiakkaan näkökulmasta hyötysuhde ja energiansäästäminen on liiketoimintakriittistä, koska se kuvaa myös rahan säästämistä. H3 kieltää turvallisuuskriittisyyden heidän tuotteissaan, eli rakennuksissa ei tapahdu esimerkiksi henkilövahinkoja, jos heidän laitteensa jostain syystä pettävät tai niihin tulee vikaa.

Vielä lopuksi haastateltavilta kysyttiin päätoiminallisuuksia, joita heidän tuotteiltaan tai ratkaisuiltaan edellytetään. H1 vastasi samalla tavalla kuin aiempaan kysymykseen tuotteiden käyttötarkoituksesta, eli toiminnallisuudet liittyvät tienhoitoon. Hän kertoi päätoiminallisuuksiksi ne työtehtävät, joita tuotteilla tehdään, eli lumenpoisto, polanteenpoisto ja soran siirtäminen. H2 kiteytti vastauksensa älykkäiden koneiden käyttämiseen. Hän teki eron On board- ja Off board-järjestelmissä, joissa On board-järjestelmissä päätoiminallisuus on prosessin ohjaus, ja Off board-järjestelmissä kokonaisuuden hallinta ja seuranta. Siinä tuotteiden avulla halutaan saada tarkempaa tietoa siitä, kuinka paljon kulutetaan energiaa, rahaa, resursseja sekä mitä hyötyjä niistä saadaan. H3 vastasi päätoiminallisuuksiksi skaalautuvuuden ja adaptoitavuuden, ja perusteli vastaustaan niin, että jokainen kiinteistö on yksilö, jolloin mikään niistä ei ole yksi yhteen samanlainen. Tämän perusteella toimivan mallin tulee olla adaptoitavissa seuranta varten erilaisiin kohteisiin. Seuraavassa taulukossa (taulukko 4) esitetään yritysten kehittämät tuotteet sekä niiden kriittisyys tiivistettynä.

TAULUKKO 4 Yritysten kehittämät tuotteet ja niiden kriittisyys

Tuotteet tai ratkaisut	Kriittisyys	Haastateltava
Työlaitteet tienhoitoon Toiminnallisuudet liittyvät tienhoidon työtehtäviin	Osa on, suurin osa ei ole Turvallisuuskriittinen sekä yhdistelmä muista kriittisyystyypistä	H1
Ratkaisut älykkäisiin koneisiin On board- ja Off board-järjestelmiä liikkuvan kaluston sisä- ja ulkopuolelle Älykkään koneen käyttö: <ul style="list-style-type: none"> • Off board, prosessin ohjaus • On board, kokonaisuuden hallinta ja seuranta 	Turvallisuus-, tehtävä- ja tietoturvakriittinen	H2
Fyysinen urakointi ja energiantehokkuushankkeet Tulosten varmentaminen ja optimointi Skaalautuvuus ja adaptoitavuus	Liiketoimintakriittinen	H3

6.2 Web-pohjaisten teknologioiden ja paikallisten teknologioiden taustatiedot

Toisessa teemassa taustoitettiin lisää yrityksen käyttämiä teknologioita. Tämän teeman tarkoituksena oli saada tarpeeksi taustatietoa siitä, millainen mahdollinen vaihdos teknologioiden välillä on tapahtunut sekä kuinka kauan teknologioita on käytetty.

Ensimmäisenä kysymyksenä kysyttiin: *”Onko teknologian käyttöönotto tapahtunut paikallisesta teknologiasta web-pohjaiseen teknologiaan?”*. H1 vastasi, että kyllä heillä on tällä hetkellä käytössä kiinteitä näyttöjä työlaitteissa. H2 eritteli vastauksiaan kahteen eri kategoriaan, eli Off board- ja On board-järjestelmien mukaan. Hänen mukaansa, Off board-järjestelmät, esimerkiksi *”lead management -järjestelmät”*, ovat jo siirtyneet paikallisesta web-pohjaiseen jonkin aikaa sitten. On board-järjestelmissä on murros meneillään, eli siellä kehitetään tällä hetkellä web-pohjaisia ratkaisuja korvaamaan paikallisia teknologioita.

H3 kuvailee heidän yrityksensä tilannetta tämän kysymyksen puitteissa hieman pidemmin. Hän toteaa, että alkuvaihe on olemassa, jossa erilaista säätämistä ja monitorointia tehdään manuaalisesti etäyhteyksillä automaatiojärjes-

telmiin, joilla tutkitaan toimivuutta. Kuitenkin datan keräämistä on aloitettu tekemään suoraan pilvipalveluun, eli dataa ei olla aluksi kirjoitettu ylös esimerkiksi Exceliin. Alla lainaus H3 haastattelulitteroinnista:

Sen voisi hyvinkin sanoa sillä tapaa, että meillä alussa etäkäyttäjällä meni aikaa siihen, että hän katsoi sitä taloa, että onkohan täällä kaikki okei vai ei. Ja hän katseli monenlaisia lukuja mitä automaatiossa on hyvinkin yksityiskohtaisella tasolla. Kun nyt sitten palvelun kautta, meillä on palvelu, joka analysoi sitä taloa 24/7 ja laskee siitä erinäköisiä tunnuslukuja. Niihin tunnuslukuihin liittyy hälytyksiä, ja kun joku tunnusluku on pielessä, niin vasta sitten meidän etäkäyttäjämme alkaa käyttää aikaa selvittääkseen mikä siellä talossa mahdollisesti ei toimi.

Vastauksena ensimmäiseen kysymykseen, H3 kohdalla heillä on aiemmin ollut käytössä automaatiojärjestelmä, josta dataa on saatu, mutta pilvipalvelu on siitä nyt seuraava taso, joka toimii automaatiojärjestelmän yllä, käyttäen sieltä saamaansa dataa ja esittää sen lukijalle helppolukuisessa muodossa.

Seuraavaksi haastateltavilta kysyttiin taustatietoa siitä, että milloin he ovat vaihtaneet paikallisen teknologian pois, tai milloin he ovat ottaneet käyttöön web-pohjaisen teknologian. H1 vastasi, että heillä olisi noin puolentoista vuoden päästä olisi ensimmäiset web-pohjaiset teknologiat käytössä, mutta kaikissa tuoteryhmissä neljän vuoden päästä. H2 eritteli, että Off-board-järjestelmissä on siirrytty viime vuosikymmenen aikana web-pohjaiseen teknologiaan, ja On-board-järjestelmissä murros on tällä hetkellä meneillään. H3 totesi, että he aloittivat tekemään seurantaa heti pilvipalvelupohjaiseksi, mutta sen jälkeen sitä on laajennettu ja sinne on tehty lisää asioita. Kuitenkin eri näköisessä laajuudessa he ovat tehneet kyseistä tuotekehitystä kolmen vuoden ajan.

Vielä viimeisenä tässä teemassa haastateltavilta kysyttiin taustatietoja siihen, miten kauan he ovat käyttäneet paikallista teknologiaa ennen vaihtamista. H1 ei ollut varma, milloin ensimmäisiä on otettu käyttöön, mutta arveli, että se on tapahtunut vähintään kymmenen vuotta sitten. H2 mukaan käyttöliittymiä on käytetty noin 20 vuotta. H3 kertoi, että heillä on edelleen paikallinen teknologia käytössä, eli periaatteessa he eivät ole tehnyt vaihdosta. Hän totesi, että: *"2016 aikana tehtiin botti, 2017 on siirrytty täysin omin voimin pyörittää tätä hommaa"*. Seuraavaan taulukkoon (taulukko 5) on tiivistetty haastateltavien vastaukset tässä teemassa.

TAULUKKO 5 Yritysten käyttämien teknologioiden taustatietoja

Onko teknologian käyttöönotto tapahtunut paikallisesta teknologiasta web-pohjaiseen teknologiaan?	Milloin web-pohjainen teknologia otetaan käyttöön?	Aika, kuinka kauan paikallista teknologiaa on käytetty	Haastateltava
Kyllä. Kiinteitä näyttöjä käytetään tällä hetkellä	Puolentoista vuoden päästä ensimmäiset Kaikissa tuoteryhmissä neljän vuoden päästä	Vähintään kymmenen vuotta	H1
Kyllä. Off-board-järjestelmät ovat jo siirtyneet On board-järjestelmissä murros meneillään	Off board-järjestelmät ovat siirtyneet viime vuosikymmenen aikana On board-järjestelmissä murros meneillään	Noin 20 vuotta	H2
Kyllä. Aluksi on käytetty automaatiojärjestelmiä, nyt siirrytty pilvipalvelupohjaiseen	Viimeisen kolmen vuoden aikana seuranta on tehty pilvipalvelupohjaiseksi	Kolme vuotta	H3

6.3 Edistävät tekijät

Tässä teemassa tutkimuksen kohteena olivat web-pohjaisen teknologian valintaan vaikuttaneet edistävät tekijät. Kysymykset määriteltiin kirjallisuudesta löytyneiden tekijöiden mukaan. Tässä luvussa vastauksia käydään läpi kysymysten kanssa samassa järjestyksessä, mutta lopuksi kootaan yhteen kaikki ne tekijät, jotka nousivat esiin tässä teemassa haastatteluiden aikana.

Ensimmäisenä haastateltavilta kysyttiin hyödyllisyyden vaikutuksesta valintaan valita web-pohjainen teknologia. Kysymystä tarkennettiin niin, että olivatko esimerkiksi jotkin toiminnot tai edellytykset hyödyllisempiä verrattuna paikalliseen teknologiaan. H1 vastasi kysymykseen kyllä, ja perusteli vastauksaan sillä, että päivitykset ja käyttöohjeet ovat tärkeimmät valintaan vaikuttaneet osa-alueet. Tämän lisäksi myös ohjaukseen liittyvät huoltotoimenpiteet vaikuttivat. H2 vastasi, että ei, koska hänen mukaansa hyödyllisyys tulee muuta kautta. Hän totesi, että vaadittavia toimintoja voidaan tehdä molemmilla teknologioilla, mutta ero on siinä, että web-pohjaisten teknologioiden kehittäjiä, eli potentiaalisia työntekijöitä, löytyy huomattavasti enemmän. H3 kuvaili, että

heillä on ollut alusta asti käytössä Microsoft, jolloin oli luonnollista lähteä rakentamaan palvelua Azure -pilvipalveluun. Hän siis totesi, että integraatiot palveluiden välillä olivat näin ollen paljon suoraviivaisempia.

Seuraavaksi kysyttiin, *”Vaikuttiko web-pohjaisen teknologian tarjoama maailmanlaajuisuus tai laaja ulottuvuus valintaan?”*. H1 vastasi, että kyllä, koska heidän yrityksensä on kansainvälinen, ja silloin välimatkat kasvavat suuriksi. Hän totesi, että kun päivitykset, käyttöohjeet ja huollot voidaan suorittaa web-pohjaisen palvelun avulla, se vähentää jopa kuluja. Myöskään ei tarvitse tehdä turhia matkoja esimerkiksi toiseen maahan, kun tarvittavat asiat voidaan hoitaa etänä. H2 ei vastannut suoraan tähän kysymykseen, vaan sanoi, että ehkä tässä tapauksessa, kyllä, tekijäresurssien kautta, eli koulutetaan enemmän ihmisiä tekemään web-pohjaisia kuin paikallisia käyttöliittymiä. H3 kertoi, että skaalautuvuus on ollut alusta asti hyvin tärkeä lähtökohta. Hän tarkensi vastauksensa näin: *”se alusta ei saa rajoittaa sitä, että onko meillä 50 vai 50 000 kiinteistöä kiinni, tai niiden maantieteellinen sijainti”*.

Seuraava kysymys koski käytettävyyttä. Haastateltavilta kysyttiin, vaikuttiko web-pohjaisten teknologioiden mahdollisesti parempi käytettävyys valintaan. H1 vastasi, että kyllä. Käyttäjäkohtaisuus on mahdollista, myös käyttäjän ohjaaminen, eli voidaan helpommin varmistaa, että käyttäjä osaa käyttää laitetta oikein. Viimeiseksi hän lisäsi, että myös räätälöinti asiakaskohtaisesti on mahdollista, eli käyttöliittymää voidaan muokata vapaasti ilman rajoituksia. H2 kertoi, että käytettävyys vaikuttaa valintaan, mutta niin, että on varmistettava, ettei web-pohjainen teknologia ole huonommin käytettävä kuin paikallinen ratkaisu. Hän pitää tätä riskinä, joka on otettava huomioon kehityksessä. Hän antaa esimerkiksi autossa käytettävän näytön responsiivisuuden, eli sen on vastattava kosketukseen nopeasti. H3 vastasi kyllä, ja kertoi H2:n tapaan potentiaalisten työntekijöiden suuremmasta määrästä ja valikoimasta. Hän kertoi, että automaatiojärjestelmän kohdalla he lukittuisivat tiettyyn teknologiaan, jota kehitäviä ja koodaavia työntekijöitä on maailmassa paljon pienempi joukko, kuin niitä, jotka osaavat koodata esimerkiksi Javaa tai Pythonia. Hän siis kuvailee web-pohjaisia teknologioita yleismaallisempina.

Tämän jälkeen haastateltavilta kysyttiin, vaikuttiko tyytymättömyys paikallisesta teknologiasta valintaan vaihtaa web-pohjaiseen teknologiaan. H1 vastasi, että tyytymättömyys ei vaikuttanut, vaan se, että tekniikka kehittyy ja sitä kautta se mahdollistaa uusia asioita. Hänen mukaansa se tuo jopa taloudellista hyötyä, myös asiakkaan näkökulmasta. Kerätyn datan avulla voidaan helpottaa erilaisia asioita, esimerkiksi parantaa taloudellista ajamista, kun datan perusteella voidaan antaa paremmin palautetta. H2 kertoi, että paikallinen teknologia sisältää erilaisia lisenssikuluja sekä avoimen lähdekoodin riskejä, joiden vuoksi paikallisten teknologioiden kehittäminen on kalliimpaa. Hän lisäsi, että web-teknologiat ovat avoimempia ja niihin on myös enemmän työntekijöitä. Paikallisissa teknologioissa on siis lisenssikuluja, osaajia on heikosti saatavilla, mitkä hänen mukaansa aiheuttavat tyytymättömyyttä, koska web-pohjaisissa teknologioissa nämä asiat koetaan parempina. H3 vastasi, että he eivät ole kerenneet olemaan tyytymättömiä mihinkään, koska ovat aika alusta asti lähteneet kehit-

tämään palvelua pilvipohjaiseksi. He ovat tavoitelleet valintaa skaalautuvuuden kautta, ja ovat tulleet aika nopeasti siihen johtopäätökseen, että sen avulla saadaan skaalautuva ratkaisu. Alla olevasta lainauksesta H3:n haastattelulitteroinnista voidaan todeta, että heillä avainasemassa oli suurien datamäärien analysoiminen ja sitä kautta ennakoiminen:

Aika nopeasti me tultiin siihen johtopäätökseen, että jotta me saadaan skaalautuva systeemi ja ajatelma, että meillä on 50 000 kiinteistöä kiinni ilman, että meillä on 50 000 ihmistä seuraamassa niitä kiinteistöjä, niin oli oikeastaan pakko pystyä käsittelemään isoja määriä dataa ja analysoimaan ja ennakoimaan.

Sitten haastateltavilta kysyttiin *”Ovatko web-pohjaiset teknologiat tarjonneet jotain uutta tai uusia ratkaisuja verrattuna paikalliseen teknologiaan?”*. H1 kertoi, että he kokevat kaupallistamisen helpottuvan. Tuotteet sopivat paremmin yhteen, jolloin yhdelle asiakkaalle voi tarjota useampia eri tuotteita. Myös liikkuminen datan välillä helpottuu, eli voidaan neuvoa asiakasta menemään käyttöliittymän kautta suoraan esimerkiksi hinnastoon tai myyjäportaaliin. Hän lisäsi, että web-pohjaisessa ratkaisussa tieto on ajan tasalla, toisin kuin esimerkiksi käyttöohjekirjassa, jota todennäköisesti säilytetään kotona ja siinä on vanhentunutta tietoa. H2 vastasi, että On board-järjestelmissä paikalliset kustomoidut näyttöratkaisut voivat olla todella kalliita kehittää, koska hintaan kuuluu kiinteä näyttö, Linux-alusta ja sinne asennettu ohjelmisto. Kun taas web-pohjaisessa palvelin tehdään koneeseen, joka toimii back end-järjestelmänä, ja siinä voidaan käyttää standardinäyttöjä tai vaikka omaa tablettia. Tämän perusteella hän toteaa, että web-pohjaiset teknologiat ovat tarjonneet joustavuutta. H3 esitti uusien ratkaisujen näkökulman niin, että he pystyvät tekemään joustavasti erilaisia kokeiluja, esimerkiksi koneoppimista, ilman valtavia investointeja. Hän lisäsi, että Azure-pilvipalvelussa he pystyvät tekemään erilaisten funktioiden avulla kokeiluja, joista maksetaan minuuttihintaa. Näin he voivat kokeilla, mikä toimii ja mikä ei. Ja jos idea on toimiva, se voidaan helposti skaalata palvelussa isommaksi.

Alla olevasta taulukosta (taulukko 6) voidaan tutkia, miten haastateltavat vastasivat tässä teemassa esitettyihin kysymyksiin edistävistä tekijöistä. Haastateltavan sarakkeessa on riviä kohden merkintä, jos he vastasivat tekijän vaikuttaneen web-migraatiossa edistävällä tavalla.

TAULUKKO 6 Edistävien tekijöiden esiintyvyys haastattelukysymysten mukaan

Edistävä tekijä	H1	H2	H3
Suhteellinen hyödyllisyys	X	X	X
Odotettu omnipresenssi	X	X	X
Käytettävyys	X	X	X
Tyytymättömyys		X	
Uudet ratkaisut	X	X	X

Viimeisenä haastateltavilta kysyttiin avoin kysymys lisätietoja varten, jolloin he saivat kertoa kaikkea, mitä tuli mieleen edistävänä tekijänä web-pohjaisiin teknologioihin liittyen. H1 halusi lisätä, että tablettien ja puhelimien hintataso verrattuna kiinteisiin näyttöihin on paljon halvempi. Sen lisäksi niissä on enemmän ominaisuuksia valmiina, kuten GPS ja Bluetooth. Näitä varusteita joutuu hänen mukaansa kiinteisiin näyttöihin asentamaan erikseen. Hän kuitenkin mainitsi vielä, että tässä vaikuttaa suuresti se, minkälaisessa tilanteessa ja mistä laitteista siirrytään. Joissain tilanteissa se voi olla halvempaa, mutta ei aina. Heidän tapauksessaan tulee lopulta halvemmaksi siirtyä web-pohjaiseen teknologiaan. H2 lisäsi ytimekkäästi, että he ovat tällä hetkellä murrosvaiheessa web-pohjaisten teknologioiden suhteen. Hän kertoi, että muita asioita tulee varmasti esiin vielä myöhemmin, mutta ne eivät kerkeä tähän tutkimukseen. H3 korosti skaalautuvuutta tässäkin kohtaa. Pilvipalvelun avulla on mahdollisuus skaalata toimivaa ratkaisua isommaksi, ja viedä se myös tuotantoon nopeasti. Vaikka he ovat tehneet investoinnin pilvipohjaiseen alustaan, uusien toiminnallisuuksien tekoa voidaan tehdä pienemmillä investoinneilla. Tätä hän perustelee niin, että he voivat maksaa prosessoinnissa siitä, mitä käytetään, eli he eivät joudu enakkoon ostamaan kapasiteettia, jota tullaan ehkä joku päivä käyttämään tulevaisuudessa. Ja jos kapasiteettia tarvittaisiin heti lisää, sitä saadaan helposti ja nopeasti ostettua lisää, eikä silloin tarvitse odotella. Hänen mukaansa pilvipalveluilla on siis mahdollista saada parempaa näkyvyyttä uusien investointien kehittämiseen.

Alla olevaan taulukkoon (taulukko 7) on kerätty edistävät tekijät haastateltavien antamista vastauksista. Kirjallisuudesta löytyneet tekijät on lihavoitu. Taulukosta voidaan päätellä, että vastauksista löytyi paljon tekijöitä, joita ei löydetty kirjallisuudesta. Näitä tekijöitä tutkitaan tarkemmin luvussa 7.1, jotta voidaan arvioida, liittyvätkö myös ne osaltaan kirjallisuudesta löytyneisiin tekijöihin.

TAULUKKO 7 Edistävät tekijät web-migraatiossa

Edistävät tekijät	Haastateltava
<p>Suhteellinen hyödyllisyys, päivitykset, käyttöohjeet ja ohjaukseen liittyvät huoltotoimenpiteet</p> <p>Odotettu omnipresenssi, kansainvälisyys, pitkät välimatkat, kulujen vähentäminen</p> <p>Tekniikan kehitys</p> <p>Taloudellinen hyöty, myös asiakkaan näkökulmasta</p> <p>Datan kerääminen</p> <p>Käyttäjäkohtaisuus, käyttäjän ohjaaminen ja räätälöinti asiakaskohtaisesti</p> <p>Kaupallistamisen helpottuminen</p> <p>Ajantasaisuus</p> <p>Pienemmät kustannukset, tabletit ja kännykät vs. kiinteät näytöt</p>	H1
<p>Suhteellinen hyödyllisyys, tekijäresurssit, enemmän työvoimaa web-pohjaisten teknologioiden kehittämiseen</p> <p>Odotettu omnipresenssi, tekijäresurssien kautta</p> <p>Tyytymättömyys, paikallisessa teknologiassa on lisenssikuluja ja osajia on heikosti saatavilla</p> <p>Käytettävyys</p> <p>Joustavuus, näyttö- ja kehittämiskäytösten suhteen</p> <p>Pienemmät kustannukset</p>	H2
<p>Suhteellinen hyödyllisyys, suoraviivaiset integraatiot</p> <p>Odotettu omnipresenssi, skaalautuvuus, alusta ei saa rajoittaa kiinteistöjen määrää tai sijaintia</p> <p>Suuren datamäärän käsittely, analysointi ja sitä kautta ennakointi</p> <p>Tekijäresurssit, teknologioiden yleismaallisuus</p> <p>Joustavuus investointien eli maksamisen ja kapasiteetin kasvattamisen suhteen</p> <p>Skaalautuvuus, toimiva ratkaisu voidaan skaalata ja viedä tuotantoon nopeasti</p>	H3

6.4 Estävät tekijät

Vaikka haastateltavien joukko koostui pelkästään niistä, jotka ovat päättäneet ottaa käyttöön web-pohjaisen teknologian, voitiin kuitenkin tutkia estäviä tekijöitä. Estävien tekijöiden vaikutus ei ole todennäköisesti niin vahva, kuin tilanteissa, joissa on päätetty olla ottamatta käyttöön kyseistä teknologiaa, mutta niiden vaikutuksia voidaan kuitenkin arvioida.

Ensimmäisenä kysyttiin vaihtamiskustannuksista, eli *"vaikuttivatko oletukset uuden teknologian vaihtamiseen kuluva ajasta, rahasta ja vaivasta valintaan?"*. H1 kertoi, että aluksi vaihtaminen on tuntunut hurjalta ja isolta kynnykseltä, mutta mitä enemmän he ovat saaneet tietoa, ja keskustelleet kohdeyrityksen kanssa, kynnyks vaihtamiseen on madaltunut koko ajan. Ajatukset ovat siis muuttuneet viimeisen vuoden aikana positiivisimmiksi, varsinkin kun päätöksessä hinta tulee halvemmaksi. H2 erottelee kustannukset niin, että rahallisesti voi olla jopa edullisempää, mutta aika ja vaiva ovat kriittisempiä. Erilaisten teknologiaratkaisujen rakentaminen on suuri työ. Siinä pitää rakentaa back end-järjestelmä, joka tarjoaa signaaleja web-teknologioilla kehitetylle käyttöliittymäpuolelle. Tämän jälkeen käyttöliittymätoteutuksia pitää vielä tehdä uusiksi. Hän totesi, että vaikka asiakkaalle web-teknologioilla kehitetty ratkaisu voi tulla halvemmaksi, pitää miettiä tarkkaan, mihin ja milloin investoidaan. Jos niin sanottua *"new contentia"*, eli kun tehdään muokkauksia, joudutaan muokkaamaan jostain muualta lisää, tulee liikaa, se voi olla liian suuri riski toteuttaa projekti. Tämän kaiken perusteella, eri asiakkaiden kohdalla tulee miettiä tarkkaan ajoitus, jotta kehittäminen on järkevää, ja tuote saadaan lopulta markkinoille. Hän lisäsi, että asiat eivät tapahdu nopeasti ratkaisujen suunnittelussa, kehittämisessä ja toteutuksessa, vaan julkaisu voi olla 3-4 vuoden päästä. H3 totesi, etteivät vaihtamiskustannukset vaikuta valintaan. Hän totesi, että hyödyt menevät reippaasti yli mahdollisten haittojen ja panostusten. Hänen mukaansa heillä on kaksi vaihtoehtoa, joko muuttaa paikallista automaatiojärjestelmää, tai tehdä tarvittava ohjaus pilvipalvelun kautta. Tässä valinnassa painaa enemmän skaalautuvuus, koska yhdellä ohjauksella ratkaisu voidaan skaalata useampaan eri kiinteistöön.

Sitten kysyttiin oppimiskustannuksista, eli opetteluun kuluva ajasta ja vaivasta. H1 vastasi, että oppimiskustannukset eivät vaikuttaneet valintaan, koska heidän tulee uusia ohjelmistoja muutenkin, eli kustannuksia olisi tullut joka tapauksessa. Hän lisäsi, että henkilöstö osaa käyttää tabletteja ja kännyköitä hyvin, eli siihen ei tarvita koulutusta. H2 vastasi kysymykseen kyllä, koska asiakkaat joutuvat opettamaan oman tiiminsä, jotka opettavat loppukäyttäjälle uuden käyttöliittymän. Uusi käyttöliittymä eroaa kiinteistä ratkaisuksista, joten opetteleminen on hänen mukaansa aiheellista. Hän totesi, että oppimiskustannukset ovat tietynlainen hidaste vaihtamiselle. H3, kuten myös H1, kertoi, että oppimiskustannukset eivät vaikuttaneet valintaan. Hän sanoi, että oppiminen

on haaste, erityisesti kun pilvipalvelumaailmassa asiat muuttuvat paljon nopeammin kuin automaatiomaailmassa. Oppimiskustannukset eivät kuitenkaan ole olleet kriittinen tekijä valinnassa, vaan enemmänkin se, että he haluavat olla mukana muutoksessa ja ajan tasalla teknologian kehityksessä.

Viimeinen kirjallisuudesta tunnistettu estävä tekijä oli turvallisuus. H1 vastasi, että turvallisuus on yksi huolenaihe. Kuitenkin tulevaisuudessa turvallisuuteen liittyvät asiat tulevat enemmän ajankohtaisemmiksi, kun projekti etenee erilaisiin tuoteryhmiin. Tällä hetkellä web-teknologioita käytetään pääasiassa vain asetusten säätämiseen. H2 kertoi olevansa huolestunut siitä, että pystyykö web-pohjaiseen teknologiaan hakkeroitumaan helpommin ja etsimään sieltä arkaluontoista dataa. Hän totesi, että näitä asioita joudutaan ottamaan huomioon, ja osa organisaatioista käyttää tätä perusteena sille, ettei oteta uutta teknologiaa käyttöön. Hän lisäsi, että kiinteissä ratkaisuissa on itse tehtyjä protokollia, ja data on vaikeammin ymmärrettävässä muodossa, eli sinne on vaikeampi hakkeroitua. Koska tekijöitä web-pohjaisten teknologioiden kehittämiseen löytyy paljon, on se myös yksi riskitekijä siltä kannalta, että on enemmän hakkereita, jotka osaavat murtautua järjestelmiin. Myös H3 piti tietoturvaluottana asiana. He ovat miettineet sitä, että pilvipalvelun kautta on mahdollista tehdä vahinkoa useammalle kuin yhdelle kiinteistölle, jos joku pääsee hakkeroitumaan järjestelmiin. Kuitenkin keskitetty pilvipalvelun hallinta ja käyttäjänhallinta tai käyttäjätietokanta (Active Directory) tuo heille paremmat työkalut tietoturvaan huolehtimiseen, kuin yksittäiset joka kohteessa erilaiset tietoturvaratkaisut. Hän totesi, että keskitetyllä pilvipalvelulla he voivat keskitetysti hallinnoida myös tietoturvaansa.

Seuraavaan taulukkoon (taulukko 8) on koottu haastateltavien vastauksissa esiintyneet estävät tekijät kysymysten mukaisessa järjestyksessä. Tässä vaiheessa on hyvä huomioda, että tyytyväisyyttä ei pystytty tutkimaan haastatteluryhmän kaksi haastateltavien puutteen vuoksi. Lisäksi turvallisuuden kohdalla haastateltavat pitivät tietoturvaa tärkeänä ja suurena asiana, mutta eivät niinkään pitäneet sitä vaihtamista estävänä tekijänä. H2 kuitenkin mainitsi, että osa yrityksistä pitää turvallisuutta esteenä vaihtamiselle. H3 näki oppimiskustannukset haasteena, mutta totesi ettei se ole vaikuttanut valintaan.

TAULUKKO 8 Estävien tekijöiden esiintyvyys haastattelukysymysten mukaan

Estävä tekijä	H1	H2	H3
Tyytyväisyys			
Vaihtamiskustannukset		X	
Oppimiskustannukset		X	X
Turvallisuus		X	

Lopuksi haasteltavilta vielä kysyttiin, haluavatko he lisätä jotain estäviin tekijöihin liittyen. H1 kertoi, että heidän tuotteensa ovat suhteellisen yksinkertaisia,

joka vaikuttaa siihen, että siirtyminen uuteen teknologiaan on suhteellisen vai-
vatonta. He ovat myös ottaneet huomioon asiakashyödyn, jonka vuoksi estäviä
tekijöitä ei ole, vaan siinä nähdään enemmän hyötyjä. H2 lisäsi ajoneuvopuolel-
la olevasta murroksesta, jossa seuraavat viisi vuotta näyttävät, mitä tulevaisuus
todella on. Web-pohjaiset teknologiat voivat lyödä ajoneuvojärjestelmissä läpi,
tai sitten ei. H3 kuvaili ennestään kirjallisuudesta tuntematonta estävää tekijää.
Hän kertoi, että pilvipalveluiden tietynlainen kulttuuri ja ideologia vaatii mur-
tamista. Hän siis kokee haasteelliseksi organisaatiossa tiedon läpinäkyväksi te-
kemisen, ja työntekijöiden tottumisen siihen, miten pilvipalveluissa tieto kulkee
ja miten se on kaikille saatavilla. Seuraavassa taulukossa (taulukko 9) on koottu
haastatteluaineistossa esille nousseet estävät tekijät.

TAULUKKO 9 Estävät tekijät web-migraatiossa

Estävät tekijät	Haastateltava
Ei nähdä estäviä tekijöitä, vaan enemmän hyötyä	H1
Vaihtamiskustannukset , aika ja vaiva Oppimiskustannukset , tietynlainen hidaste vaihtamiselle Turvallisuus	H2
Oppimiskustannukset , haaste, mutta ei este Tiedon läpinäkyvyys ja pilvipalveluiden ideologia	H3

H1:n mukaan estäviä tekijöitä heidän kohdallaan ei ole, vaan he näkevät web-
pohjaiseen teknologiaan siirtymisessä enemmän hyötyjä. H2 kuvaili kaikkia
kolmea kirjallisuudesta löytynyttä estävää tekijää sopivaksi heidän tilantee-
seensa web-migraatiossa. Vaihtamiskustannusten osalta hän tunnisti ajan ja
vaivan, kun taas rahan puolesta vaihtaminen voi olla jopa edullisempaa. Oppi-
miskustannusten suhteen H2 kertoi, että henkilöstön opettamiseen menee kus-
tannuksia, jonka vuoksi sitä voidaan pitää tietynlaisena hidasteena vaihtamisel-
le. Hän kertoi myös huolenaiheistaan turvallisuuteen liittyen. H3 koki oppimis-
kustannukset haasteena, mutta se ei hänen mukaansa vaikuttanut valintaan
vaihtamisesta. Uutena estävänä tekijänä kirjallisuuteen verraten, hän lisäsi
haastattelun lopetuksessa tiedon läpinäkyväksi tekemisen, sekä pilvipalveluissa
vallitsevan tietynlaisen kulttuurin.

6.5 Muut esille nousseet tekijät

Lopuksi haastateltaville annettiin vielä mahdollisuus lisätä mitä tahansa haastattelun teemoihin liittyen. H1 nosti esille vielä tablettien mahdollistavan enemmän liikkuvuutta työoloissa. Lisäksi web-pohjaiset teknologiat antavat enemmän mahdollisuuksia, esimerkiksi sorateiden skannaus on mahdollista. Tämän toiminnon avulla voitaisiin esimerkiksi todistaa asiakkaalle tien kuntoa, jos siellä on tapahtunut esimerkiksi vaurio ajoneuvoon. Hän lisäsi lopuksi, että tekniikan kehittyessä laitteissa pitää olla tulevaisuudessa teknologiaa, että pysyy mukana kehityksessä. H2 koki, ettei hänellä ollut enää tässä vaiheessa haastattelua mitään lisättävää. H3 kuvaili heidän yrityksensä toimintaa, ja sitä kautta perusteli, että suunnitteluvaiheesta, toteutusvaiheeseen ja sieltä seurantavaiheeseen datan tulisi liikkua mutkattomasti. Lisäksi projektin alkuvaiheessa kerättyä dataa voidaan käyttää hyödyksi myöhäisemmissä vaiheissa, koska datan liikkuminen pilvipalvelussa on helpompaa. Kun projekti aloitetaan, heti alussa kerätyn tiedon avulla voidaan luoda suunnitelmia, ja sopimukseen tavoitteita seuranta varten. Tässä olisi tärkeää, että epäjatkuvuuskohtia datan liikkumisessa ei tulisi prosessin edetessä. Tarkoitus siis olisi, että integraatiot eri vaiheissa eri järjestelmien välissä tulisi toimia, jotta dataa voidaan seurata paremmin, ja se kulkeutuu vaivatta eri järjestelmiin ja työvaiheisiin.

Haastatteluaineistosta voitiin tunnistaa muita edistäviä tekijöitä, jotka nousivat esiin haastateltavien vastauksista muissa kuin edistävien tekijöiden teemaosuudessa. Kyseiset muut edistävät tekijät on koottu seuraavaan taulukkoon (taulukko 10).

TAULUKKO 10 Muut edistävät tekijät web-migraatiossa

Muut edistävät tekijät	Haastateltava
Riittävä tiedonsaanti web-palveluista Henkilöstö osaa jo käyttää tabletteja ja kännyköitä Suojaukset ovat hyvällä tasolla Asiakashyöty Yksinkertaiset tuotteet, vaihdos on helpompi Liikkuvuuden parantaminen työoloissa Uudet mahdollisuudet Kehityksessä mukana pysyminen	H1
Kehityksessä mukana pysyminen Keskitetty pilvipalvelunhallinta ja tietoturva Datat kerääminen ja vieminen eri järjestelmien läpi	H3

7 TULOSTEN TULKINTA JA POHDINTA

Eri toimialoilla ollaan siirtymässä kohti web-pohjaisten teknologioiden hyödyntämistä. Tässä tutkimuksessa tutkittiin tähän päätökseen vaikuttaneita edistäviä ja estäviä tekijöitä. Tutkimuksen kirjallisuuskatsauksessa teknologian vaihtamiseen johtaneita edistäviä ja estäviä tekijöitä etsittiin, jonka jälkeen empiirisessä osuudessa näihin tekijöihin perustuen pyrittiin löytämään vastauksia kohdeyrityksen yritysasiakkailta. Tässä sisältöluvussa tuloksia tulkitaan edeten teemoittain. Edistävät ja estävät tekijät käsitellään omissa luvuissaan, jonka jälkeen luvussa 7.3 tehdään yhteenveto sekä vastataan tutkimuskysymykseen: *”Mitä edistäviä ja estäviä tekijöitä voidaan tunnistaa eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen web-migraatiossa?”*. Tuloksia pohditaan lopuksi luvussa 7.4.

7.1 Edistävät tekijät

Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan pilvipalvelut tarjoavat organisaatioille ja loppukäyttäjille paljon erilaisia hyötyjä. Tässä tutkimuksessa haastateltava joukko koostui henkilöistä, jotka työskentelevät yrityksissä, joissa on päätetty siirtyä web-pohjaisten teknologioiden hyödyntämiseen. Tämän perusteella haastatteluista nousi esille useita edistäviä tekijöitä. Verraten kirjallisuudesta löytyneisiin tekijöihin, osa haastateltavista pitivät sieltä löytyneitä tekijöitä edistävinä tekijöinä web-migraatiossa, mutta eivät kaikki. Kirjallisuudesta löytyneiden tekijöiden lisäksi haastatteluissa tuli esille myös muita tekijöitä. Näitä tekijöitä liitettiin yhteen kirjallisuudesta löytyneisiin tekijöihin, mutta osaa niistä voidaan esitellä erillisinä edistävinä tekijöinä.

Ensimmäinen Bhattacharjeen ja Parkin (2014) esittämä edistävää tekijä web-migraatiossa oli suhteellinen hyödyllisyys. Jokainen haastateltavista piti suhteellista hyödyllisyyttä edistäväksi tekijäksi, mutta heistä jokainen kuvaili hyödyllisyyttä eri tavoin. Web-pohjaisia teknologioita pidettiin hyödyllisinä niiden tarjoamien ominaisuuksien, tekijäresurssien laajemman saatavuuden ja suoraviivaisten integraatioiden kautta. Kuten luvussa 4.2.1 mainittiin, suhteellisen hyödyllisyyden tekijä kuvaa sitä, että pilven tarjoamat hyödyt saavat käyttäjät

lopulta luopumaan aiemmin käytössä olleista järjestelmistä (Bhattacharjee & Park, 2014). Tämän perusteella useampaa haastateltavien mainitsemaa edistävää tekijää voidaan pitää suhteelliseen hyödyllisyyteen liittyvänä. Jos oletetaan, että jokainen web-pohjaiseen palveluun siirtyvä asiakasyritys kohtaa hyödyllisyyden eri näkökulmasta, voi hyödyllisyyden muoto olla hyvinkin erilainen. Hyödyllisyyttä voidaan kuvata seuraavina haastatteluista esille nousseina tekijöinä:

- Taloudellinen hyöty
- Asiakashyöty
- Hyödyllisemmät datan keräämisen, käsittelemisen ja analysoinnin mahdollisuudet
- Joustavuus
- Skaalautuvuus ja adaptoitavuus
- Tekijäresurssit
- Kaupallistamisen helpottuminen

Ensimmäisenä mainittu hyödyllisyytenä nähty tekijä on taloudellinen hyöty, joka kuvaa yleisesti web-teknologioita koskevia pienempiä kustannuksia. Kirjallisuuskatsauksessa kustannukset luokiteltiin estäviksi tekijöiksi (Bhattacharjee & Park, 2014), mutta empiirisen tutkimuksen perusteella näissä tutkimuksen kohteena olleissa yrityksissä kustannukset tulevat olemaan pienemmät web-pohjaisen teknologian käyttöönotossa. Haastatteluaineiston mukaan tabletit ja matkapuhelimet ovat huomattavasti edullisempia kuin kiinteät näytöt. Näin ollen taloudellista hyötyä voidaan saavuttaa yrityksessä myös asiakkaan näkökulmasta katsoen, joka kuvaa listassa kohtaa asiakashyöty. Edullisemmilla näyttöratkaisuilla voidaan luvata asiakkaalle tuottoisampi sopimus, kun kustannuksia saadaan pienennettyä. On kuitenkin hyvä ottaa huomioon, että pienempiin kustannuksiin vaikuttaa millainen yritys on kyseessä. Kuitenkin jokainen haastateltava oli sitä mieltä, että kustannukset pysyvät pienempinä web-pohjaisten teknologioiden kehityksessä. Kustannuksia kuvailtiin vielä erikseen siitä näkökulmasta, että web-pohjaisilla teknologioilla voidaan kokeilla investointeja pilvipalvelussa pienemmillä kustannuksilla.

Seuraavaksi suhteellisen hyödyllisyyteen vaikuttavina tekijöinä voidaan todeta erilaiset dataa koskevat uudet mahdollisuudet. Alla olevassa listassa on koonti esille nousseista tekijöistä:

- Datan kerääminen ja vieminen eri järjestelmien läpi
- Datan ajantasaisuus
- Suuren datamäärän käsittely, analysointi ja sitä kautta ennakointi

Haastatteluaineiston mukaan web-pohjaisilla teknologioilla voidaan mahdollistaa uudella tavalla dataan liittyviä toimenpiteitä. Voidaan todeta, että web-pohjaisilla teknologioilla pystytään helpommin keräämään dataa halutusta kohteesta, ja esimerkiksi esittämään sitä tarvittavassa muodossa asiakkaalle. Kerät-

tyä dataa voidaan myös kätevämmiin kuljettaa yrityksessä läpi eri työvaiheiden. Bhargava, Power ja Sun (2007) kuvaavat artikkelissaan sitä, että haasteeksi web-pohjaisilla teknologioilla toteutetuissa ratkaisuissa voi olla datan sisään- ja ulostulovirrat, jotka tulee olla integroituna läpi koko organisaation arkkitehtuurin. Tätä integraatiota voidaan pitää tärkeänä teknologian omaksumiseen vaikuttavana tekijänä (Bhargava ym., 2007).

Web-pohjaisten teknologioiden avulla kehitetyissä järjestelmissä data on ajan tasalla, verrattuna esimerkiksi ohjekirjoihin, jotka voivat sisältää vanhentunutta tietoa. Web-pohjaisiin teknologioihin päästään siis helpommin päivittämään dataa ajankohtaiseksi, sekä huolehtimaan helpommin siitä, että käyttäjillä on aina ajankohtainen tieto saatavilla. Lisäksi web-pohjaiset teknologiat tarjoavat paremmat edellytykset suurien datamäärien käsittelyyn. Suurta määrää dataa voidaan myös helpommin analysoida ja tehdä sitä kautta ennakkointia yrityksen toiminnasta tai tarpeista.

Haastatteluaineiston perusteella web-pohjaisten teknologioiden tärkeitä arvostettavia ominaisuuksia ovat joustavuus, skaalautuvuus ja adaptoitavuus. Arch-int ja Batanov (2003) pitävät joustavuutta ja adaptoitavuutta yksinä keskeisinä modernien teollisuusjärjestelmien haasteina. Haastatteluaineiston perusteella joustavuutta syntyy esimerkiksi näyttöratkaisujen erilaisista mahdollisuuksista, työntekijäresurssien laajemmasta saatavuudesta sekä investointien ja kapasiteetin joustavimmista kokeiluista. Mell ja Grance (2011) kuvaavat pilvipalveluiden yhdeksi tärkeäksi ominaisuudeksi sen, että pilvipalvelun käyttäjä voi ottaa käyttöön missä vaiheessa tahansa enemmän tarvitsemiaan resursseja, kuten varastoa tai kapasiteettia.

Haastatteluaineistossa selvitettiin myös käytettävyyden osuutta web-migraatiossa, jonka tuloksia voidaan yhdistää joustavuuteen. Aineistosta tuli ilmi, että webpohjaisilla teknologioilla voidaan saavuttaa käyttäjäkohtaisuutta, parantaa käyttäjän ohjaamista sekä räätälöidä tuotteita asiakaskohtaisesti. Web-teknologioiden toteutuksien käyttöliittymät toimivat pääosin web-selaimissa, joka voi luoda rajoituksia itse käyttöliittymän tai internetin toimivuuden kannalta (Bhargava ym., 2007), mutta haastatteluaineiston perusteella web-käyttöliittymissä nähtiin enemmän mahdollisuuksia joustavuuteen.

Bhattacharjee ja Park (2014) mainitsevat yhdeksi pilvipalvelun hyödyksi skaalautuvuuden. Skaalautuvuutta arvostetaan yrityksissä, joissa asiakaskunta toimii laajasti. Yhdellä toimivalla ratkaisulla voidaan tehdä sama ratkaisu useampaan eri kohteeseen laajentamalla sitä web-pohjaisen teknologian avulla. Kyseisten teknologioiden avulla myös adaptoitavuus on helpommin saatavilla, koska toimivat ratkaisut saadaan kehitykseen ja käyttöön suhteellisen nopealla syklillä. Wu ym. (2011) mukaan pilvipalvelut pystyvät tarvittaessa tarjoamaan palveluita matalammilla kustannuksilla ja suuremmalla skaalautuvuudella.

Suhteellista hyödyllisyyttä web-migraatiossa luo myös tekijäresurssit. Haastatteluaineiston perusteella web-pohjaisten teknologioiden kehittäjiä löytyy enemmän, jolloin se on edistävää tekijä teknologian valinnassa. Valitessaan yleismaallisempaa teknologian, yritykset voivat olla varmempia siitä, että heidän tarpeisiinsa löytyy tarpeeksi osaavaa työvoimaa.

Viimeisessä suhteelliseen hyödyllisyyteen liitetystä tekijästä hyödyllisyyttä tutkitaan enemmän markkinoinnin ja kaupallisuuden näkökulmasta. Kaupallistamisen helpottuminen nousi esille haastatteluaineistossa, jonka perusteella web-pohjaisilla teknologioilla voidaan parantaa esimerkiksi tuotteiden yhteneväisyyttä, sekä helpottamaan käyttäjää löytämään olennaista tietoa.

Seuraava Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mainitsema edistävää tekijää oli odotettu omnipresenssi, joka kuvasi web-pohjaisten teknologioiden tuomaa maailmanlaajuisuutta tai laajaa ulottuvuutta. Myös tämän tekijän kohdalla voitiin havaita, että jokainen haastateltava piti tätä tekijää edistävänä tekijänä web-migraatioissa. Yrityksen toimiminen kansainvälisesti, tekijäresurssit myös maailmanlaajuisuuden näkökulmasta sekä skaalautuvuuden painottaminen voidaan liittää haastatteluaineistosta poimittuna tähän edistävään tekijään. Bhattacharjeen ja Parkin (2014) mukaan tabletit ja matkapuhelimet mahdollistavat nopean pääsyn pilvipalveluun, dataan ja resursseihin mistä tahansa sijainnista. Chatterjeen ym. (2002) mukaan maailmanlaajuisuus sekä palveluiden laaja kantama luovat web-pohjaisilla teknologioilla toteutetuista ratkaisuista vaikutusvaltaisen liiketoiminnallisen resurssin. Odotettuun omnipresenssiin voidaan liittää myös haastatteluissa ilmi tullut liikkuvuuden parantaminen työoloissa, mikä mahdollistetaan internetin välityksellä toimivilla teknologioilla sekä joustavilla näyttöratkaisuilla. Eldain ym. (2008) mukaan web-pohjaisilla teknologioilla voidaankin tuottaa monia erilaisia toiminnallisuuksia hajautetuilla käyttäjäryhmille. Setterstrom ym. (2013) kuvailee web-teknologioiden mahdollistavan tilanteita, joissa yksilöiden ei tarvitse mennä fyysisesti toimistolle tai työpaikalle suorittaakseen työtehtäviä.

Kolmas Bhattacharjeen ja Parkin (2014) kuvaama edistävää tekijää oli tyytymättömyys paikallisesta teknologiasta. Tyytymättömyys syntyy käyttäjän arviointiprosessissa käytettävästä teknologiasta, jos käyttäjä on tyytymätön paikalliseen teknologiaan hän todennäköisemmin vaihtaa pilvipohjaiseen palveluun (Bhattacharjee & Park, 2014). Yksi haastateltavista kertoi tyytymättömyydestä paikalliseen teknologiaan, joka esiintyi lisenssikuluina sekä osajien heikkona saatavuutena. Bhattacharjee ja Park (2014) ovatkin todenneet, että pilvipalveluiden saatavuutta ei rajoita ohjelmistolisenssien vanheneminen, mikä nähdään hyötynä pilvipalveluissa. Muiden haastateltavien osalta kävi ilmi, ettei tyytymättömyyttä juurikaan ole kerennyt syntyä ja, että tyytymättömyys ei ole vaikuttanut valintaan vaan se, että tekniikka kehittyi ja he haluavat pysyä kehityksessä mukana.

Kuten mainittiin, haastatteluaineiston perusteella tekniikan kehityksessä mukana pysyminen nähtiin edistävänä tekijänä. Eri aloilla kehitetään uusia älykkäitä ratkaisuja tavallisiin koneisiin laitteisiin, jolloin kehityksessä mukana pysyminen takaa myös mahdollisesti paremmat mahdollisuudet asiakkaiden saamiseen ja sitouttamiseen. Ottamalla käyttöön web-teknologioita, yritykset voivat parantaa tarjoamiensa palveluiden arvoa, mikä johtaa myös parempaan kilpailulliseen asemaan markkinoilla (Tarofder ym., 2013). Koska teknologia kehittyy, yritykset voivat päättää olla mukana tai ei, jolloin he saavat osakseen teknologian tuomat uudet ratkaisut tai eivät. Xun (2012) mukaan web-

teknologioilla mahdollistettu pääsy liiketoimintakriittiseen dataan ja analytiikkaan ei pelkästään auta yrityksiä pysymään edellä kehityksessä, vaan on myös elintärkeää niiden olemassaolon kannalta. Wun ym. (2011) mukaan uusien teknologioiden tai palveluratkaisujen omaksuminen on tällä hetkellä ajankohtainen aihe, koska niillä voidaan mahdollistaa organisaation kilpailukyvyyn edistymistä. Kun joustavuuden, innovoinnin ja liiketoiminnallisen hyödyn tarpeet kasvavat, organisaatioiden tulisi huomioida hajautettujen pilvipalveluiden ketterät ja skaalautuvat mahdollisuudet (Oliveira, Thomas & Espadanal, 2014).

Lopuksi voidaan mainita muutamia esille nousseita edistäviä tekijöitä. Haastatteluaineiston perusteella web-pohjaisten teknologioiden nähdään tarjoavan uusia mahdollisuuksia kehittää eri toimialoilla käytettäviä laitteita älykäksi. Teknologioilla voidaan mahdollistaa uusia toimintoja ja liiketoimintamalleja, joita ei paikallisilla ratkaisuilla pystytä tekemään. Riittävä tiedonsaanti web-pohjaisista teknologioista osoittautui edistäväksi tekijäksi, koska ennen riittävää tietoa ajatus vaihtamisesta saattoi tuntua pelottavalta. Oppimiskustannusten suhteen tuli esille, että joissain tapauksissa henkilöstön oletetaan jo osaavan käyttää tabletteja ja kännyköitä, joka voidaan nähdä edistävänä tekijänä. Myös, jos yrityksen tuotteet ja niillä tehtävät toiminnot ovat yksinkertaisia, voidaan sitä pitää edistävänä tekijänä, koska vaihdos on silloin vaivattomampaa. Lopuksi voidaan nostaa vielä esille tietoturvasuus, koska haastatteluaineiston perusteella web-pohjaisten teknologioiden suojauksia pidetään turvallisina. Keskitetyllä pilvipalvelunhallinnalla voidaan keskitetysti myös hallinnoida tietoturvaa, joka voi olla turvallisempaa, kun jokaiseen järjestelmään ei tarvitse tehdä salasanoja tai muita suojauksia erikseen. Riittää, että pilvipalvelussa tietoturva toimii keskitetysti.

7.2 Estävät tekijät

Estävien tekijöiden tunnistaminen tässä tutkimuksessa vaikeutui haastateltavien löytymisen vuoksi. Haastateltavilta henkilöiltä löydettiin kuitenkin heidän päätökseensä vaikuttaneita estäviä tekijöitä, joita verrataan nyt kirjallisuudesta löytyneisiin tekijöihin. Empiirisessä tutkimuksessa esille nousseita estäviä tekijöitä olivat:

- Vaihtamiskustannukset, joista erityisesti aika ja vaiva
- Oppimiskustannukset
- Turvallisuus
- Tiedon läpinäkyvyys ja pilvipalveluiden ideologia

Kuten kirjallisuuskatsauksessa todettiin, ensimmäiset kolme estävää tekijää edellä olevassa listauksessa ovat peräisin Bhattacharjeen ja Parkin (2014) artikkelista. Tässä kohtaa tutkimusta löydettiin kuitenkin eroavaisuuksia heidän löydöksilleen. Vaihtamiskustannuksissa raha ei huoletanut haastateltavia, mut-

ta aika ja vaiva vaikuttivat estävällä tavalla päätökseen vaihtaa web-pohjaiseen teknologiaan. Eldain ym. (2008) mukaan kriittiset järjestelmät vaativat toimimista ajallaan, systemaattista toimintaa, ylläpidettävyyttä sekä turvallisuutta. Näiden vaatimusten täyttämiseen kehittämisprosessi, joka suoritetaan luotettavasti, systemaattisesti, mittaavasti ja toistuvasti on erittäin tärkeää (Eldai ym., 2008). Aineiston perusteella voidaan tulkita niin, että projekteissa ajan ja vaivan suhteen on mietittävä tarkkaan, mitä tehdään ja milloin tehdään.

Myös oppimiskustannukset nousivat esiin, mutta enemmänkin siitä näkökulmasta, että ne nähdään hidasteena ja haasteena vaihtamiselle. Web-pohjaisten teknologioiden käyttämisen opetteluun voi kulua merkittävästi aikaa ja vaivaa loppukäyttäjän näkökulmasta (Bhattacharjee & Park, 2014). Burnhamin, Frelsin ja Mahajanin (2003) mukaan oppimiskustannusten estävää vaikutusta vaihtamispäätökseen harvoin arvioidaan, mutta se tulee usein esille tapauksissa, jossa kuluttajat etsivät syytä siihen, miksei vaihtamiseen kannata ryhtyä. Oppimiskustannusten vaikutukset eivät aineiston perusteella suoranaisesti estäneet vaihtamista, vaan haastateltavien mukaan ne on otettava vaihtamisessa olennaisesti huomioon.

Niin ikään estävänä tekijänä voidaan pitää myös turvallisuutta, mutta sitä ei nähty esteenä vaihtamiselle. Turvallisuuteen liittyy luottamuksellisuus, eheys ja saatavuus, jotka määrittävät ne ominaisuudet, joita vaaditaan turvallisten järjestelmien suunnittelussa (Zissis & Lekkas, 2012). Turvallisuutta mietitään jokaisessa projektissa ja se otetaan hyvin vahvasti niissä huomioon. Turvallisuudessa nousi esille tekijäresurssien kääntöpuoli. Kun osaajia on enemmän, myös mahdollisia hakeroijia on enemmän. Lisäksi, kun pilvipalvelusta hallinnoidaan yhden kohteen sijasta useampaa kohdetta, voi sieltä käsin tehdä suurempaa vahinkoa useampaan kuin yhteen kohteeseen. Tietoturvallisuus voi tulla myös enemmän olennaisemmaksi huolenaiheeksi yrityksissä siinä vaiheessa, kun web-pohjaisilla teknologioilla tuotetaan laajemmin useampaa eri tuoteryhmää.

Uutena estävänä tekijänä yksi haastateltavista mainitsi tiedon läpinäkyvyyden ja pilvipalveluiden ideologian. Kun yrityksissä on totuttu tietynlaisiin toimintamalleihin, on pilvipalveluihin totuttelu henkilöstölle uutta. On siis keskeistä erikseen tiedon kulkemiseen ja sen läpinäkyväksi tekemiseen koko yrityksen henkilöstölle. Tämän tietyn ideologian murtaminen on yksi pilvipalveluiden estävä tekijä.

7.3 Web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät

Eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen web-migraatiota edistäviä ja estäviä tekijöitä tunnistettiin useita tässä tutkimuksessa. Empiirisessä osuudessa tunnistettuja tekijöitä voitiin luokitella osaksi kirjallisuuskatsauksesta löytyneitä tekijöitä, jolloin niitä voitiin laajentaa ja syventää. Seuraavassa taulukossa (taulukko 11) on koottuna tässä tutkimuksessa löydetyt edistävät tekijät. Taulu-

kosta voidaan verrata kirjallisuuskatsauksesta löytyneet tekijät, ja ne tekijät, jotka nousivat esiin empiirisessä osuudessa.

TAULUKKO 11 Koonti edistävästä tekijöistä

Edistävät tekijät	Kirjallisuuskatsaus	Empiirinen osuus
Suhteellinen hyödyllisyys	X	X
Odotettu omnipresenssi	X	X
Tyytymättömyys	X	X
Teknologian kehitys ja kilpailussa mukana pysyminen		X
Uudet mahdollisuudet		X
Riittävä tiedonsaanti		X
Henkilöstö osaa jo käyttää tabletteja ja matkapuhelimia		X
Yksinkertaiset tuotteet		X
Tietoturva		X

Edistävässä tekijöissä kirjallisuuskatsauksessa löytyneitä tekijöitä pystyttiin vahvistamaan hyvin empiirisessä osuudessa. Esimerkiksi suhteelliseen hyödyllisyyteen pystyttiin tunnistamaan paljon sitä syventäviä tekijöitä, joita eriteltiin tarkemmin luvussa 7.1. Myös muut kirjallisuudesta löytyneet tekijät saivat tarkentavampia kuvauksia yrityksissä esiintyneiden piirteiden perusteella. Kaikkiaan kuusi uutta tekijää tunnistettiin, jotka voidaan eritellä erilleen kirjallisuuskatsauksesta löytyneistä tekijöistä. Alla on vastaava taulukko (taulukko 12) estävistä tekijöistä, josta voidaan niin ikään verrata kirjallisuuskatsauksesta ja empiirisestä osuudesta löytyneitä tekijöitä.

TAULUKKO 12 Koonti estävistä tekijöistä

Estävät tekijät	Kirjallisuuskatsaus	Empiirinen osuus
Tyytyväisyys	X	
Vaihtamiskustannukset	X	X
Oppimiskustannukset	X	X
Turvallisuus	X	X
Tiedon läpinäkyvyys ja pilvipalveluiden ideologia		X

Estävien tekijöiden kohdalla jokaista kirjallisuudesta löytynyttä tekijää ei pystytty varmentamaan. Tyytyväisyys oli kirjallisuudesta löytyneistä neljästä tekijästä ainoa, jonka esiintyvyyttä ei pystytty empiirisesti todentamaan. Kuitenkin muut tekijät esiintyivät haastatteluaineistossa jossain muodossa. Empiirisessä osuudessa tunnistettiin yksi uusi tekijä, jota ei ollut käyty tämän tutkielman kirjallisuuskatsauksessa.

7.4 Pohdinta

Tämä tutkimus sisältää mielenkiintoisen näkökulman eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen web-migraatioon. Aihetta on tutkittu suhteellisen vähän, ja etenkin tämä valittu näkökulma tuo uutta mielenkiintoa tähän tutkimukseen.

Tutkimuksessa oli tavoitteena päästä tutkimaan kahta eri ryhmää kohde-ryhmän yritysasiakkaista. Lopulta, olosuhteiden pakosta sekä haastateltavien kiireistä, haastatteluihin saatiin sitoutettua pelkästään kolme ryhmää yksi edustavaa haastateltavaa. Ryhmään yksi kuului siis henkilöitä, jotka ovat päättäneet ottaa käyttöön web-pohjaisen teknologian. Tämän perusteella, tutkimuksen kaikkea potentiaalia ei saatu hyödynnettyä. Kahdella eri tutkittavalla ryhmällä olisi voitu varmistaa edistävien ja estävien tekijöiden vertailu, sekä erityisesti ryhmän kaksi suhteen tarkempi tarkastelu estävistä tekijöistä.

Tämä tutkimus suoritettiin lopulta niin, että näiden kolmen henkilön haastattelulitteroinnista etsittiin tarkkaan kaikki ne edistävät ja estävät tekijät, joita voitiin tunnistaa. Tällä tutkimusasetelmalla on eittämättä vaikutus siihen, että kohdeyritykselle löydetty tutkimusaineisto ei ole yhtä hyödyllistä, kuin se olisi voinut olla alun perin suunnitellussa tutkimusprosessissa. Lopulta tutkimusaineistosta saatiin kuitenkin tunnistettua merkittäviä tekijöitä, mutta niiden esiintyvyyttä useammassa kuin muutamassa yrityksessä ei voitu tutkia. Tutkimuksessa päästiin syventymään kolmessa eri yrityksessä vaikuttaneisiin tekijöihin, mutta läpileikkausta tai yleisempää säännönmukaisuutta on vaikea todentaa näin pienestä haastattelujoukosta.

Huolimatta siitä, että tutkimukseen ei saatu sitoutettua tarpeeksi niitä henkilöitä, joita olisi haluttu haastateltavan, tutkimuksen avulla saatiin kuitenkin kerättyä paljon mielenkiintoista tutkimusaineistoa kohdeyritykselle. Haastateltavilla henkilöillä oli laajoja ja syviä näkemyksiä tutkittavasta aiheesta, koska he ovat työskennelleet aiheen parissa jo useita vuosia. Tämän perusteella voidaan kuitenkin todeta, että tutkimuksessa löydetyllä tiedolla on merkitystä, ja sitä analysoimalla voitiin tiivistää ja yhtenäistää eri haastateltavien ajatuksia web-migraatiosta ja siihen vaikuttaneista edistävistä ja estävistä tekijöistä.

Tämän tutkimuksen perusteella yritysten olisi hyvä olla mukana murroksessa kohti web-pohjaisten teknologioiden käyttämistä. Silloin he ovat mukana kehittyvässä yhteiskunnassa ja kilpailussa markkinoilla, eli parantavat myös näin ollen asemaansa markkinoilla. Tutkimuksessa löydetyt edistävät tekijät

puhuvat puolestaan siinä, että niillä on laajempia edistäviä vaikutuksia web-migraatiossa, kuin estävillä tekijöillä estäviä vaikutuksia.

Jatkotutkimuksia ajatellen voidaan pitää haasteellisena sitä, miten tässä tutkimuksessa löytyneitä tutkimustuloksia voidaan hyödyntää teknisempiin jatkotutkimuksiin. Tutkimuksessa löydetty tieto on merkittävää kohdeyritykselle, etenkin jos he pystyvät jatkokehittämään ja tutkimaan tämän tutkimuksen pohjalta syvemmin tätä aihealuetta. Tieteellisemmästä näkökulmasta tätä tutkimusaihetta voidaan kehittää pidemmälle tutkimaan web-migraatiota eri konteksteissa. Teknologian omaksumisen tutkimuskohteita olisi hyvä kehittää edelleen vaihtamista kohti, koska teknologian ensikäyttäjiä kohdataan nykyään harvemmin.

8 YHTEENVETO

Tässä tutkielmassa tutkittiin edistäviä ja estäviä tekijöitä, jotka ovat vaikuttaneet päätökseen ottaa käyttöön web-pohjainen teknologia paikallisen teknologian sijaan. Tutkimuksen kohteena oli kohdeyrityksen yritysasiakkaiden tuotekehityksessä kehitettävät teknologiaratkaisut. Tutkimuksen toteutuminen oli ajankohtaista kohdeyritykselle sekä muille toimialoille, joissa eletään tällä hetkellä teknologiamurroksessa, eli tehdään päätöksiä sen suhteen, halutaanko paikallisia käytössä olevia teknologioita kehittää kohti web-pohjaista teknologiaratkaisua. Kohdeyritykselle tutkimustieto on tarpeellista, koska useat heidän asiakkaansa ovat siirtymässä pois käyttämästä paikallista teknologiaa, eli miettivät web-pohjaisen teknologian käyttöönottoa. Tutkimuskysymyksenä tässä tutkimuksessa käytettiin seuraavaa: *"Mitä edistäviä ja estäviä tekijöitä voidaan tunnistaa eri toimialoilla kehitettävien teknologiaratkaisujen web-migraatiossa?"*.

Tutkimus koostui kirjallisuuskatsauksesta ja empiirisestä tutkimusosuu-desta. Kirjallisuuskatsauksessa etsittiin web-migraatioon vaikuttavia edistäviä ja estäviä tekijöitä, joiden vaikutuksia tutkittiin lopulta empiirisellä tutkimuksella. Kirjallisuuskatsauksen avulla löydetyt tekijät muodostivat empiirisessä osuudessa käytettävän haastattelurungon, eli ohjailivat aineiston keräämistä edeten teemoittain. Tutkimusmenetelmänä käytettiin laadullista tapaustutkimusta, jonka tiedonkeruumenetelmänä käytettiin puolistrukturoitua teema-haastattelua. Aineisto kerättiin haastattelemalla tutkittavia henkilöitä, eli kohdeyrityksen asiakasyrityksissä työskenteleviä henkilöitä.

Tutkielman alussa luvussa 2 esiteltiin hajautetut teknologiat, eli web-teknologian, pilvilaskennan ja kriittisyyden käsitteet. Luvussa 3 käsiteltiin teknologian omaksumista ja migraatiota. Siinä olennaisia käsitteitä ja teorioita olivat teknologian omaksuminen, UTAUT- ja UTAUT2-malli, migraatioteoria ja PPM-malli. Luvussa 4 syvennyttiin tarkemmin web-migraation käsitteeseen ja esiteltiin kirjallisuudesta löytyneet web-migraatiota edistävät ja estävät tekijät. Luvussa 5 kuvattiin tarkemmin tapaustutkimuksen yksityiskohtia, kuten tutkimuskohdetta, tutkimuksen tavoitetta, tutkimusongelmaa, tutkimusmenetelmää, tiedonkeruumenetelmää, haastattelujen suunnittelua ja toteutusta, analy-

sointia, haastateltavien taustaa sekä tutkimuksen rajauksia. Luvussa 6 esitettiin tapaustutkimuksen tulokset ja luvussa 7 näitä tuloksia tulkittiin ja pohdittiin.

Edistävien tekijöiden kohdalla jokaista kirjallisuudesta löytynyttä tekijää esiintyi myös haastatteluaineistossa. Suhteellisen hyödyllisyyden osalta siihen voitiin liittää monia hyödyllisyyden ilmentymistapoja, kuten taloudellista hyötyä tai joustavuutta. Tämän perusteella web-pohjaisissa teknologioissa koettiin olevan paljon hyödyllisiä ominaisuuksia tai mahdollisuuksia verrattuna paikallisiin teknologioihin. Web-pohjaisissa teknologioissa koettiin myös olevan paljon uusia mahdollisuuksia maailmanlaajuisuuden tai laajan ulottuvuuden suhteen. Tyytymättömyyden osallisuudelle web-migraatiossa havaittiin vain vähän sitä vahvistavaa aineistoa. Monissa tapauksissa tyytymättömyyttä ei ollut ehtinyt syntyä, kun päätös teknologian vaihtamisesta oli jo tehty. Tyytymättömyyttä ilmeni kuitenkin työntekijäresurssien kautta. Muita mainittavia edistäviä tekijöitä, jotka nousivat esille haastatteluaineistosta, olivat tekniikan kehittyminen ja kilpailussa mukana pysyminen, teknologian tuomat uudet mahdollisuudet, riittävä tiedonsaanti, jo valmiiksi käyttäjille tutut laitteet sekä keskitetty tietoturva.

Estävien tekijöiden suhteen tyytyväisyyttä ei pystytty varmentamaan toisen haastatteluryhmän puuttumisen takia, mutta muille kirjallisuudesta löytyneille tekijöille löydettiin vahvistusta. Vaihtamiskustannuksissa erityisesti aika ja vaiva vaikuttivat päätökseen vaihtaa teknologia, sekä oppimiskustannukset ja turvallisuus olivat sellaisia tekijöitä, jotka on otettava tarkasti huomioon päätöksenteossa. Aineistosta pystyttiin tunnistamaan yksi uusi estävä tekijä, joka oli tiedon läpinäkyvyys ja pilvipalveluiden ideologia. Yhteenvetoa tutkimustuloksista voi tarkastella luvusta 7.3 taulukoista 11 ja 12.

Tulosten perusteella voidaan todeta, että yritysten olisi hyvä olla mukana teknologiamurroksessa, ja miettiä teknologian heille tarjoamia mahdollisuuksia tarkkaan ja laajasti. Teknologian kehittyessä kilpailussa ja markkinoilla mukana pysyminen on tärkeää yritysten toiminnalle ja tulevaisuudelle. Haastatteluaineisto oli tässä tutkimuksessa verrattain pieni, sekä toisen tutkittavan ryhmän puuttuminen vaikutti tutkimustuloksiin. Tutkimustulokset kuvaavat tässä tilanteessa tarkemmin niitä tekijöitä, jotka ovat yrityksissä edistäneet web-pohjaisiin teknologioihin siirtymistä. Mikäli toisen tutkimusryhmän tutkiminen olisi ollut mahdollista, tutkimustuloksissa voitaisiin paremmin vertailla edistävien ja estävien tekijöiden eroja eri ryhmien välillä. Tässä tapauksessa aineistosta olisi voinut nousta esille erilaisia tekijöitä, sekä olisi voitu saada parempaa ja luotettavampaa tietoa siitä, mikä on vaikuttanut estävästi web-pohjaisten teknologioiden hankinta- tai käyttöönottopäätöksiin.

Olisikin siis mielenkiintoista tutkia tulevaisuudessa tarkemmin niitä yrityksiä, jotka ovat päättäneet olla ottamatta käyttöön web-pohjaista teknologiaa paikallisen sijaan. Tätä kautta tutkimusaluetta voitaisiin laajentaa ja saada syvempiä yhteyksiä ja merkityksiä jo löydetyille tutkimustuloksille. Jatkotutkimuksissa voitaisiin työstää tutkimuksessa esille nousseita tekijöitä osana tuotekehitystä, sekä kehittää niihin liittyviä tarkentavia ja teknisiä kuvailuja. Olisi siis mielenkiintoista saada selville, miten eri toimialoilla näitä tekijöitä voidaan

ottaa paremmin huomioon tuotekehityksen eri vaiheissa, sekä myynti- että konsultointitilanteissa. Tarkemmin tieteellisemmästä näkökulmasta tutkimusta voitaisiin kehittää enemmän kohti web-migraation syvempää määrittelyä, ja johtaa sitä erilaisiin konteksteihin.

LÄHTEET

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational behavior and human decision processes*, 50(2), 179-211.
- Alasuutari, P. (2011). *Laadullinen tutkimus 2.0*. (4. uud. painos). Tampere: Vastapaino
- Alharbi, S. T. (2014). Trust and acceptance of cloud computing: A revised UTAUT model. *International Conference on Computational Science and Computational Intelligence vol. 2* (131-134). IEEE.
- Arch-int, S. & Batanov, D. N. (2003). Development of industrial information systems on the Web using business components. *Computers in Industry*, 50(2), 231-250.
- Baldoni, R., Montanari, L. & Rizzuto, M. (2015). On-line failure prediction in safety-critical systems. *Future Generation Computer Systems*, 45, 123-132.
- Bansal, H. S., Taylor, S. F. & St. James, Y. (2005). "Migrating" to new service providers: Toward a unifying framework of consumers' switching behaviors. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 33(1), 96-115.
- Benbasat, I., Goldstein, D. K. & Mead, M. (1987). The case research strategy in studies of information systems. *MIS Quarterly*, 369-386.
- Berners-Lee, T., Cailliau, R., Luotonen, A., Nielsen, H.F. & Secret, A. (1994). The World Wide Web, *Communications of the ACM*, 37(8), 76-82.
- Bhargava, H. K., Power, D. J. & Sun, D. (2007). Progress in Web-based decision support technologies. *Decision Support Systems*, 43(4), 1083-1095.
- Bhattacharjee, A. (2001). Understanding information systems continuance: an expectation-confirmation model. *MIS Quarterly*, 25(3), 351-370.
- Bhattacharjee, A. & Park, S. C. (2014). Why end-users move to the cloud: a migration-theoretic analysis. *European Journal of Information Systems*, 23(3), 357-372.
- Bogue, D. J. (1969). *Principles of demography*. New York: Wiley
- Burnham, T. A., Frels, J. K. & Mahajan, V. (2003). Consumer switching costs: a typology, antecedents, and consequences. *Journal of the Academy of marketing Science*, 31(2), 109-126.

- Børretzen, J. A. & Conradi, R. (2006). Results and experiences from an empirical study of fault reports in industrial projects. *International Conference on Product Focused Software Process Improvement* (389-394). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Carstensen, P. H. & Vogelsang, L. (2001). Design of Web-Based Information Systems - New Challenges for Systems Development?. *ECIS 2001 Proceedings, 8.*, 536-547
- Chatterjee, D., Grewal, R. & Sambamurthy, V. (2002). Shaping up for e-commerce: institutional enablers of the organizational assimilation of web technologies. *MIS Quarterly, 26*(2), 65-89.
- Clark, D. E., Knapp, T. A. & White, N. E. (1996). Personal and location - specific characteristics and elderly interstate migration. *Growth and Change, 27*(3), 327-351.
- Coyle, L., Hinchey, M., Nuseibeh, B., & Fiadeiro, J. L. (2010). Guest Editors' Introduction: Evolving Critical Systems. *IEEE Computer, 43*(5), 28-33.
- Darke, P., Shanks, G. & Broadbent, M. (1998). Successfully completing case study research: combining rigour, relevance and pragmatism. *Information systems journal, 8*(4), 273-289.
- Davis, F. D. (1993). User acceptance of information technology: system characteristics, user perceptions and behavioral impacts. *International journal of man-machine studies, 38*(3), 475-487.
- Davis, F. D., Bagozzi, R. P. & Warshaw, P. R. (1989). User acceptance of computer technology: a comparison of two theoretical models. *Management science, 35*(8), 982-1003.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (2004). Measuring e-commerce success: Applying the DeLone & McLean information systems success model. *International Journal of electronic commerce, 9*(1), 31-47.
- Dick, A. S. & Basu, K. (1994). Customer loyalty: toward an integrated conceptual framework. *Journal of the academy of marketing science, 22*(2), 99-113.
- Eldai, O. I., Ali, A. H. M. H. & Raviraja, S. (2008). Towards a new methodology for developing web-based systems. *International journal of computer and systems engineering, 2*(10), 3335-3340.
- Hirsjärvi, S. & Hurme, H. (2008). *Tutkimushaastattelu: Teemahaastattelun teoria ja käytäntö*. Helsinki: Gaudeamus Helsinki University Press.

- Hou, A. C., Chern, C. C., Chen, H. G., & Chen, Y. C. (2011). 'Migrating to a new virtual world': Exploring MMORPG switching through human migration theory. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1892-1903.
- Hsieh, J., Hsieh, Y., Chiu, H., & Feng, Y. (2012). Post-adoption switching behavior for online service substitutes: A perspective of the push-pull-mooring framework. *Computers in Human Behavior*, 28(5), 1912-1920.
- Keaveney, S. M. (1995). Customer switching behavior in service industries: An exploratory study. *Journal of marketing*, 59(2), 71-82.
- Knight, J. C. (2002). Safety critical systems: challenges and directions. *Proceedings of the 24th international conference on software engineering* (547-550).
- Lee, E. S. (1966). A theory of migration. *Demography*, 3(1), 47-57.
- Lewis, G. J. (1982). *Human migration: A geographical perspective*. London and Canberra, Australia: Croom Helm.
- Marston, S., Li, Z., Bandyopadhyay, S., Zhang, J. & Ghalsasi, A. (2011). Cloud computing – The business perspective. *Decision Support Systems*, 51, 176-189.
- Mattsson, L.G. (1973). Systems selling as a strategy on industrial markets. *Industrial Marketing Management*, 3, 107-120.
- Mell, P. & Grance, T. (2011). The NIST definition of cloud computing.
- Moon, B. (1995). Paradigms in migration research: exploring 'moorings' as a schema. *Progress in human geography*, 19(4), 504-524.
- Myers, M. D. & Newman, M. (2007). The qualitative interview in IS research: Examining the craft. *Information and organization*, 17(1), 2-26.
- Nesterov, M. & Skarga-Bandurova, I. (2018). Troubleshooting and performance methodology for business critical systems. *IEEE 9th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies (DESSERT)* (521-525). IEEE.
- Oliveira, T., Thomas, M. & Espadanal, M. (2014). Assessing the determinants of cloud computing adoption: An analysis of the manufacturing and services sectors. *Information & Management*, 51(5), 497-510.
- Parthasarathy, M. & Bhattacharjee, A. (1998). Understanding post-adoption behavior in the context of online services. *Information systems research*, 9(4), 362-379.

- Petter, S., DeLone, W. & McLean, E. (2008). Measuring information systems success: models, dimensions, measures, and interrelationships. *European journal of information systems*, 17(3), 236-263.
- Ravenstein, E. G. (1885). The laws of migration. *Journal of the statistical society of London*, 48(2), 167-235.
- Ray, S., Kim, S. S. & Morris, J. G. (2012). Research Note – Online Users' Switching Costs: Their Nature and Formation. *Information Systems Research*, 23(1), 197-213.
- Setterstrom, A. J., Pearson, J. M. & Orwig, R. A. (2013). Web-enabled wireless technology: an exploratory study of adoption and continued use intentions. *Behaviour & Information Technology*, 32(11), 1139-1154.
- Sharma, R. & Mishra, R. (2014). A review of evolution of theories and models of technology adoption. *Indore Management Journal*, 6(2), 17-29.
- Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Boston: Pearson.
- Tan, B. C. C., Pan, S. L. & Hackney, R. (2010). The strategic implications of web technologies: A process model of how web technologies enhance organizational performance. *IEEE Transactions on Engineering Management*, 57(2), 181-197.
- Tarofder, A. K., Marthandan, G., Mohan, A. V. & Tarofder, P. (2013). Web technology in supply chain: an empirical investigation. *Business Process Management Journal*, 19(3), 431-458.
- Tuomi, J. & Sarajarvi, A. (2018). *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi: Uudistettu laitos*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Venkatesh, V. & Davis, F. D. (2000). A theoretical extension of the technology acceptance model: Four longitudinal field studies. *Management science*, 46(2), 186-204.
- Venkatesh, V., Morris, M. G., Davis, G. B. & Davis, F. D. (2003). User acceptance of information technology: Toward a unified view. *MIS Quarterly*, 27(3), 425-478.
- Venkatesh, V., Thong, J. Y. & Xu, X. (2012). Consumer acceptance and use of information technology: extending the unified theory of acceptance and use of technology. *MIS Quarterly*, 36(1), 157-178.
- Walsham, G. (1995). Interpretive case studies in IS research: nature and method. *European Journal of information systems*, 4(2), 74-81.

- Wu, W. W., Lan, L. W. & Lee, Y. T. (2011). Exploring decisive factors affecting an organization's SaaS adoption: A case study. *International Journal of Information Management*, 31(6), 556-563.
- Xu, X. (2012). From cloud computing to cloud manufacturing. *Robotics and computer-integrated manufacturing*, 28(1), 75-86.
- Yang, Z., Sun, J., Zhang, Y. & Wang, Y. (2015). Understanding SaaS adoption from the perspective of organizational users: A tripod readiness model. *Computers in Human Behavior*, 45, 254-264.
- Zengyan, C., Yinping, Y. & Lim, J. (2009). Cyber migration: An empirical investigation on factors that affect users' switch intentions in social networking sites. *42nd Hawaii International Conference on System Sciences* (1-11). IEEE.
- Zissis, D. & Lekkas, D. (2012). Addressing cloud computing security issues. *Future Generation computer systems*, 28(3), 583-592.

LIITE 1 HAASTATTELURUNKO 1

HAASTATTELURUNKO 1 - Joukko, jotka **ovat ottaneet** käyttöön web- tai pilvipohjaisen teknologian

JOHDANTO

Opiskelen Jyväskylän yliopistossa tietojärjestelmätiedettä, ja olen tekemässä pro gradu -tutkielmaa. Tutkimuksessa tutkitaan tilanteita, joissa tuotekehityksessä on päätetty ottaa tai olla ottamatta käyttöön paikallisen teknologian sijaan web- tai pilvipohjainen teknologia. Tutkimuksen tavoitteena on tutkia tähän päätökseen vaikuttaneita edistäviä ja estäviä tekijöitä.

Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista ja anonymiä, eli Teitä ei voida tunnistaa lopullisesta tutkielmasta. Vastatthän niin, että antamianne vastauksia voidaan käyttää tutkimusaineistona. Jos koette, että johonkin kysymykseen vastaaminen on arkaluontoista tai salassa pidettävää materiaalia, jätätthän ne pois vastauksistanne.

Aineistoa käsitellään luottamuksellisesti, ja sitä käytetään pelkästään tähän työhön. Mahdolliset äänitteet litteroidaan, jolloin niistä ei enää voida tunnistaa haastateltavaa. Litteroinnin jälkeen äänitteet tuhoetaan. Muuta tutkimusdataa (litteroinnit ja kyselyjen tulokset) säilytetään tutkimusprosessin ajan, ja ne tuhoetaan viimeistään 06/2020.

Tarjoan mahdollisuuden tutustua haastattelulitterointiin ennen kuin sitä käytetään tutkimuksessa (on mahdollista esim. poistaa kohtia).

1. Annattheko luvan mainita yrityksenne toimialan tutkielmassa? *
 - a. Kyllä
 - b. Ei

ASEMA TAI ROOLI YRITYKSESSÄ

2. Minkä kokoisessa yrityksessä työskentelette? (Esim. henkilöstön määrä)
3. Työnimike / työtehtävä?
4. Toimiala, jossa työskentelette? (Jos annoitte luvan mainita toimialan, voitte vastata kysymykseen, muutoin, voitte jättää tyhjäksi)
5. Oletteko tehnyt päätöksiä käytössänne olevien teknologioiden valinnassa?
6. Oletteko ollut mukana teknologioiden käyttöönotossa?
7. Oletteko teknologioiden ns. rivikäyttäjä, eli suoritatte työtehtäviänne kyseistä teknologiaa hyödyntäen?

ALKUTIEDOT TUOTTEISTA TAI RATKAISUISTA

8. Millaisia tuotteita/ratkaisuja yrityksenne kehittää? (Esim. liiketoimintaa tukevia teknologioita/tuotekehityksen näkökulma)
9. Mihin tarkoitukseen edellä mainittuja tuotteita/ratkaisuja käytetään?
10. Ovatko käytössänne olevat tuotteet/ratkaisut kriittisiä? (Esim. turvallisuus-, tehtävä-, liiketoiminta- ja/tai tietoturvakriittisiä)
11. Millaisia päätoiminnallisuuksia tuotteilta/ratkaisuilta edellytetään?

WEB- TAI PILVIPOHJAINEN TEKNOLOGIA VS. PAIKALLINEN TEKNOLOGIA

12. Onko teknologian käyttöönotto tapahtunut paikallisesta teknologiasta web- tai pilvipohjaiseen teknologiaan?
13. Milloin paikallinen teknologia vaihdettiin pois? / Milloin web- tai pilvipohjainen teknologia otettiin käyttöön?
14. Kuinka kauan vanhaa / paikallista teknologiaa käytettiin ennen vaihtamista?

EDISTÄVÄT TEKIJÄT

15. Vaikuttiko web- tai pilvipohjaisen teknologian tarjoama hyödyllisyys valintaan? Jos vaikutti, miten? (Esim. olivatko jotkut toiminnot, edellytykset ja/tai ominaisuudet hyödyllisempiä verrattuna paikalliseen teknologiaan)
16. Vaikuttiko web- tai pilvipohjaisen teknologian tarjoama maailmanlaajuisuus / laaja ulottuvuus valintaan? Jos vaikutti, miten? (Esim. yrityksen kansainvälisyys, halutut / tarvittavat toiminnot)
17. Vaikuttiko web-pohjaisten teknologioiden (mahdollisesti) parempi käytettävyys valintaan? Jos vaikutti, miten? (Esim. onko niitä helpompi käyttää tai käyttöönottaa)
18. Vaikuttiko tyytymättömyys (paikallisesta teknologiasta) valintaan vaihtaa web- tai pilvipohjaiseen teknologiaan? Jos vaikutti, miten? (Esim. teknologiasta odotettu hyöty ei vastannut sen tarjoamaa tasoa, tai osamattomuus käyttää teknologiaa kunnolla)
19. Ovatko web- tai pilvipohjaiset teknologiat tarjonneet jotain uutta / uusia ratkaisuja verrattuna paikalliseen teknologiaan? Jos on, mitä?
20. Vapaa sana: Tuleeko mieleen jotain muuta, jota haluaisitte mainita web- tai pilvipohjaisten teknologioiden edistäviin tekijöihin? Myös muita mietteitä aiheeseen liittyen voi kertoa.

ESTÄVÄT TEKIJÄT

21. Vaikuttivatko olettamukset uuden teknologian vaihtamiseen kuluva ajasta, rahasta ja vaivasta valintaan vaihtaa teknologia? Jos vaikutti, miten?
22. Vaikuttivatko olettamukset uuden teknologian opetteluun kuluva ajasta ja vaivasta valintaan vaihtaa teknologia? Jos vaikutti, miten?

23. Vaikuttivatko huolenaiheet turvallisuudesta valintaan vaihtaa teknologia? Jos vaikutti, miten? (Esim. Datan siirtäminen teknologioiden välillä, virukset, hakkerit, palvelunestot jne.)
24. Vapaa sana: Tuleeko mieleen jotain muuta, jota haluaisitte mainita web-tai pilvipohjaisten teknologioiden estäviin tekijöihin? Myös muita mietteitä aiheeseen liittyen voi kertoa.

LOPETUS

25. Haluatteko lisätä vielä jotain näihin haastattelun teemoihin liittyen? Sana on vapaa.

LIITE 2 HAASTATTELURUNKO 2

HAASTATTELURUNKO 2 – Joukko, jotka **eivät ole ottaneet** käyttöön web- tai pilvipohjaista teknologiaa

JOHDANTO

Opiskelen Jyväskylän yliopistossa tietojärjestelmätiedettä, ja olen tekemässä pro gradu -tutkielmaa. Tutkimuksessa tutkitaan tilanteita, joissa tuotekehityksessä on päätetty ottaa tai olla ottamatta käyttöön paikallisen teknologian sijaan web- tai pilvipohjainen teknologia. Tutkimuksessa tutkitaan tähän päätökseen vaikuttaneita edistäviä ja estäviä tekijöitä.

Kyselyyn vastaaminen on vapaaehtoista ja anonymiä, eli Teitä ei voida tunnistaa lopullisesta tutkielmasta. Vastatthan niin, että antamianne vastauksia voidaan käyttää tutkimusaineistona. Jos koette, että johonkin kysymykseen vastaaminen on arkaluontoista tai salassa pidettävää materiaalia, jätätthän ne pois vastauksistanne.

Aineistoa käsitellään luottamuksellisesti, ja sitä käytetään pelkästään tähän työhön. Mahdolliset äänitteet litteroidaan, jolloin niistä ei enää voida tunnistaa haastateltavaa. Litteroinnin jälkeen äänitteet tuhoetaan. Muuta tutkimusdataa (litteroinnit ja kyselyjen tulokset) säilytetään tutkimusprosessin ajan, ja ne tuhoetaan viimeistään 06/2020.

Tarjoan mahdollisuuden tutustua haastattelulitterointiin ennen kuin sitä käytetään tutkimuksessa (on mahdollista esim. poistaa kohtia).

1. Annattheko luvan mainita yrityksenne toimialan tutkielmassa? *
 - a. Kyllä
 - b. Ei

ASEMA TAI ROOLI YRITYKSESSÄ

2. Minkä kokoisessa yrityksessä työskentelette? (Esim. henkilöstön määrä)
3. Työnimike / työtehtävä?
4. Toimiala, jossa työskentelette? (Jos annoitte luvan mainita toimialan, voitte vastata kysymykseen, muutoin, voitte jättää tyhjäksi)
5. Oletteko tehnyt päätöksiä käytössänne olevien teknologioiden valinnassa?
6. Oletteko ollut mukana teknologioiden käyttöönotossa?
7. Oletteko teknologioiden ns. rivikäyttäjä, eli suoritatte työtehtäviänne kyseistä teknologiaa hyödyntäen?

ALKUTIEDOT TUOTTEISTA TAI RATKAISUISTA

8. Millaisia tuotteita/ratkaisuja yrityksenne käyttää? (Esim. liiketoimintaa tukevia teknologioita/tuotekehityksen näkökulma)
9. Mihin tarkoitukseen edellä mainittuja tuotteita/ratkaisuja käytetään?
10. Ovatko käytössä olevat teknologiat kriittisiä? (Esim. turvallisuus-, tehtävä-, liiketoiminta-, ja/tai tietoturvakriittisiä)
11. Millaisia päätoiminnallisuuksia tuotteilta/ratkaisuilta edellytetään?

WEB- TAI PILVIPOHJAINEN TEKNOLOGIA VS. PAIKALLINEN TEKNOLOGIA

12. Onko yrityksessänne käytössä tällä hetkellä paikallinen teknologia?
13. Kuinka kauan paikallista teknologiaa on käytetty?
14. Oletteko suunnitelleet web- tai pilvipohjaisen teknologian käyttöönottamista? Jos olette, kuinka kauan?

EDISTÄVÄT TEKIJÄT

15. Vaikuttiko web- tai pilvipohjaisen teknologian tarjoama hyödyllisyys (/hyödyttömyys) päätökseen olla ottamatta käyttöön kyseistä teknologiaa? Jos vaikutti, miten? (Eli esim. ovatko jotkut toiminnot, edellytykset ja/tai ominaisuudet hyödyllisempiä / hyödyttömiä verrattuna paikalliseen teknologiaan)
16. Vaikuttiko web- tai pilvipohjaisen teknologian tarjoama maailmanlaajuisuus / laaja ulottuvuus päätökseen olla ottamatta käyttöön kyseistä teknologiaa? Jos vaikutti, miten? (Eli ei esim. tarvita maailmanlaajuisuutta / ulottuvuutta, tai yritys ei ole kansainvälinen)
17. Vaikuttiko web- tai pilvipohjaisten teknologioiden käytettävyyden päätökseen olla ottamatta käyttöön kyseistä teknologiaa? Jos vaikutti, miten? (Esim. onko niitä helpompi / vaikeampi käyttää tai käyttöönottaa)
18. Voivatko web- tai pilvipohjaiset teknologiat tarjota mielestänne jotain uutta / uusia ratkaisuja paikallisiin teknologioihin verrattuna? Jos voi, mitä?
19. Vapaa sana: Tuleeko mieleen jotain muuta, jota haluaisitte mainita web- tai pilvipohjaisten teknologioiden edistäviin tekijöihin? Myös muita mietteitä aiheeseen liittyen voi kertoa.

ESTÄVÄT TEKIJÄT

20. Onko tyytyväisyys paikallisesta teknologiasta vaikuttanut valintaan olla ottamatta käyttöön web- tai pilvipohjaista teknologiaa? Jos on, miten? (Esim. se on riittävä haluttuihin / tarvittaviin toimintoihin)
21. Vaikuttivatko olettamukset uuden teknologian vaihtamiseen kuluva ajasta, rahasta ja vaivasta päätökseen olla ottamatta käyttöön web- tai pilvipohjaista teknologiaa? Jos vaikutti, miten?
22. Vaikuttivatko olettamukset uuden teknologian opetteluun kuluva ajasta ja vaivasta päätökseen olla ottamatta käyttöön web- tai pilvipohjaista teknologiaa? Jos vaikutti, miten?

23. Vaikuttivatko huolenaiheet turvallisuudesta valintaan olla ottamatta käyttöön web- tai pilvipohjaista teknologiaa? Jos vaikutti, miten? (Esim. datan siirtäminen teknologioiden välillä, virukset, hakkerit, palvelunes-tot jne.)
24. Vapaa sana: Tuleeko mieleen jotain muuta, jota haluaisitte mainita web-tai pilvipohjaisten teknologioiden estäviin tekijöihin? Myös muita miet-teitä aiheeseen liittyen voi kertoa.

LOPETUS

25. Haluatteko lisätä vielä jotain näihin haastattelun teemoihin liittyen? Sana on vapaa