

Eero Nukari

LTSP-JÄRJESTELMÄN OMAKSUMINEN

Oppilaitosten omaksumispäätökseen vaikuttavat tekijät

Tietojärjestelmätieteen
Pro gradu -tutkielma
16.5.2007

Jyväskylän yliopisto
Tietojenkäsittelytieteiden laitos
Jyväskylä

TIIVISTELMÄ

Nukari, Eero Olli Taavetti

LTSP-järjestelmän omaksuminen. Oppilaitosten omaksumispäätökseen vaikuttavat tekijät / Eero Nukari

Jyväskylä: Jyväskylän yliopisto, 2007.

74 s.

Pro gradu -tutkielma

Tässä tutkielmassa perehdytään LTSP-järjestelmän omaksumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Tutkielman tarkoituksena on selvittää, minkä tekijöiden vuoksi organisaatiot, erityisesti oppilaitokset, omaksuvat LTSP-järjestelmän. Tutkielmassa kuvataan myös miksi eri tekijät ovat merkityksellisiä omaksumispäätöksen kannalta. Kolmantena tutkielman tavoitteena on vertailla LTSP-palveluntarjoajan näkemyksiä asiakasorganisaatioiden näkemyksiin.

Edellä esitettyihin tutkimusongelmiin haetaan vastauksia tapaustutkimuksen avulla. Tapaustutkimuksen tiedonkeruu on toteutettu puolistrukturoitujen haastatteluiden avulla. Haastatteluihin osallistui viisi henkilöä kolmesta eri organisaatioista. Organisaatioista kaksi oli kouluja ja yksi LTSP-järjestelmää tarjoava yritys.

Haastatteluiden ja kirjallisten lähteiden avulla kävi ilmi, että on olemassa kaksi päätekijää, joiden vuoksi koulut omaksuvat LTSP-järjestelmän. Nämä tekijät ovat järjestelmän ylläpidettävyys ja taloudellisuus. Päätekijöiden lisäksi ilmeni useita vähemmän merkityksellisiä tekijöitä, jotka vaikuttavat omaksumispäätökseen, esimerkiksi käyttäjäystävällisyys ja tietoturvallisuus.

AVAINSANAT: LTSP-järjestelmä, Avoin lähdekoodi, TAM-malli, omaksuminen, omaksumispäätös, ohutpääte

ABSTRACT

Nukari, Eero Olli Taavetti

Adoption of LTSP-system. Factors affecting educational institution's adoption decision / Eero Nukari

Jyväskylä: University of Jyväskylä, 2007.

74 p.

Master's Thesis.

This study focuses on the factors, which affect educational institution's decision to adopt LTSP-system. The aim of the study is to find out the factors that have an effect on organizations, especially schools, while they decide whether to adopt the LTSP-system or not. Another aim of the study is to describe, why these factors are relevant. The third aim of the study is to compare LTSP-vendor's opinions to opinions of LTSP-customers.

The answers to the research problems are sought by using an empirical case study. The data acquisition was conducted by using a semi-structured interview. The interviews were carried out for five respondents representing three different organizations. Two of these organizations were schools and one was a LTSP-vendor.

According to this study there are two main factors that have a major influence on educational institution's adoption decision. These factors are maintainability and economical efficiency. In addition to these factors there are several less important factors that affect the adoption decision, for instance usability and system security.

KEYWORDS: LTSP-system, Open Source, Technology Acceptance Model, adoption, adoption decision, thin-client

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	7
2 AVOIN LÄHDEKOODI JA LTSP-JÄRJESTELMÄ	10
2.2 Avoin lähdekoodi.....	10
2.2 LTSP-järjestelmä	12
2.3 Tiivistelmä	15
3 TEKNOLOGIAN OMAKSUMINEN.....	16
3.1 Omaksumisprosessi	16
3.2 Innovaation omaksujat kategorioittain	19
3.3 Yleistymisen eri vaiheet.....	21
3.4 Tiivistelmä	23
4 TEKNOLOGIAN OMAKSUMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT.....	25
4.1 Loppukäyttäjien näkökulma.....	25
4.1.1 TAM-malli.....	25
4.1.2 Hyödyllisyys.....	27
4.1.3 Helppokäyttöisyys	28
4.1.4 Täydennys TAM-malliin.....	29
4.1.5 Resurssit	31
4.2 Organisaation näkökulma.....	32
4.2.1 Teknologian omaksumisesta seuraavat hyödyt	33
4.2.2 Teknologian omaksumisen helppous.....	33
4.2.3 Organisaation teknologinen taso	34
4.2.4 Teknologian ominaisuudet.....	34
4.2.5 Organisaation strateginen suuntautuminen	35
4.2.6 Palveluntarjoajan markkinointistrategia	35
4.2.7 Teknologiaan liittyvän informaation käsittely.....	36
4.3 Loppukäyttäjien ja käyttäjäorganisaatioiden yhdistetty näkökulma	36
4.4 Tiivistelmä	38
5 TAPAUSTUTKIMUKSEN TOTEUTUS	40
5.1 Mitä tapaustutkimus tarkoittaa?.....	40
5.2 Kohdeorganisaatiot ja haastateltavat	41
5.3 Tiedonkeruu	42
5.4 Tiivistelmä	43
6 LTSP-JÄRJESTELMÄN OMAKSUMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT	44
6.1 LTSP-järjestelmän omaksuminen loppukäyttäjän ja ylläpidon näkökulmasta	44
6.1.1 Helppokäyttöisyys	45
6.1.2 Hyödyllisyys.....	46
6.1.3 Resurssit	47
6.1.4 Ylläpidettävyys.....	48
6.2 LTSP-järjestelmän omaksuminen organisaation näkökulmasta.....	50
6.2.1 Taloudelliset ja laadulliset tekijät.....	51

6.2.2 Käyttöönotto	55
6.2.3 Organisaation teknologinen taso ja innovatiivisuus	56
6.2.4 Palveluntarjoajan markkinointistrategia	57
6.2.5 Informaation käsittely ja LTSP-järjestelmä.....	58
6.3 Palveluntarjoajan ja asiakasorganisaatioiden näkemysten vertailu	59
6.4 Tiivistelmä	63
7 JOHTOPÄÄTÖKSET	65
8 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSAIHEET	70
LÄHDELUETTELO	72
LIITE 1.....	75
LIITE 2.....	77

KUVIO- JA TAULUKKOLUETTELO

KUVIO 1. Omaksumisprosessin eri vaiheet ja niihin vaikuttavat tekijät (Rogers 2003)	17
KUVIO 2. Innovaation omaksujat kategorioittain (Rogers 2003)	20
KUVIO 3. Innovaation yleistymisen eri vaiheet (Frank ym. 2003).	23
KUVIO 4. Loppukäyttäjän omaksumiseen vaikuttavat tekijät TAM-mallissa (Mathieson, Peacock & Chin 2001)	27
KUVIO 5. TAM-malli lisättynä resurssit-käsitteellä (Mathieson, Peacock & Chin 2001)	30
KUVIO 6. Järjestelmän omaksumispäätökseen vaikuttavat tekijät käyttäjän ja organisaation kannalta.	38
TAULUKKO 1. Esimerkkejä avoimen lähdekoodin vaihtoehtoista (Kekäläinen, Oksanen, Rantanen & Soikkeli 2006).....	12
TAULUKKO 2. Uusien ja uudelleenkäytettävien ohutpäätteiden tekniset tiedot ja hinnat (Williams 2005).....	14
TAULUKKO 3. Palvelinten laitevaatimukset ja hinnat (Williams 2005).....	15
TAULUKKO 4. Sähköpostin hyödyllisyyteen perehtyvän tutkimuksen väittämät (Davis 1989).....	28
TAULUKKO 5. Sähköpostin helppokäyttöisyyteen perehtyvän tutkimuksen väittämät (Davis 1989).....	29
TAULUKKO 6. LTSP-järjestelmän omaksumispäätökseen kaikkein merkittävimmän vaikuttavat tekijät.....	63

1 JOHDANTO

Organisaatioiden kiinnostus avoimen lähdekoodin ohjelmistoja kohtaan on ollut viimeisten vuosien aikana nousussa. Nykyisin kaupallisille ohjelmistoille löytyykin lähes poikkeuksetta avoimeen koodin perustuvia vaihtoehtoja. Myös pääteympäristön rakentaminen avointen ohjelmistojen pohjalle on mahdollista, sillä Linux käyttöjärjestelmään on kehitetty lisäpaketti, joka mahdollistaa niin sanottujen ohutpäätteiden liittämisen Linux-palvelimeen. Tällä tavalla toteutettua järjestelmää kutsutaan LTSP-järjestelmäksi. Lyhenne LTSP tulee englannin kielen sanoista Linux Terminal Server Project. LTSP-järjestelmässä Linux-palvelin hoitaa yleensä kaiken tietojenkäsittelyn päätelaitteiden puolesta. Ohutpäätteet toimivat syötteiden ja tulosteiden välittäjinä. Käyttäjän antamia syötteitä ovat esimerkiksi hiiren ja näppäimistön käyttö ja tulosteita palvelimelta tulevan kuvan välitys päätelaitteen näytölle.

LTSP-järjestelmä soveltuu hyvin koulumaailmaan ja sen arvioidaan tarjoavan kouluille monia etuja verrattuna kilpaileviin järjestelmiin. Tämän vuoksi LTSP-järjestelmä onkin otettu käyttöön jo useissa Suomen kouluissa. Järjestelmän käyttöä on kuitenkin tähän mennessä tutkittu akateemisesti hyvin vähän, vaikka kiinnostus sitä kohtaan on kasvussa. Tämä tutkielma tulee tuomaan uutta tietoa LTSP-järjestelmästä perehtymällä järjestelmän omaksumiseen oppilaitoksissa. Omaksumisella tarkoitetaan tässä tutkielmassa prosessia, jonka organisaatio käy läpi päättäessään hankkia uuden järjestelmän. Omaksumiseen liittyy myös järjestelmän käyttöönotto, mutta tässä tutkielmassa pääpaino tulee olemaan hankintapäätöksen tekemisessä.

Tutkielman tarkoituksena on selvittää, minkä tekijöiden vuoksi oppilaitokset omaksuvat LTSP-järjestelmän. Omaksumispäätökseen vaikuttavien tekijöiden määrittämisen lisäksi tutkielmassa kuvataan myös, miksi esitellyt tekijät ovat merkityksellisiä omaksumispäätöksen kannalta. Tutkielman eräänä tavoitteena on vertailla LTSP-palveluntarjoajan näkemyksiä asiakasorganisaatioiden näkemyksiin.

Tutkielma on erityisen hyödyllinen LTSP-järjestelmän omaksumista pohtiville organisaatioille, erityisesti oppilaitoksille. Omaksumista harkitsevat organisaatiot voivat tämän tutkielman avulla saada tietoa niistä tekijöistä, joita koulujen tietotekniikkahankinnoista päättävät henkilöt ovat pitäneet merkittävinä valitessaan LTSP-järjestelmän käyttöönsä. Tätä informaatiota voidaan käyttää yhtenä argumenttina omaksumispäätöstä tehtäessä.

Edellä esitettyihin tutkimusongelmiin haetaan vastauksia lähinnä empiirisen tapaustutkimuksen, mutta myös jo olemassa olevan kirjallisuuden avulla. Tapaustutkimuksessa perehdytään kolmeen eri tapaukseen. Tiedonkeruunmenetelmänä on puolistrukturoitu haastattelu, joka suoritetaan viidelle eri henkilölle. Koska haastateltavat henkilöt kuuluvat organisaatioihin, jotka ovat jo omaksuneet LTSP-järjestelmän tai markkinoivat kyseistä järjestelmää, keskitytään tässä tutkielmassa pääosin omaksumiseen ja omaksumispäätökseen positiivisesti vaikuttaneisiin tekijöihin. Vaikka pääpaino onkin myönteisesti omaksumiseen vaikuttavissa tekijöissä, tuodaan tutkielmassa esille myös LTSP-järjestelmässä ilmenneitä heikkouksia.

Haastatteluiden pohjana käytetään tutkielman kirjallisuuskatsauksessa esiteltyjä malleja. Mallit käsittelevät teknologian omaksumista sekä loppukäyttäjien että käyttäjäorganisaatioiden näkökulmista. Loppukäyttäjien näkökulman tutkimiseen käytetään TAM-mallia. Organisaation näkökulmaan perehdytään samantyyllisellä mallilla, jonka paino on loppukäyttäjien sijasta organisaatioiden teknologian omaksumisessa ja siihen vaikuttavissa tekijöissä.

Tutkielman tuloksina voidaan todeta, että on olemassa kaksi päätekijää, ylläpidettävyys ja taloudellisuus, joiden vuoksi koulut omaksuvat LTSP-järjestelmän. Ylläpidettävyuden katsottiin olevan merkityksellinen, koska keskitetysti palvelimelta hoidettava järjestelmän hallinnointi helpottaa ja vähentää työtä, lisää järjestelmän toimintavarmuutta sekä tarjoaa kustannussäästöjä. Taloudellisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat ylläpidettävyuden lisäksi laitteistojen ja ohjelmistojen kautta tulevat säästöt. Edellä mainittujen päätekijöiden lisäksi on olemassa useita tekijöitä, jotka myös

vaikuttavat koulujen omaksumispäätökseen, esimerkiksi tietoturvallisuus ja käyttäjäystävällisyys.

Tämä tutkielma jakautuu kahdeksaan eri lukuun. Johdannon jälkeen toisessa luvussa esitellään tutkielman kannalta kaksi keskeistä käsitettä: avoin lähdekoodi ja LTSP-järjestelmä. Kolmannessa luvussa määritellään, mitä teknologian omaksumisella tarkoitetaan. Tämän jälkeen neljännessä luvussa esitellään teknologian omaksumista käsitteleviä malleja loppukäyttäjien ja käyttäjäorganisaatioiden näkökulmista. Luvussa esitellään myös viitekehys, jonka pohjalta empiirisen osion haastatteluiden kysymykset on muodostettu. Viides luku kuvailee empiirisen tapaustutkimuksen toteutusta. Kuudennessa luvussa käydään läpi tapaustutkimuksessa tehtyjen haastatteluiden pohjalta saadut tulokset. Seitsemännessä luvussa esitellään erityisesti tapaustutkimuksen myötä tehdyt johtopäätökset. Viimeinen luku on tutkielman yhteenveto, jossa esitellään myös jatkotutkimusaiheita.

2 AVOIN LÄHDEKODI JA LTSP-JÄRJESTELMÄ

Tässä luvussa esitellään tämän tutkimuksen kannalta kaksi keskeistä käsitettä, jotka ovat avoin lähdekoodi (Open Source) ja LTSP-järjestelmä. Tarkoituksena on antaa lukijalle riittävän hyvä kuva avoimesta lähdekoodista ilmiönä, jotta hän kykenee ymmärtämään ilmiön kehitystä ja sen eri piirteitä. LTSP-järjestelmästä puolestaan kerrotaan tiivistetysti teknistä tietoutta, jotta lukija saa kuvan kuinka LTSP-järjestelmä toimii. Järjestelmän tekniikkaan syvennyttään siinä määrin, mikä on välttämätöntä tämän tutkielman ymmärtämisen kannalta.

2.2 Avoin lähdekoodi

Avoimella lähdekoodilla (Open Source) tarkoitetaan sitä, että ohjelmiston lähdekoodi on saatavilla kaikille vapaasti. Tätä lähdekoodia voi kuka tahansa korjata, parantaa ja jakaa eteenpäin. Tämän vuoksi avointa lähdekoodia voikin ohjelmistotyyppin lisäksi kutsua myös prosessiksi. (Fowler 2000) Oikeudet ja velvollisuudet avoimen lähdekoodin ohjelmistoja kohtaan määritellään ohjelman lisenssissä. Avoimen lähdekoodin lisenssejä on useita erilaisia. Perensin (2005) mukaan seuraavien kriteereiden pitää täytyttyä kaikissa avoimen lähdekoodin lisensseissä:

1. Vapaa levitysoikeus
2. Avoin lähdekoodi
3. Johdannaisteokset sallittuja
4. Lähdekoodin eheys voidaan suojata muutoskiellolla, jos lisenssi sallii muutosten teon korjaustiedostoina (patch)
5. Henkilöiden ja ryhmien syrjimättömyys
6. Toimialan syrjimättömyys
7. Lisenssin automaattinen siirtyminen levitykseen
8. Lisenssi ei saa olla tuotekohtainen
9. Lisenssi ei saa rajoittaa muita ohjelmia
10. Lisenssin tulee olla teknologianeutraali

Avoin lähdekoodi ilmiönä on tullut tutuksi suurelle yleisölle vasta viime vuosina median kiinnostuksen ansiosta. Tästä huolimatta avoimen lähdekoodin historia ulottuu aina 1960-luvulle asti. Ohjelmistokehityksen alkuaikoina lähdekoodin jakaminen ohjelmoijien kesken oli yleistä ja tämän seurauksena alkoi syntyä yhteisöjä, jotka kehittivät samaa ohjelmistoa. Tämän aikaisista yhteisöistä Unixin kehittäjäryhmä on kaikkein merkittävin esimerkki. 1980-luvun alussa vapaamuotoisessa yhteisössä Unixin kehittäjiä oli jo satoja. Samaan aikaan alkuperäisenä Unixin kehittäjänä toiminut AT&T Bell Laboratories alkoi kuitenkin vaatia immateriaalioikeuksiaan (Intellectual Property Rights) Unixiin liittyen. Tämän käänteen seurauksena yhteisölliseen ohjelmistokehitykseen piti määritellä säännöt, joita kaikki noudattaisivat. Tästä seurasi se, että laadittiin avoimen lähdekoodin lisenssi, jossa määriteltiin, että ohjelmiston piti olla vapaasti saatavilla ja sitä piti saada kaikkien halukkaiden muokata sekä jakaa eteenpäin. (Lerner & Tirole 2003)

1990-luvulla Internetin yleistymisen myötä avoimen lähdekoodin kehittäminen lisääntyi dramaattisesti. Avoimen lähdekoodin lisenssien määrä on kasvanut merkittävästi ja mahdollistanut näin suuremman joustavuuden lähdekoodin kehittämiseen. Samaan aikaan liikkeen kasvaessa avoimen lähdekoodin kehittämisessä on havaittu eräitä ongelmia. Joissakin tapauksissa kehittäjien näkemuserot ovat johtaneet erimielisyyksiin ja täten projektien sirpaloitumiseen useiksi pienemmiksi projekteiksi. Toinen havaittu ongelma on avoimen lähdekoodin ohjelmistojen vähäinen keskittyminen dokumentaation, tukipalveluihin ja käyttöliittymään. Tietyt avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovatkin menestyneet hyvin taitavien loppukäyttäjien keskuudessa, mutta niin sanottujen tavallisten käyttäjien huomioiminen on ollut vajavaista. (Lerner & Tirole 2003)

Avoimeen lähdekoodiin perustuvia projekteja on olemassa valtava määrä alkaen pienistä ohjelmistoista päätyen monimutkaisiin ja suuriin järjestelmiin. Monet avoimen lähdekoodin ohjelmistot ovat vallanneet markkinaosuuksia suljettuun lähdekoodiin perustuvilta kilpailijoiltaan. Esimerkiksi avoimen lähdekoodin loppukäyttäjien työpisteissä käytössä olevat käyttöjärjestelmät, esimerkiksi eri Linux-versiot, ovat lähes ainoita kilpailijoita Microsoftin

Windows-käyttöjärjestelmälle. Linuxin lisäksi tunnettuja avoimen lähdekoodin projekteja ovat esimerkiksi Apache, joka hallitsee http-palvelinten markkinoita, sekä Sendmail, jolla on merkittävä markkinaosuus sähköpostin välitysohjelmistoista. (Stenborg 2004) Nykyään merkittävimille suljetun lähdekoodin ohjelmistoille onkin olemassa yksi tai useampia avoimeen koodiin perustuvia kilpailijoita. TAULUKOSSA 1 on esitetty eräitä yleisimpiä käytössä olevia kaupallisia sovelluksia ja niiden avoimia vastineita.

TAULUKKO 1. Esimerkkejä avoimen lähdekoodin vaihtoehtoista (Rantanen 2006)

Ohjelmistotyyppi	Kaupallinen ohjelmisto	Avoin ohjelmisto
Käyttöjärjestelmä	Windows 9x, 2000, XP	Linux (Ubuntu, Debian jne.)
Toimisto -ohjelmisto	Microsoft Office	OpenOffice
Sähköpostiohjelmisto	Microsoft Outlook Express	Mozilla Thunderbird
Internet -selain	Internet Explorer	Mozilla Firefox
Kuvankäsittelyohjelmisto	Adobe Photoshop, Paint Shop Pro	Gimp
WWW-sivujen suunnittelu	Microsoft Front Page, Macromedia Dreamweaver	Nvu

2.2 LTSP-järjestelmä

LTSP-lyhenne muodostuu sanoista Linux Terminal Server Project. Tämä avoimeen lähdekoodiin perustuva projekti on ollut käynnissä vuodesta 1999 lähtien. Projektin perustajina toimivat Jim McQuillan ja Ron Colcernian, mutta useat muutkin henkilöt ovat olleet mukana järjestelmän kehityksessä ja testauksessa. (McQuillan 2004) Projektin kotisivuilla olevassa määritelmässä kiteytetään hyvin, mistä LTSP:ssa on kysymys:

LTSP on lisäpaketti Linuxiin, joka antaa mahdollisuuden yhdistää useita ohutpäätteitä Linux-palvelimeen. Ohjelmistot yleensä ajetaan

palvelimella ja ne saavat syötteet ohutpäätteiltä sekä näyttävät tulosteet ohutpäätteiden näytöllä. (McQuillan 2004)

LTSP- järjestelmä koostuu siis päätelaitteista, jotka on konfiguroitu käynnistymään LTSP-palvelimen kautta. Laitettaessa virta päälle päätelaitteeseen, se huomaa BIOS:in avulla, ettei sillä ole kovalevyllä käyttöjärjestelmää. Tämän jälkeen päätelaite pyrkii käynnistymään tietoverkon (yleensä lähiverkon) kautta lähettämällä verkkokortilla pyynnön palvelimelle saada käyttöönsä käyttöjärjestelmä. Jos palvelimella on sopiva käyttöjärjestelmä, palvelin lähettää sen päätelaitteelle, joka ryhtyy käynnistämään tätä. Käyttäjän näkökulmasta vaikuttaa, että päätelaitteella olisi oma käyttöjärjestelmä, vaikka käytännössä käyttöjärjestelmä tulee palvelimelta. (Sefton, 2006) Täten LTSP-järjestelmä on käyttäjän kannalta läpinäkyvä teknologia. Käyttäjän kannalta ei olekaan merkityksellistä sijaitseeko käyttöjärjestelmä palvelimella vai työasemalla, sillä käyttäjä ei usein edes huomaa eroavuutta näiden vaihtoehtojen välillä.

Tässä tutkielmassa käytettävä termi LTSP-järjestelmä tarkoittaa LTSP-tekniikalla toteutettua Linux-pääteympäristöä. Tutkittaessa LTSP-järjestelmää tullaan tämän tutkimuksen osalta keskittymään sekä järjestelmän vaatimiin laitteistoihin että ohjelmistoihin. Ohjelmistot LTSP-järjestelmässä koostuvat Linux-palvelimista sekä muista avoimen lähdekoodin ohjelmistoista. Näitä ohjelmia on listattu esimerkiksi TAULUKOSSA 1.

Laitteistojen osalta LTSP-järjestelmä vaatii tehokkaan palvelimen tai palvelimia sekä ohutpäätteet, joita loppukäyttäjät käyttävät työskennellessään. Williamsin (2005) mukaan ohutpäätteitä voidaan nykyään katsoa olevan kahdenlaisia. Uudet ohutpäätteet on alun perin tarkoitettu toimimaan päätteinä esimerkiksi LTSP-järjestelmässä. Ne ovat kooltaan hyvin pieniä sekä prosessoritehoiltaan ja muistikapasiteetiltaan rajallisia. Uusista ohutpäätteistä löytyy vain ja ainoastaan tarpeelliset liitännät näytölle, verkkokaapelille, hiirelle, näppäimistölle ja mahdollisesti USB-laitteille. Nämä päätteet voivat toimia ainoastaan laitteina, jotka ottavat vastaan käyttäjältä syötteitä ja toistavat syötteiden tulosteet näytöllä tai ääninä kaiuttimista. Toinen vaihtoehto LTSP-järjestelmän päätteiksi ovat Williamsin (2006) mukaan uudelleenkäytettävät pääteasemat. Tällä

tarkoitetaan vanhoja PC-laitteita, jotka on muokattu toimimaan LTSP-järjestelmän päätteinä. Ne voivat käynnistää käyttöjärjestelmän joko levykkeeltä, CD-levyltä, USB-muistilta tai niihin voidaan asentaa verkkokortti, jonka kautta käyttöjärjestelmä käynnistetään palvelimelta. TAULUKKO 2 esittää tiivistetysti näiden kahden eri päätetyypin laitevaatimukset, energiankulutukset sekä hinnat. Taulukosta voidaan huomata, että monet tavalliselle tietokoneelle tärkeät komponentit eivät ole välttämättömiä ohutpääteissä.

TAULUKKO 2. Uusien ja uudelleenkäytettävien ohutpäätteiden tekniset tiedot ja hinnat (Williams 2005).

Määrittelyt	Uudelleenkäytettävät työasemat	Uusi ohutpääte
Prossessori		
Perhe	Pentium (tai tehokkaampi)	Pentium III+
Nopeus	75MHz+	500MHz+
Muisti (RAM)	64-128MB [32-64MB]	128MB
Näytönohjain		
Muisti (RAM)	2-4MB	8-32MB
Resoluutio	640 x 480, 800 x 600	800 x 600
Värisyvyys	8, 16, 24-bittinen	16, 24-bittinen
Verkkokortti		
Nopeus	100Mb/s	100Mb/s
Käynnistys (ROM)	valinnainen	Kyllä
CD-ROM asema	Valinnainen (jos ei käynnistystä verkosta)	Ei
Tyyppi	IDE	
Nopeus	24-52x	
Käynnistettävissä	Kyllä	
Levykeasema	Valinnainen	Ei
Kovalevy	Ei	Ei
USB	valinnainen	Valinnainen
Virtalähde	90-150W	50-90W
Kustannukset	\$0	\$199-150

Koska edellä kuvatut ohutpäätteet eivät talleta tiedostoja eivätkä suorita ohjelmia, pitää päätejärjestelmässä olla palvelin tai useampia palvelimia hoitamassa tiedostojen säilytystä sekä ohjelmien suorittamista. Palvelimen täytyy olla tehokas tietokone, joka hoitaa käyttäjän istunnon sisäänkirjautumisesta aina uloskirjautumiseen asti. Riippuen käyttäjien määrästä ja heidän käyttämien sovellusten kuormituksesta palvelinten määrä voi vaihdella yhdestä muutamiin. (Williams 2005) TAULUKKO 3 kuvaa palvelinten laitevaatimuksia sekä lukumäärän tarvetta suhteutettuna

päätteiden lukumäärään. Samassa taulukossa on arvioitu myös palvelinten hintoja Yhdysvaltain dollareissa vuodelta 2005.

TAULUKKO 3. Palvelinten laitevaatimukset ja hinnat (Williams 2005).

Määrittelyt	2-5 päätettä	6-12 päätettä	13-24 päätettä	25+ päätettä
Prosessori (CPU)				
# tuetut / saatavissa	1/1	1/1	2/1	2/2
Perhe	Celeron	Celeron 4	Pentium 4	P4/Xeon
Nopeus	2,8GHz	2,93GHz	3,0GHz+	3,2GHz+
Muisti (RAM)	768MB	1GB+	2-4GB	4GB+
Kovalevy				
Tyyppi	IDE/SATA	SATA	SATA	SCSI
Kapasiteetti	40-80GB	40-80GB	40-80GB	36GB (2 tai 5)
RAID	Ei	Ei	Valinnainen	Kyllä
Verkkokortti				
Nopeus	100Mb/s	100Mb/s	1000Mb/s	1000Mb/s
Käynnistys (ROM)	Ei	Ei	Ei	Ei
Virtalähde	300W	350W	350W	400W
Kustannukset	\$500-750	\$600-1000	\$1000-1250	\$2000-3000

2.3 Tiivistelmä

Tässä luvussa esiteltiin kaksi tutkielman kannalta keskeistä käsitettä: avoin lähdekoodi ja LTSP-järjestelmä. Avoimen lähdekoodin periaatteiden mukaan toteutettu ohjelmisto on kaikille vapaasti saatavilla ja kuka tahansa voi sitä muokata ja jakaa eteenpäin. LTSP-järjestelmä perustuu Linux-käyttöjärjestelmään kehitettyyn lisäpakettiin, joka mahdollistaa useiden ohutpäätteiden liittämisen Linux-palvelimeen. Ohutpäätteet toimivat käyttäjien työpisteinä, mutta varsinainen tietojenkäsittely tapahtuu palvelimella. LTSP-järjestelmällä tässä tutkielmassa viitataan tämän pääteympäristön toteutuksessa käytettyihin ohjelmistoihin ja laitteistoihin.

3 TEKNOLOGIAN OMAKSUMINEN

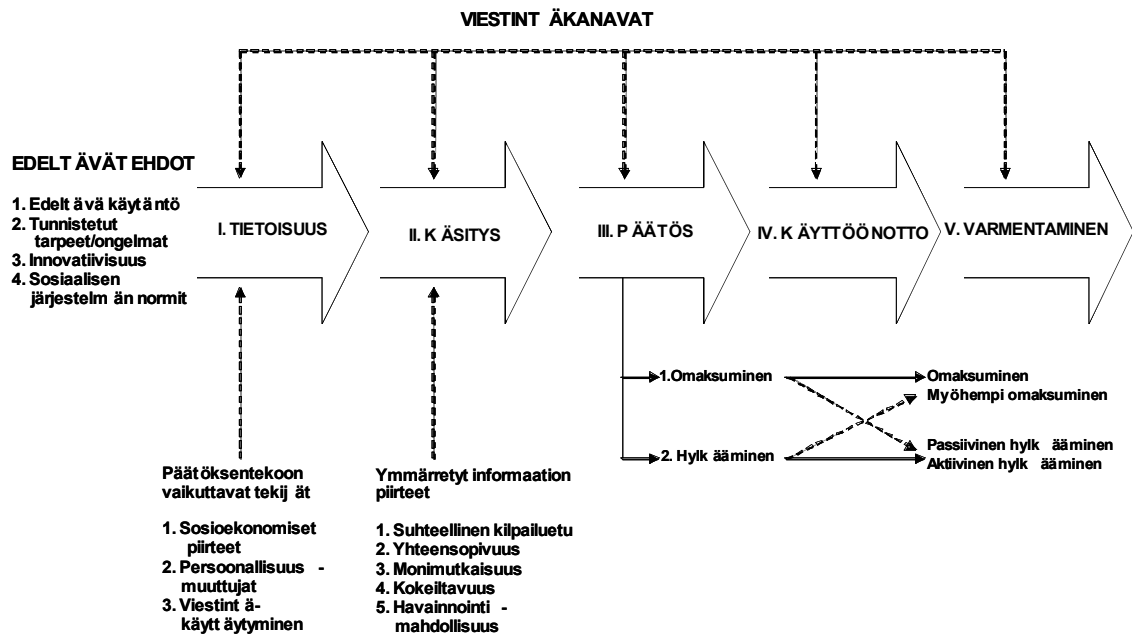
Uuden innovaation saaminen yleisesti omaksutuksi on hankalaa. Tämän vuoksi organisaatiot tai yksilöt, jotka pyrkivät nopeuttamaan innovaation omaksumista, kohtaavat useita eri haasteita. Vaikka tuote tai palvelu tarjoaisi omaksujalleen ilmiselviä hyötyjä, kestää innovaation leviäminen lanseeraushetkestä yleisesti käytetyksi tuotteeksi tai palveluksi useita vuosia. (Rogers 2003, 1) Tässä luvussa tarkastellaan uuden teknologian omaksumista (Technology Adoption) teoreettisella tasolla. Luvussa määritellään, mitä teknologian omaksumisella tarkoitetaan. Seuraavissa alaluvuissa tullaan kuvailemaan uuden innovaation eri omaksujaryhmiä sekä innovaation yleistymisen nopeutta ja yleistymisen eri vaiheita. Ensimmäiseksi käydään kuitenkin läpi omaksumisprosessi, jonka yksilö tai organisaatio käy läpi päättäessään joko hylätä tai omaksua uuden innovaation.

3.1 Omaksumisprosessi

Omaksumisprosessin vaiheita on kuvattu erilaisilla malleilla, joissa vaiheet etenevät aikajärjestyksessä. Eräs tunnettu malli on Strongin (1925) esittelemä AIDA-malli. Kyseisessä mallissa on neljä vaihetta: huomio (attention), kiinnostus (interest), halu (desire) ja toiminta (action). AIDA-malli kuvaa uuden innovaation hankintaprosessin eri vaiheita lähinnä markkinoijan näkökannalta. Rogersin (2003) esittelemä malli perehtyy innovaation omaksumiseen nimenomaan omaksujan kannalta. Tästä syystä tätä mallia käytetään tässä tutkielmassa omaksumisprosessin kuvaamisessa.

KUVIO 1 esittää Rogersin (2003) viisivaiheisen prosessin, jonka aikana päätöksentekijä tekee ratkaisunsa innovaation omaksumisen puolesta tai sitä vastaan ja mahdollisesti omaksuu uuden innovaation. Alla olevat kappaleet kuvaavat jokaista vaihetta tarkemmin. KUVIOSTA 1 on hyvä huomata, että vaikka päätös omaksumisesta olisi kielteinen, saattaa omaksuja myöhemmin muuttaa päätöstään (Later Adoption) ja omaksua sittenkin innovaation. Yhtä

lailla positiivisen päätöksen jälkeen omaksuja voi pitää päätöstään huonona ja perua (discontinuance) omaksumisensa. Tässä tutkielmassa pääpaino tulee olemaan kolmannessa vaiheessa eli päätöksenteossa. Tästä huolimatta on tarpeellista käsitellä kaikkien vaiheiden sisältö, sillä muut vaiheet vaikuttavat merkittävästi päätöksentekoprosessiin.



KUVIO 1. Omaksumisprosessin eri vaiheet ja niihin vaikuttavat tekijät (Rogers 2003)

Rogersin (2003, 171) mukaan ensimmäinen vaihe innovaation omaksumisprosessissa on tietoisuus uudesta innovaatiosta sekä ymmärrys sen toiminnallisuudesta. Tietoisuus innovaatiosta saattaa syntyä sattuman kautta tai yksilön tarpeiden kautta. Eri innovaatiot vaihtelevat tässä suhteessa, sillä yksilöt omaksuvat osan uusista innovaatioista, koska heillä on jokin selvä tarve tuotteen tai palvelun käyttämiseen. Joissakin tapauksissa taas uusi innovaatio luo tarpeen yksilölle omaksua kyseessä oleva innovaatio. Onkin mahdollista löytää yleispätevää totuutta siihen, kumpi tulee ensin, tarve uudelle innovaatiolle vai tietoisuus uudesta innovaatiosta. (Rogers 2003, 171-172)

Seuraavassa vaiheessa yksilö tai organisaatio luo itselleen joko positiivisen tai negatiivisen käsityksen uudesta innovaatiosta. Tässä vaiheessa

omaksumisprosessia yksilön päällimmäinen tapa suhtautua innovaatioon on tunnepohjainen. Päätöksentekijä alkaa etsiä aktiivisesti informaatiota uudesta innovaatiosta, arvioi saamaansa tietoa ja lopulta muodostaa käsityksen kyseisestä tuotteesta tai palvelusta. Eräänä tavoitteena informaation etsimiselle ja käsittelemiselle on vähentää epävarmuutta innovaatiota kohtaan. Innovaation ominaisuuksilla, kuten innovaation suhteellisella hyödyllisyydellä, yhteensopivuudella ja monimutkaisuudella on vaikutusta muodostettaessa käsitystä omaksuttavasta innovaatiosta. Tämän vaiheen lopputuloksena syntyy päätöksentekijälle positiivinen tai negatiivinen käsitys innovaatiosta. Positiivinen käsitys ei kuitenkaan automaattisesti vielä johda innovaation omaksumiseen. Sama pätee myös päinvastaisessa tapauksessa eli negatiivinen suhtautuminen ei aina johda innovaation hylkäämiseen. (Rogers 2003, 174-176)

Päätöksentekovaiheessa joko omaksutaan tai jätetään omaksumatta innovaatio. Jotta päätöksen teon epävarmuutta voitaisiin vähentää, useimmat henkilöt haluavat ensin kokeilla innovaatiota, jos se vain on mahdollista. Jos henkilö kokeilun myötä pitää innovaatiota tarpeeksi hyödyllisenä, hän useimmiten myös omaksuu innovaation. Joissakin tapauksissa kokeilu voi tapahtua myös muiden kuin itse päätöksentekijän toimesta, jolloin toisen henkilön sijaiskokeilu voi vaikuttaa yksilön päätöksentekoon. Innovaation hylkääminen voi perustua kahteen eri tapaan toimia: aktiiviseen tai passiiviseen hylkäämiseen. Aktiivinen hylkäys tapahtuu yksilön harkittua ja joskus myös kokeiltua innovaatiota, kun taas passiivisessa hylkäyksessä yksilö ei koskaan kunnolla edes ole harkinnut innovaation omaksumista. (Rogers 2003, 177-178)

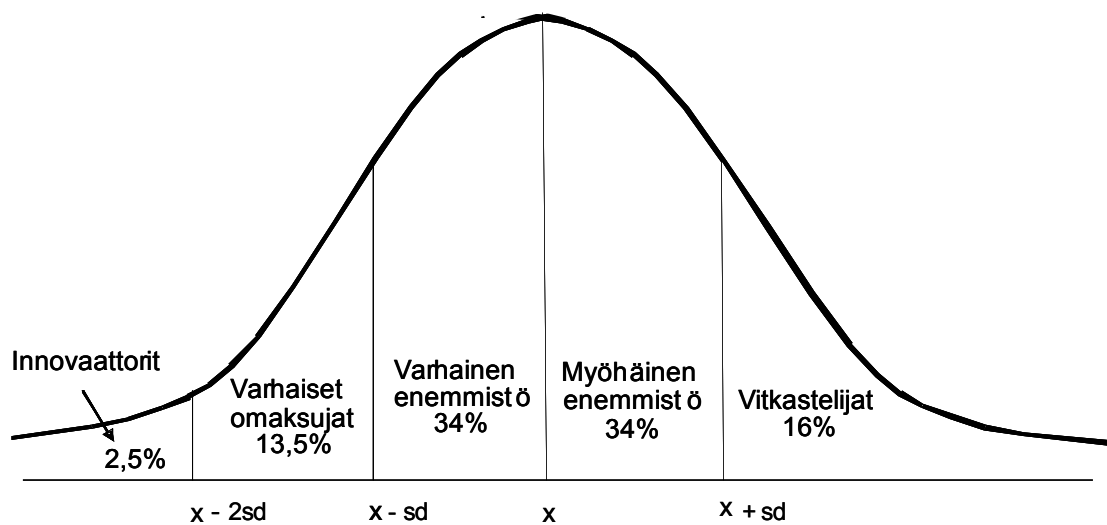
Päätöksen innovaation omaksumisesta ollessa positiivinen ryhdytään useimmissa tapauksissa innovaation käyttöönottoon. Tässä vaiheessa miettiminen ja päätöksen pohtiminen jäävät taka-alalle ja innovaatiota ryhdytään todella käyttämään. Vielä tässäkin vaiheessa päätöksentekijällä yleensä on tietty määrä epävarmuutta innovaatiota kohtaan, jonka vuoksi hän yhä hakee aktiivisesti vastauksia kysymyksiinsä. Käyttöönotossa ilmenee usein ongelmia, jotka ovat yleensä suurempia organisaation kuin yksilön tapauksessa. Syynä tähän on se, että organisaatiossa päätöksentekijät ovat usein eri henkilöitä kuin itse innovaation käyttäjät. Käyttöönottovaiheen katsotaan

loppuvan siihen, kun omaksuja on ottanut innovaation käyttöön normaalina osana omia prosessejaan. (Rogers 2003, 179-180)

Viimeinen vaihe innovaation omaksumisprosessissa Rogersin (2003, 189) mukaan on varmentaminen. Tässä vaiheessa omaksuja hakee vahvistusta tekemälleen päätökselle positiivisen informaation muodossa Jos saatavilla on kuitenkin paljon negatiivista informaatiota, päätöksentekijä saattaa perua omaksumisen. Jos peruminen tulee ajankohtaiseksi, se voi johtua kahdesta eri tekijästä. Ensinnäkin, innovaatio saattaa korvaantua uudella entistä paremmalla innovaatiolla. Tästä hyvänä esimerkkinä CD-levy, joka on korvannut vinylilevyn. Toinen syy omaksumisen perumiseen voi olla pettymys innovaatioon suorituskykyyn. Esimerkiksi, jos innovaatio ei olekaan soveltuva käyttäjälleen tai ei tarjoa niitä etuja, joita omaksuja oletti, voi omaksumisen peruuntua. (Rogers 2003, 189-190)

3.2 Innovaation omaksijat kategorioittain

Kaikki yksilöt tai organisaatiot eivät omaksu innovaatiota samaan aikaan. Omaksijat voidaan jakaa viiteen eri kategoriaan sen perusteella, milloin he ryhtyvät käyttämään uutta innovaatiota. Jokainen kategoria koostuu henkilöistä, joiden innovatiivisuus on samaa luokkaa. (Rogers 2003, 267) KUVIOSSA 2 on esitetty Rogersin (2003, 281) määrittelemät kategoriat ja niiden prosentuaaliset osuudet kaikista omaksujista. Keskellä KUVIOTA 2 oleva x kuvaa omaksumisen keskimääräistä aikaa, kun taas sd kuvaa normaalipoikkeamaa keskimääräisestä omaksumishetkestä. Seuraavissa kappaleissa tullaan kuvailemaan kunkin kategorian ominaispiirteitä tarkemmin.



KUVIO 2. Innovaation omaksujat kategorioittain (Rogers 2003)

Ensimmäiseen kategoriaan kuuluvat innovaattorit eli henkilöt jotka ensimmäisten joukossa omaksuvat innovaation. Heidän osuutensa kaikista innovaation omaksujista on vain 2,5 prosenttia. Luonteeltaan he ovat hyvin uskaliaita ja heidän sosiaaliset suhteensa ovat hyvin kosmopoliittisia. Innovaattorit sietävät hyvin epävarmuutta ja ottavat riskejä omaksuessaan uusia innovaatioita (Rogers 2003, 282-283). Innovaattorit ovat valmiita omaksumaan myös hyvin keskeneräisiä tuotteita ja osaavat antaa erinomaista kritiikkiä tuotteesta, koska he ovat aidosti kiinnostuneita uusista tuotteista. Heidän kanssaan on helppo käydä kauppaa, koska he ovat valmiita kokeilemaan innovaatioita nähdäkseen toimiiko uusi tuote. Toisaalta he eivät muodosta taloudellisesti merkittävää markkinaa, eikä heidän käyttäytymisensä vielä vaikuta muiden kategorioiden ostokäyttäytymiseen. (Moore 1999, 31-33)

Innovaattorien jälkeistä ryhmää kutsutaan varhaisiksi omaksujiksi. He eroavat innovaattoreista siinä, että he eivät ole kiinnostuneita tuotteen tekniikasta itsestään, vaan sen tarjoamista mahdollisuuksista kehittää esimerkiksi organisaation liiketoimintaa. (Moore 1999, 33-35) Varhaisten omaksujien käytös toimii myös esimerkkinä muille tahoille yhteisön sisällä. Tämän vuoksi heidän omaksumisellaan on suuri vaikutus innovaation leviämiseen muiden ryhmien pariin. Heitä voidaanakin kutsua roolimalleiksi muille yhteisön tahoille.

Varhaiset omaksujat eivät kuitenkaan ole kosmopoliitteja kuten innovaattorit, vaan enemmän integroituneita paikalliseen yhteisöön. (Rogers 2003, 283)

Seuraavaa kategoriaa kutsutaan varhaiseksi enemmistöksi. He eivät halua olla ensimmäisiä eivätkä viimeisiä innovaation omaksumisessa, joten he omaksuvat juuri ennen keskiverto-omaksujia. Tämän ryhmän jäsenet kommunikoivat innovaatioon liittyen paljon eri tahojen kanssa, mutta he eivät ole mielipidejohtajia. Määrällisesti Varhainen enemmistö on suuri, muodostaen yhden kolmasosan koko yhteisöstä. (Rogers 2003, 283-284) Uuden innovaation kannalta varhainen enemmistö on tärkeä kohdemarkkina. Tähän ryhmään kuuluvat henkilöt eivät ole valmiita ottamaan riskejä, mutta jos heidät saadaan omaksumaan innovaatio, he ovat hyvin lojaaleja kyseiselle tuotteelle. (Moore 1999, 42-43)

Varhaista enemmistöä seuraa myöhäinen enemmistö, joka on kooltaan samaa luokkaa kuin edeltävä kategoria. Myöhäisen enemmistön jäsenet omaksuvat innovaatiot vasta, kun saavat varmasti taloudellista hyötyä innovaatiosta tai, kun sosiaalinen paine innovaation omaksumiseen on suuri. Lähes kaikki epävarmuustekijät pitää olla poistettuina innovaatiosta ennen kuin myöhäinen enemmistö omaksuu tuotteen. (Rogers 2003, 284) Mooren (1999, 47) mukaan myöhäinen enemmistö vaatiikin valmiita tuotteita, jotka ovat laadultaan hyviä ja hinnaltaan edullisia.

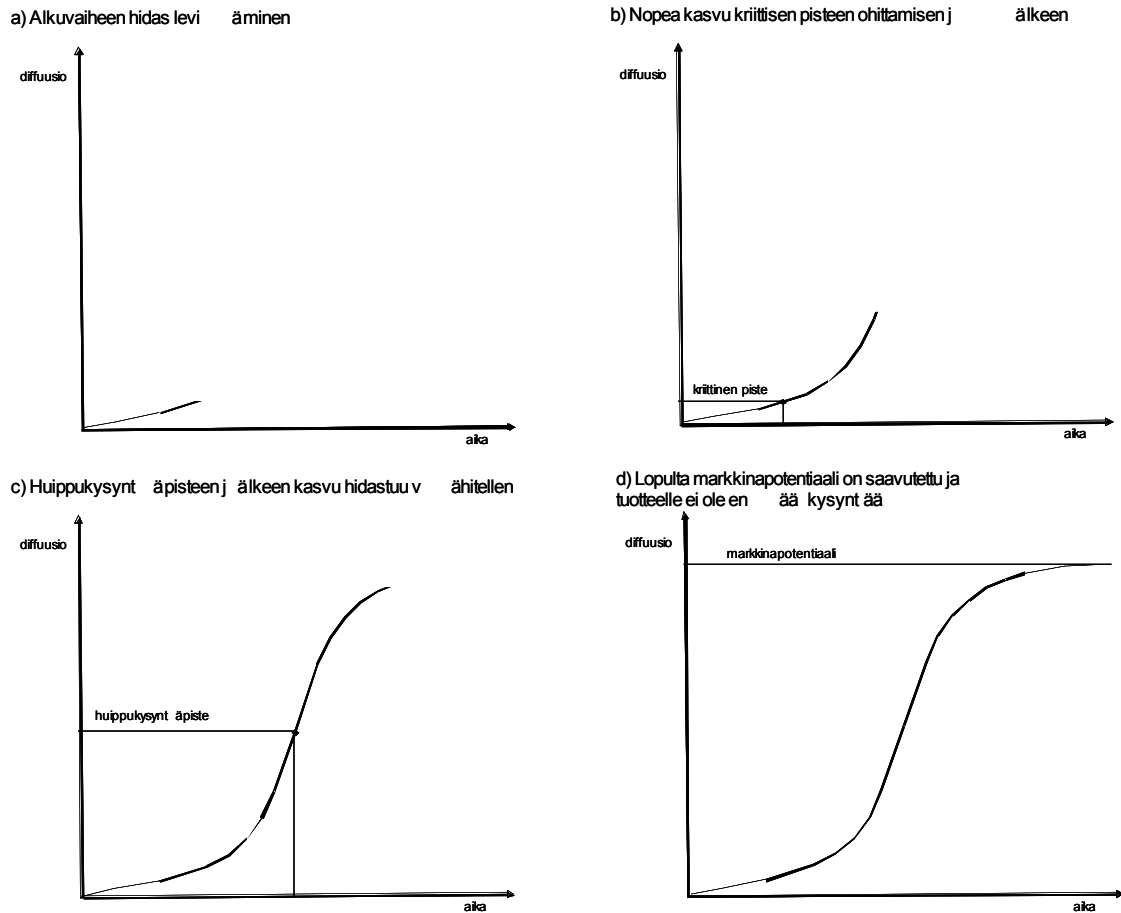
Viimeistä kategoriaa kutsutaan vitkastelijoiksi. Heidän joukossaan esiintyy muutosvastarintaa innovaatioita kohtaan ja he ovat melko eristäytyneitä yhteisössä. He kommunikoivat usein keskenään ja tekevät päätöksensä menneisyyteen vedoten. Heidän päätöksentekonsa voi kuitenkin olla hyvin järkipäistä, sillä heidän resurssinsa, esimerkiksi taloudelliset resurssit, voivat olla rajalliset. (Rogers 2003, 284-285)

3.3 Yleistymisen eri vaiheet

Innovaation leviäminen kaikkiin tai lähes kaikkiin edellä esitettyihin omaksujaryhmiin kestää yleensä useita vuosia. Innovaatiot eivät kuitenkaan

yleisty tasaisella vauhdilla omaksujaryhmästä toiseen vaan innovaation yleistymisen muodostaa Rogersin (2003, 272) mukaan useimmissa tapauksissa S-kirjaimen muotoisen käyrän. S-käyrän alussa innovaation yleistymisen kasvu on hidasta, mutta kasvu kiihtyy siihen asti, kunnes puolet potentiaalisista omaksujista on omaksunut innovaation. Tämän jälkeen yleistymisen hidastuu asteittain, koska yhä vähemmän ja vähemmän potentiaalisia omaksujia on jäljellä. Frank, Karine, Lindqvist, Puumalainen, Sundqvist ja Talikka (2003, 49) kuitenkin muistuttavat, että kaikki tuotteet eivät yleisty samankaltaisesti vaan S-käyrä on vain yleistys.

KUVIO 3 kuvaa innovaation yleistymisen neljä eri vaihetta. Lisäksi siinä on esitetty käyrältä kaksi pistettä: kriittinen piste ja huippumyyntipiste. Kun innovaatio saavuttaa kriittisen pisteen, alkaa nopean kasvun vaihe, jolloin innovaatio yleistyy kiihtyvällä vauhdilla aina huippumyyntipisteeseen asti. Tämän jälkeen vauhti alkaa taantua. Viimeinen kuva (d) esittää tilannetta, jossa kaikki potentiaaliset omaksujat ovat tuotteen jo omaksuneet ja omaksumiskäyrä on muodostanut S-kirjaimen muodon. (Frank ym. 2003, 49)



KUVIO 3. Innovaation yleistymisen eri vaiheet (Frank ym. 2003).

3.4 Tiivistelmä

Tässä luvussa on esitelty teknologian omaksumista teoreettisella tasolla. Luvussa esiteltiin omaksumisprosessin eri vaiheet, viisi omaksujakategoriaa sekä uuden innovaation yleistymisen vaiheet. Omaksumisprosessi koostuu seuraavista vaiheista: tietoisuus, käsitys, päätöksenteko, käyttöönotto ja varmentaminen. Tässä tutkielmassa päähuomio tulee jatkossa olemaan päätöksentekovaiheessa. Omaksujakategoriat puolestaan jaetaan tyypillisesti innovaattoreihin, varhaisiin omaksujiin, aikaiseen enemmistöön, myöhäiseen enemmistöön sekä vitkastelijoihin. Aikainen ja myöhäinen enemmistö ovat määrällisesti suurimmat ryhmät ja täten jo taloudellisestikin merkittävimmät segmentit. Innovaation yleistymisen kaikkiin mainittuihin

omaksujakategorioihin muodostaa S-kirjaimen muotoisen käyrän. Tämä perustuu siihen, että innovaation yleistymisen kasvu on alussa hidasta, keskivaiheilla kasvu kiihtyy hidastuakseen loppua kohti.

4 TEKNOLOGIAN OMAKSUMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tämän tutkielman tarkoituksena on perehtyä LTSP-järjestelmän omaksumiseen ja erityisesti omaksumispäätökseen vaikuttaviin tekijöihin. Tässä luvussa esitellään kaksi mallia, joiden avulla varsinaisiin tutkimusongelmiin voidaan myöhemmin empiirisesti perehtyä. Ensiksi esitellään TAM-malli (Technology Acceptance Model), jonka avulla voidaan kuvata loppukäyttäjien omaksumiseen vaikuttavia tekijöitä. TAM-mallin lisäksi esitellään toinen malli, joka keskittyy organisaation näkökulmasta teknologian omaksumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Koska nämä kaksi näkökulmaa eivät ole irrallaan toisistaan, esitellään luvun lopuksi viitekehys, jossa näkökulmat on yhdistetty.

4.1 Loppukäyttäjien näkökulma

Tässä osassa tutkielmaa perehdytään loppukäyttäjän näkökulmasta katsottuna teknologian omaksumiseen TAM-mallin avulla. TAM-mallin osittaisten puutteiden vuoksi luvussa esitellään myös eräs täydennys TAM-malliin, jonka mukaan myös käyttäjän resurssit ja käyttäjän saatavilla olevat resurssit vaikuttavat teknologian omaksumispäätökseen. TAM-mallin valintaa tämän tutkimuksen yhdeksi taustateoriaksi puoltaa sen yleinen hyväksyttävyyys sekä se, että TAM on kehitetty nimenomaan informaatioteknologian omaksumisen tutkimiseen.

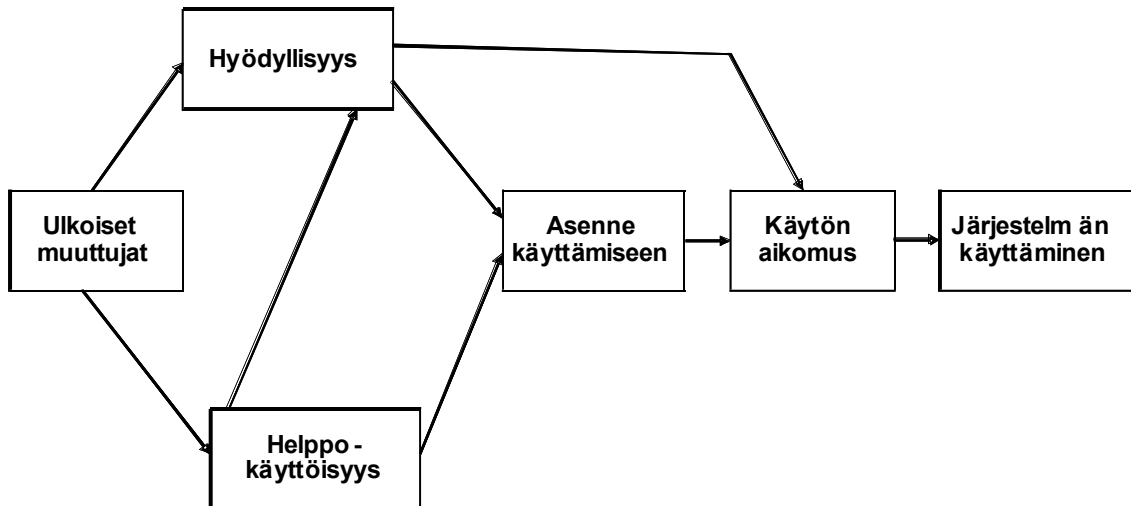
4.1.1 TAM-malli

Uuden teknologian syntyessä on tärkeää selvittää, haluavatko yksityiset henkilöt tai organisaatiot ottaa käyttöön kyseisen teknologian. Tämä on merkityksellistä sen vuoksi, että käyttämätön tai hyvin vähäisessä käytössä oleva teknologia on arvoltaan vähäinen. Tämän vuoksi tässä tutkielmassa loppukäyttäjien omaksumisen selvittämisen pohjaksi on valittu TAM-malli, jonka avulla tullaan myöhemmin tässä tutkielmassa empiirisesti selvittämään loppukäyttäjien näkökulmasta LTSP-järjestelmän omaksumiseen liittyviä tekijöitä. TAM on malli, joka tutkii uuden teknologian omaksumista

loppukäyttäjien näkökulmasta, ja se onkin saanut paljon huomiota alan kirjallisuudessa. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

Davisin, Bagozzin ja Warshawin (1989) mukaan TAM-mallin esitteli Fred D. Davis ensimmäistä kertaa vuonna 1986. TAM-mallin pohjateorianana on Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) mukaan käytetty TRA-teoriaa (Theory of Reasoned Actions). TAM eroaa TRA-mallista siten, että TRA on yleinen ihmisen käyttäytymistä tutkiva teoria, kun taas TAM on keskittynyt ainoastaan informaatiojärjestelmiin. Tämä onkin Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) mukaan yksi TAM-mallin vahvuus.

TAM-mallin mukaan on olemassa kaksi merkityksellistä tekijää, jotka vaikuttavat loppukäyttäjien uuden teknologian omaksumiseen. Nämä tekijät ovat hyödyllisyys ja helppokäyttöisyys. KUVIO 4 selventää näiden tekijöiden suhdetta muihin mallin käsitteisiin. Henkilön päätös omaksua tai jättää omaksumatta uusi teknologia riippuu hänen aikomuksistaan järjestelmän käyttöä kohtaan. Henkilön aikomus taas muodostuu hänen asenteestaan järjestelmän käyttöä kohtaan. Asenteeseen järjestelmän omaksumista kohtaan vaikuttavat henkilön käsitys järjestelmän hyödyllisyydestä sekä helppokäyttöisyydestä. Henkilön käsitykseen järjestelmän hyödyllisyydestä vaikuttaa myös järjestelmän helppokäyttöisyys. (Szajna 1996)



KUVIO 4. Loppukäyttäjän omaksumiseen vaikuttavat tekijät TAM-mallissa (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

4.1.2 Hyödyllisyys

Hyödyllisyys vaikuttaa sekä henkilön asenteeseen että aikomukseen käyttää tai olla käyttämättä jotain järjestelmää. Davisin (1989) mukaan TAM-mallissa hyödyllisyydellä tarkoitetaan järjestelmän tuoma parannusta henkilön työntekoon. Järjestelmä on hyödyllinen, jos henkilö uskoo, että järjestelmällä on positiivinen vaikutus hänen suoriutumiseensa työstään.

Eräänä esimerkkinä järjestelmän hyödyllisyyden tutkimisesta voidaan ottaa Davisin (1989) tutkimus sähköpostin hyödyllisyydestä ja helppokäyttöisyydestä. TAULUKKO 4 kuvaa tämän tutkimuksen väittämiä, jotka esitettiin tutkimuksen vastaajille liittyen sähköpostin hyödyllisyyteen. Näistä väittämistä voidaan huomata, että hyödyllisyyttä tutkittaessa Davis (1989) on antanut erityistä painoa järjestelmän käytön tarjoamaan työajan säästymiseen (väittämät 5, 6 ja 9), työn tehostumiseen (väittämät 8, 10 ja 12), työn laadukkuuteen (väittämät 3 ja 11) sekä työn helpottumiseen (väittämät 1, 4, 7 ja 13). Näiden luokkien ulkopuolelle jäävät väittämät liittyvät työnteon hallittavuuteen (väittäjä 2) ja kaiken kaikkiaan järjestelmän hyödyllisyyteen (väittäjä 14).

TAULUKKO 4. Sähköpostin hyödyllisyyteen perehtyvän tutkimuksen väittämät (Davis 1989).

1. Työstäni suoriutuminen olisi vaikeata ilman sähköpostia.
2. Sähköpostin käyttäminen auttaa hallitsemaan paremmin työtäni.
3. Sähköpostin käyttäminen parantaa työsuoritustani.
4. Sähköpostijärjestelmä vastaa työhön liittyviä tarpeitani.
5. Sähköpostin käyttäminen säästää aikaa.
6. Sähköpostin käyttäminen mahdollistaa nopeammin annetuista tehtävistä suoriutumisen.
7. Sähköpostin käyttäminen tukee työni kriittisiä puolia.
8. Sähköpostin käyttäminen mahdollistaa suoriutumisen isommasta työmäärästä.
9. Sähköpostin käyttäminen pienentää vähemmän tuottaviin tehtäviin kuluva työaikaani.
10. Sähköpostin käyttäminen lisää työni tehokkuutta.
11. Sähköpostin käyttäminen parantaa työni laatua.
12. Sähköpostin käyttäminen parantaa tuottavuuttani.
13. Sähköpostin käyttö helpottaa työtäni.
14. Kaiken kaikkiaan, pidän sähköpostin käyttämistä hyödyllisenä työssäni.

4.1.3 Helppokäyttöisyys

Helppokäyttöisyys vaikuttaa TAM-mallin mukaan sekä henkilön asenteeseen järjestelmää kohtaan että hänen käsitykseensä järjestelmän hyödyllisyydestä. Järjestelmän helppokäyttöisyys tarkoittaa sitä, että järjestelmän käyttö on vaivatonta. Järjestelmän käyttäminen ei siis vaadi henkilöltä suuria ponnistuksia ja käytöstä ei aiheudu ongelmia. (Davis 1989)

TAULUKKO 5 esittää Davisin (1989) käyttämät väittämät hänen tutkiessaan sähköpostin helppokäyttöisyyttä. Jos nämä väittämät jaetaan ryhmiin, niin voidaan huomata, että erityistä painoa helppokäyttöisyyttä tutkittaessa saavat järjestelmän hallintaan liittyvät kohdat (2, 6, 7, 8, 9 ja 10), järjestelmän henkiseen rasittavuuteen liittyvät kohdat (1, 3, 5 ja 11) sekä käytön tukeen liittyvät kohdat (4 ja 13). Näiden ryhmien ulkopuolelle jää kohta 12, joka viittaa järjestelmän käytön oppimiseen sekä kohta 14, joka viittaa yleisesti järjestelmän helppokäyttöisyyteen.

TAULUKKO 5. Sähköpostin helppokäyttöisyyteen perehtyvän tutkimuksen väittämät (Davis 1989).

1. Olen usein hämmentynyt sähköpostijärjestelmää käyttäessäni.
2. Teen säännöllisesti virheitä sähköpostijärjestelmää käyttäessäni.
3. Sähköpostijärjestelmän käyttäminen on usein turhauttavaa.
4. Käyttäessäni sähköpostia minun on usein katsottava neuvoa käsikirjasta.
5. Sähköpostijärjestelmän käyttäminen vaatii runsaasti henkistä ponnistelua.
6. Käyttäessäni sähköpostia pidän virhetilanteista toipumista helppona.
7. Sähköpostijärjestelmän käyttö on jäykkää ja joustamatonta.
8. Pidän helppona saada sähköpostijärjestelmä toimimaan haluamallani tavalla.
9. Sähköpostijärjestelmä toimii usein odottamattomalla tavalla.
10. Pidän sähköpostijärjestelmää vaikeasti käsiteltävänä.
11. Minun on helppo ymmärtää sähköpostin käyttö.
12. Minun on helppo muistaa, miten suoritan tehtävät käyttäen sähköpostijärjestelmää.
13. Sähköpostijärjestelmä antaa hyödyllistä ohjausta tehtävien suorittamiseksi.
14. Kaiken kaikkiaan, pidän sähköpostijärjestelmää helppokäyttöisenä.

4.1.4 Täydennys TAM-malliin

Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) mukaan TAM-mallin vahvuuksista huolimatta mallin puutteena on, että se olettaa teknologian omaksumisen olevan henkilön omasta tahdosta riippuva päätös. Eri lähteet ovat kuitenkin osoittaneet, että myös käyttäjien omat sekä heidän saatavilla olevat resurssit vaikuttavat henkilöiden päätökseen omaksua tai jättää omaksumatta uusia teknologioita. Seuraavissa kappaleissa esitellään Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) tekemä täydennys TAM-malliin.

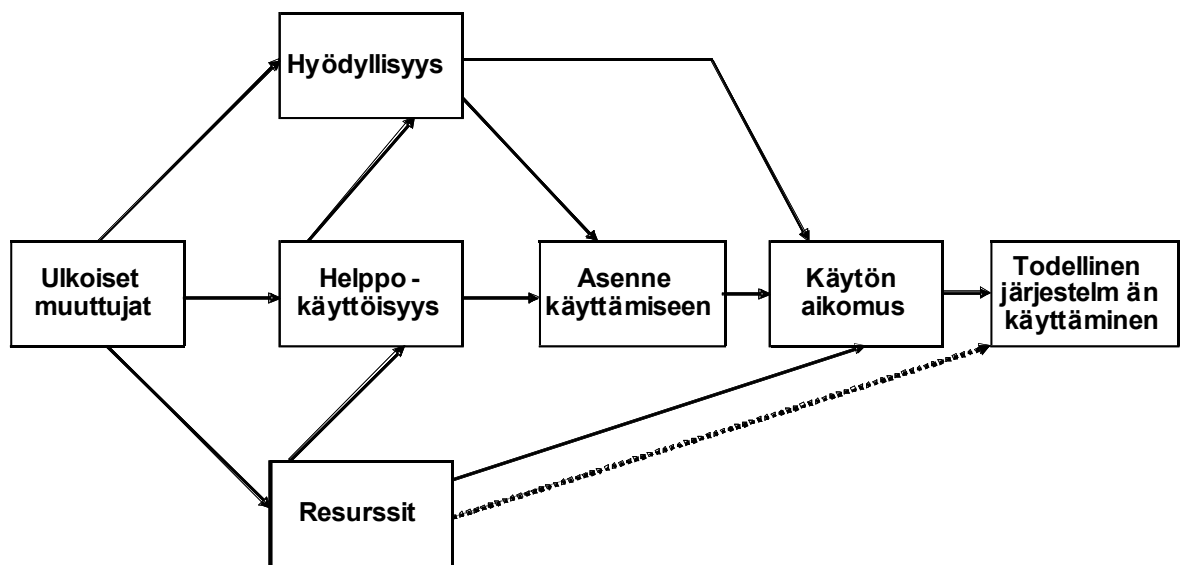
Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) mukaan tehtäessä lisäystä jo olemassa olevaan malliin on tärkeää selvittää kaksi seikkaa:

1. Uuden käsitteen pitää olla yhteensopiva vanhan rakenteen kanssa.
2. Mikä on uuden käsitteen suhde jo olemassa oleviin käsitteisiin (esimerkiksi helppokäyttöisyyteen ja hyödyllisyyteen)?

Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) mukaan resurssit käsitteenä on hyvin samankaltainen kuin jo TAM-mallissa olevat käsitteet helppokäyttöisyys ja hyödyllisyys. Samankaltaisuus näkyy esimerkiksi siinä, että sekä TAM-mallin alkuperäiset käsitteet että lisätty resurssi-käsite tutkii todellisia ilmiöitä, kuten esimerkiksi uutta teknologiaa. Toinen yhdistävä seikka on se, että näillä

käsitteillä tutkitaan henkilöiden käsityksiä järjestelmästä yhden tietyn hetken aikana eikä pidemmän ajan kuluessa. Muun muassa näiden seikkojen takia Mathieson, Peacock ja Chin (2001) pitävät lisäystään yhteensopivana TAM-mallin käsitteiden kanssa.

Resurssi-käsitteen suhde muihin käsitteisiin on kuvattu KUVIOSSA 5. Siitä voidaan nähdä, että resurssi-käsite on liittyneenä helppokäyttöisyyden ja aikomuksen kanssa, mutta ei hyödyllisyyden ja asenteen kanssa. Resurssien suhde itse käyttöön on kuvassa esitetty katkoviivalla, jolla tarkoitetaan sitä, että resurssit vaikuttavat suoranaisesti käyttöön vain tietyissä tilanteissa. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)



KUVIO 5. TAM-malli laajennettuna resurssit-käsitteellä (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

Kuten edellä on mainittu, resurssit vaikuttavat helppokäyttöisyyteen. Tämä johtuu esimerkiksi siitä, että kokeneempi käyttäjä pitää uutta järjestelmää helpompana käyttää kuin vasta-alkaja, joka ei ole tottunut käyttämään tietokoneita. Käyttäjä, jolla siis on enemmän resursseja (kokemus) pitää järjestelmää helppokäyttöisempänä. Täten käyttäjän resurssit vaikuttavat hänen käsitykseensä järjestelmän helppokäyttöisyydestä. Resurssit vaikuttavat myös aikomukseen, sillä henkilöiden aikomus ryhtyä käyttämään tai jättää

käyttämättä jotain järjestelmää, riippuu heidän resursseistaan ja mahdollisuuksistaan järjestelmän käyttöön. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

Resurssit eivät kuitenkaan ole suhteessa hyödyllisyyden ja asenteen kanssa. Tämän osoittaa se, että vaikka henkilö pitäisi järjestelmää kuinka hyödyllisenä tahansa, ei hän välttämättä voi ryhtyä käyttämään järjestelmää, koska tiettyjä resursseja ei ole saatavilla. Henkilöllä saattaa myös olla positiivinen asenne järjestelmän käyttöä kohtaan, mutta koska häneltä puuttuu resursseja, hän ei ryhdy käyttämään järjestelmää. Resurssien suora suhde itse järjestelmän käyttöön voidaan todeta empiirisesti vain joissakin olosuhteissa, joten siksi tämä suhde on kuvattu katkoviivalla KUVIOSSA 5. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

4.1.5 Resurssit

Mathiesonin, Peacockin ja Chinin (2001) mukaan henkilöiden ja organisaatioiden resurssit vaikuttavat teknologian omaksumiseen tai omaksumatta jättämiseen. He ovat tunnistaneet neljä erilaista resurssityyppiä:

1. Käyttäjän henkilökohtaiset resurssit (User Attributes)
2. Muiden yksilöiden tarjoama tuki (Support from Others)
3. Järjestelmään liittyvät tekijät (System Attributes)
4. Yleiset järjestelmän hallintaan liittyvät tekijät (General Control-Related)

Käyttäjien henkilökohtaiset resurssit liittyvät suurimmalta osin käyttäjien asiantuntemukseen järjestelmää tai tehtävää kohtaan. Henkilökohtaisia resursseja ovat myös henkilön ikä, kokemus ja asema organisaatiossa. Näiden lisäksi henkilöiden käytävissä oleva aika järjestelmän käytön oppimiseen ja varsinaiseen käyttöön lasketaan henkilökohtaiseksi resurssiksi. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

Muiden yksilöiden tarjoamalla tuella tarkoitetaan pääosin organisaation IT-henkilöstön tarjoamaa tukea, mutta myös palvelun toimittajan tarjoamaa tukea.

Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että käyttäjällä on mahdollisuus saada tukea, kun hän sitä tarvitsee. Täten muut henkilöt toimivat tässä kategoriassa käyttäjän resursseina. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

Järjestelmään liittyviä tekijöitä ovat esimerkiksi järjestelmän helppopääsyisyys, saatavuus sekä dokumentaatio. Myös järjestelmään liittyvät kustannukset lasketaan tähän kategoriaan. Yleisillä järjestelmän hallintaan liittyvillä tekijöillä tarkoitetaan käyttäjän uskomuksia hänen kyvystään hallita järjestelmää. (Mathieson, Peacock & Chin 2001)

4.2 Organisaation näkökulma

TAM-malli kuvaa teknologian omaksumista lähinnä loppukäyttäjän näkökulmasta. Loppukäyttäjän näkökulma teknologian omaksumisessa onkin ehdottomasti tärkeä, mutta myös muut asiat kuin järjestelmän helppokäyttöisyys, hyödyllisyys ja järjestelmän käyttöön liittyvät resurssit vaikuttavat organisaatioiden teknologian omaksumispäätökseen (Wang & Qualls 2006). Tämän takia tässä alaluvussa esitellään Wangin ja Quallsin (2006) teknologian omaksumista organisaation kannalta käsittelevä malli. Kyseinen mallin laajentaa omaksumiseen vaikuttavien tekijöiden tarkastelun loppukäyttäjän tasolta organisaation tasolle, mutta on samalla yhteensopiva TAM-mallin kanssa.

Wang ja Qualls (2006) ovat artikkelissaan esittäneet seitsemän eri tekijää, jotka vaikuttavat teknologian omaksumiseen nimenomaan organisaatioiden tasolla. Nämä tekijät ovat:

1. Teknologian omaksumisesta seuraavat hyödyt (Perceived Benefits of Adoption)
2. Teknologian omaksumisen helppous (Perceived Easy of Adoption)
3. Organisaation teknologinen taso (Organization Technology Climate)
4. Teknologian ominaisuudet (Technology Characteristics),
5. Organisaation strateginen suuntautuminen (Strategic Orientation),

6. Palveluntarjoajan markkinointistrategia (Supplier's Marketing Strategy)
7. Teknologiaan liittyvän informaation käsittely (Information-processing Characteristics)

Seuraavissa alaluvuissa nämä tekijät esitellään yksityiskohtaisesti.

4.2.1 Teknologian omaksumisesta seuraavat hyödyt

TAM-mallissa esitelty käsite hyödyllisyys tutkii uuden teknologian tuomaa parannusta loppukäyttäjän työskentelyn kannalta (Wang ja Qualls 2006). Phillips, Calantone ja Lee (1994) ovat esittäneet artikkelissaan samankaltaisen käsitteen, joka kuitenkin keskittyy hyötyihin enemmänkin organisaatioiden näkökulmasta. Heidän mukaansa teknologia on organisaation kannalta hyödyllinen, jos se parantaa yrityksen hyvinvointia. Uuden teknologian tarjoamat hyödyt organisaatiolle voivat olla sekä taloudellisia että laadullisia. Näitä ovat parempi tuottavuus ja tehokkuus, kustannussäästöt, markkinaosuuksien kasvu ja parempi asiakaspalvelu. (Phillips, Calantone & Lee 1994 ja Rogers 2003). Wangin ja Quallsin (2006) mukaan, mitä enemmän hyötyjä organisaatio katsoo uudesta teknologiasta saavansa, sitä todennäköisemmin organisaatio omaksuu teknologian.

4.2.2 Teknologian omaksumisen helppous

TAM-mallissa järjestelmän helppokäyttöisyyteen perehdytään loppukäyttäjän näkökulmasta. Tämän lisäksi omaksumisen helppoutta voidaan tutkia organisaation näkökulmasta. Uusi teknologia, joka on helppo omaksua ja jota on helppo käyttää, vähentää organisaation ponnisteluja sekä ajankäyttöä projektin läpiviemiseen. Tästä johtuen helposti omaksuttava järjestelmä tullaan todennäköisemmin ottamaan käyttöön kuin vaikeasti omaksuttava. Teknologian helppo omaksuttavuus voi vaikuttaa myös edellä esitettyihin teknologian tarjoamiin hyötyihin, koska omaksumisen onnistuminen on avaintekijä projektin tavoitteiden realisoitumisessa. (Wang ja Qualls 2006)

4.2.3 Organisaation teknologinen taso

Organisaation teknologinen taso vaikuttaa Wangin ja Quallsin (2006) mukaan teknologian omaksumiseen. Teknologisella tasolla viitataan organisaation teknologiseen osaamiseen ja kokemukseen järjestelmien käyttöönotosta. Heidän mukaansa organisaatiot, joiden teknologinen osaaminen kokonaisuudessaan on korkea, kohtaavat vähemmän muutosvastarintaa uutta teknologiaa kohtaan. Tällaiset organisaatiot omaksuvat helpommin uusia teknologioita ja työntekijät myös käyttävät järjestelmiä päivittäisissä tehtävissään. Organisaation teknologisen tason voidaankin todeta vaikuttavan uuden teknologian omaksumisen helppouteen ja sen myötä myös teknologian hyödyllisyyteen. (Wang ja Qualls 2006)

4.2.4 Teknologian ominaisuudet

Wangin ja Quallsin (2006) mukaan uusi teknologia merkitsee organisaatiolle muutosta vanhoihin toimintatapoihin. Heidän mukaansa muutoksen suuruuteen taas vaikuttaa omaksuttavan teknologian luonne. Wang ja Qualls (2006) ovatkin artikkelissaan käsitelleet uuden teknologian luonnetta kahdelta eri näkökannalta: onko uusi teknologia inkrementaalinen vai radikaali innovaatio, ja onko kyseessä tuoteorientoitunut vai prosessorientoitunut innovaatio.

Radikaali innovaatio tarkoittaa merkittävää muutosta jonkun asian suorittamisessa (Rogers 2003). Esimerkiksi musiikin myyntiä Internetin välityksellä cd-levyjen sijaan voidaan pitää radikaalina innovaationa. Inkrementaalinen innovaatio puolestaan viittaa kokemuksen ja käytön myötä syntyneisiin pienempiin parannuksiin (De Propriis 2002). Esimerkiksi cd-levyjen käyttö c-kasettien sijaan on inkrementaalinen innovaatio. Tuoteorientoituneella innovaatiolla tarkoitetaan uutta tai parannettua tuotetta, kun taas prosessorientoitunut innovaatio viittaa uuteen tapaan toimia, esimerkiksi uuteen tuotantotapaan (De Propriis 2002). Wang ja Qualls (2006) pitävät inkrementaalisia innovaatioita organisaation kannalta helpommin

omaksuttavina. Heidän mukaansa myös tuoteorientoituneet innovaatiot ovat helpompia omaksua kuin prosessorientoituneet.

4.2.5 Organisaation strateginen suuntautuminen

Wangin ja Quallsin (2006) mukaan organisaation strategisella suhtautumisella on vaikutusta uuden teknologian omaksumiseen. Artikkelissaan he ovat jakaneet organisaatiot kolmeen luokkaan strategisen suhtautumisen mukaan: asiakaslähtöiset organisaatiot, kilpailulähtöiset organisaatiot ja teknologialähtöiset organisaatiot. Heidän mukaansa organisaatiot voivat olla myös näiden kolmen suuntautumisen yhdistelmiä.

Asiakaslähtöiset organisaatiot ovat Wangin ja Quallsin (2006) mukaan kykeneviä ja halukkaita tunnistamaan, analysoimaan, ymmärtämään ja myös vastaamaan asiakkaitensa tarpeisiin. Asiakaslähtöisille organisaatioille teknologian omaksuminen ei kuitenkaan ole yhtä tärkeä seikka kuin esimerkiksi asiakkaiden tarpeisiin perehtyminen. Jos teknologia voi parantaa asiakaspalvelua, ne ovat halukkaita omaksumaan teknologian. Kilpailulähtöiset organisaatiot toimivat Wangin ja Quallsin (2006) mukaan kilpailuympäristön vaikutuksen alaisina. Ne ottavat käyttöön teknologioita, joilla voidaan varmistaa tai parantaa organisaation kilpailuetua. Tyypillistä näille on omaksua teknologia vähintään samassa tahdissa kuin kilpailijansakin. Teknologialähtöiset organisaatiot Wangin ja Quallsin (2006) mukaan ovat kykeneviä ja halukkaita omaksumaan merkittäviä teknologioita kehittääkseen uusia tuotteita ja palveluita asiakkailleen. Teknologianlähtöiset organisaatiot ovatkin hyvin innovatiivisia ja omaksuvat ensimmäisten joukossa uusia innovaatioita.

4.2.6 Palveluntarjoajan markkinointistrategia

Uuden teknologian palveluntarjoajan tehtävä on tarjota asiakkaan tarpeisiin sopivaa tuotetta tai palvelua sekä tehdä omaksumisesta mahdollisimman ongelmaton ja riskitöntä. Palveluntarjoajan kommunikoinnin ollessa aktiivista, nopeaa ja rehellistä helpottuu asiakkaan omaksumispäätös ja myös

itse omaksuminen. Useille asiakkaille palveluntarjoajan maine ja brändi ovat vaikuttavia tekijöitä. Tämä pätee erityisesti tilanteissa, joissa asiakkaalla ei ole kokemusta palveluntarjoajasta tai teknologiasta. Palveluntarjoajan kannalta onkin tärkeää luoda mainetta markkinoilla, erityisesti innovatiivisten ja menestyvien asiakkaiden joukossa. (Wang ja Qualls 2006)

4.2.7 Teknologiaan liittyvän informaation käsittely

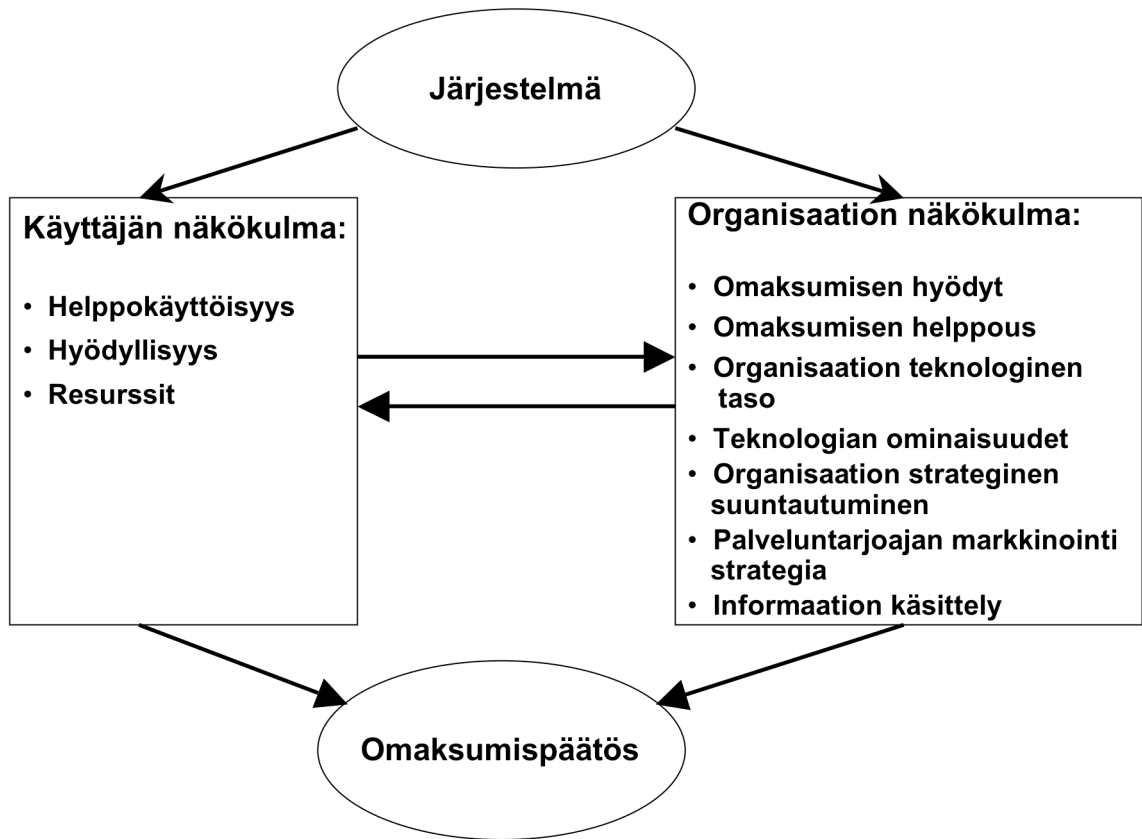
Wangin ja Quallsin (2006) mukaan teknologian omaksumiseen tai omaksumatta jättämiseen vaikuttaa merkittävästi teknologiaan liittyvän informaation hakeminen, arviointi sekä käsittely. Omaksuttavasta teknologiasta saatavilla oleva informaatio vaikuttaa organisaation mahdollisuuteen arvioida teknologian tarjoamia etuja sekä omaksumisen helppoutta. Voidaankin väittää, että mitä enemmän laadukasta ja arvokasta informaatiota omaksuttavasta teknologiasta on saatavilla, sitä todennäköisempää omaksuminen tulee olemaan. (Wang ja Qualls 2006) Frambachin ja Schillewaertin (1999) mukaan palveluntarjoajan antama informaatio vaikuttaa sekä asiakkaan tietoisuuteen uudesta teknologiasta että asiakkaan suhtautumiseen teknologiaa kohtaan. Myös omaksumista harkitsevan organisaation henkilökunnan epävirallisilla informaatiokanavilla, kuten sosiaalisella verkostolla, on Frambachin ja Schillewaertin (1999) mukaan merkitystä tehtäessä päätöstä puolesta tai vastaan. Rogersin (2003, 36) toteaaakin, että arvioitaessa uutta innovaatiota, useimmat yksilöt kuuntelevat enemmän tuntemiaan tahoja, jotka ovat jo omaksuneet innovaation, eivätkä niinkään alan asiantuntijoita tai tutkimuksia.

4.3 Loppukäyttäjien ja käyttäjäorganisaatioiden yhdistetty näkökulma

Teknologian omaksumiseen vaikuttavia tekijöitä voidaan tutkia siis sekä käyttäjien että organisaation kannalta. Todellisuudessa kuitenkin nämä molemmat tekijät vaikuttavat päätöksentekijän ratkaisuun omaksua tai jättää omaksumatta uusi järjestelmä. Koska sekä käyttäjien että organisaation näkökulma on merkityksellinen, esitellään tässä alaluvussa viitekehys, jonka avulla voidaan tarkkailla sekä organisaation että käyttäjien syitä omaksua järjestelmä.

KUVIO 6 esittää tässä tutkielmassa käytettävää viitekehystä. Tämän kehyksen pohjalta seuraavissa luvuissa perehdytään LTSP-järjestelmään ja sen omaksumiseen vaikuttaviin tekijöihin. Viitekehys kuvaa tiivistetysti ne omaksuttavaan järjestelmään liittyvät tekijät loppukäyttäjien ja organisaation näkökulmasta, jotka vaikuttavat omaksumispäätökseen. Loppukäyttäjien näkökulmasta merkityksellistä on se, kuinka helppokäyttöinen ja hyödyllinen järjestelmä on. Myös käyttäjien saatavilla olevat resurssit vaikuttavat loppukäyttäjän mielipiteeseen järjestelmästä. Organisaation kannalta puolestaan on tässä tutkielmassa esitetty seitsemän eri tekijää jotka vaikuttavat teknologian omaksumispäätökseen. Nämä tekijät on esitelty edellisissä alaluvuissa ja KUVIOSSA 6.

Käyttäjien ja organisaation päätökseen vaikuttavat tekijät ovat vuorovaikutuksessa keskenään. Esimerkiksi helppokäyttöinen järjestelmä on myös organisaation kannalta helpompi omaksua kuin hankalakäyttöinen. Toisaalta järjestelmä, jota käyttäjät eivät osaa käyttää, on organisaation kannalta hyödytön, vaikka se esimerkiksi taloudellisesti olisi järkevä ratkaisu organisaatiolle. Yhtä lailla organisaatio, jonka teknologinen taso on korkea, voi olettaa, että organisaation käyttäjät osaavat helpommin käyttää uutta järjestelmää, koska heillä on aiempaa kokemusta järjestelmien omaksumisesta.



KUVIO 6. Viitekehys järjestelmän omaksumispäätökseen vaikuttavista tekijöistä käyttäjän ja organisaation kannalta.

4.4 Tiivistelmä

Tässä luvussa on perehdytty teknologian omaksumiseen ensiksi loppukäyttäjän näkökulmasta ja sen jälkeen käyttäjäorganisaation näkökulmasta. Molempia näkökulmia voidaan pitää merkittävinä tehtäessä päätöksiä teknologian omaksumisesta tai omaksumatta jättämisestä. Loppukäyttäjän näkökulmaan luvussa on perehdytty TAM-mallin avulla. TAM-mallin mukaan teknologian hyväksyminen riippuu kahdesta päätekijästä: järjestelmän helppokäyttöisyydestä sekä järjestelmän hyödyllisyydestä. Luvussa on myös esitelty lisäys TAM-malliin, jonka mukaan helppokäyttöisyyden ja hyödyllisyyden lisäksi käyttäjän resurssit vaikuttavat järjestelmän omaksumiseen tai omaksumatta jättämiseen. Käyttäjäorganisaation kannalta katsottuna luvussa on esitelty seitsemän käsitettä, jotka vaikuttavat

omaksumiseen. Nämä käsitteet ovat seuraavat: teknologian omaksumisesta seuraavat hyödyt, teknologian omaksumisen helppous, organisaation teknologinen taso, teknologian ominaisuudet, organisaation strateginen suuntautuminen, palveluntarjoajan markkinointistrategia ja teknologiaan liittyvän informaation käsittely.

Luvun tarkoituksena on luoda pohja tämän tutkimuksen empiiriselle osalle, jossa käsitellään edellä esiteltyjen teorioiden avulla LTSP-järjestelmän omaksumiseen vaikuttavia tekijöitä. Seuraavassa luvussa kuitenkin esitellään miten tämän tutkimuksen tapaustutkimus on toteutettu. Tämän jälkeen esitellään LTSP-järjestelmän omaksumiseen vaikuttavia tekijöitä empirian ja kirjallisten lähteiden avulla.

5 TAPAUSTUTKIMUKSEN TOTEUTUS

Tässä luvussa kerrotaan miten tutkielman empiirinen osuus on toteutettu. Aluksi kuvataan lyhyesti, mitä tapaustutkimus tarkoittaa ja minkälaisia piirteitä siihen liittyy. Samalla käsitellään esiteltyjen määritelmien ja piirteitten toteutumista tässä tutkielmassa. Tämän jälkeen esitellään tapaustutkimuksen kohdeorganisaatiot sekä haastateltavat henkilöt. Lopuksi selvitetään tässä tutkielmassa tiedonkeruutapana käytetyn puolistrukturoidun haastattelun peruseriaatteet.

5.1 Mitä tapaustutkimus tarkoittaa?

Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 58) mukaan tapaustutkimus on nimensä mukaisesti tutkimustyyppi, jossa pysyttäydytään yhdessä tai muutamassa havaintoyksikössä. Tapaustutkimusta käytetään heidän mukaansa silloin, kun halutaan saada tietoa erityistapauksista tai, jos tutkimusongelmat ovat kokonaisvaltaisia, urauurtavia tai syvälle luotaavia. Tässä tutkielmassa tavoitteena onkin keskittyä muutamaaan erityistapaukseen eli LTSP-järjestelmän jo omaksuneisiin kouluihin sekä LTSP-palveluntarjoajaan. Kvalitatiivisen tutkimustavan valintaa puolsi myös se, ettei järjestelmän omaksuneiden koulujen lukumäärä Suomessa olisi ollut riittävä kvantitatiiviseen tutkimukseen. Tämän tutkielman tarkoituksena on myös tutkimusongelmien syvälinen tarkastelu, mikä erityisesti puoltaa kvalitatiivista tutkimusta.

Vaikka tässä tutkielmassa käytetään kvalitatiivista tutkimustapaa, voi tapaustutkimuksessa Yinin (1994, 14) mukaan käyttää myös kvantitatiivisia menetelmiä. Hänen mukaansa tapaustutkimuksia voidaan myös käyttää useilla eri tieteenaloilla, kuten esimerkiksi yhteiskuntatieteissä, sosiologiassa, psykologiassa, viestinnässä ja johtamisessa. Yin (1994, 13) määrittelee tapaustutkimuksen seuraavalla tavalla:

Tapaustutkimus on empiirinen tutkimus, joka tarkastelee jotain ajankohtaista ilmiötä sen todellisessa kontekstissa erityisesti silloin, kun ilmiön ja kontekstin rajat eivät ole ilmiselvät. (Yin 1994, 13)

Tiivistetysti sanottuna Yinin (1994, 2) mukaan tapaustutkimuksella selvitetään kokonaisvaltaisia ja merkityksellisiä piirteitä todellisista ilmiöistä, kuten esimerkiksi organisaation tai johtamisen prosesseista. Tässä tutkielmassa perehdytään juuri todellisen elämän prosessiin tietyssä kontekstissa. Prosessi, jota tämä tutkielma tarkastelee, on LTSP-järjestelmän omaksuminen ja omaksumispäätöksen tekeminen. Konteksti on puolestaan koulumaailma.

5.2 Kohdeorganisaatiot ja haastateltavat

Tapaustutkimus toteutettiin kolmessa eri organisaatiossa. Ensimmäisenä haastateltiin LTSP-järjestelmää tarjoavan Opinsys Oy:n edustajaa. Opinsys on Jyväskylästä käsin toimiva yritys, joka tarjoaa ratkaisuna koulujen ja muiden suurten organisaatioiden tietotekniikkahaasteisiin LTSP-järjestelmää. Yrityksen toiminta perustuu Linuxiin ja muihin avoimen lähdekoodin ohjelmistoihin. Opinsysin tarjoamat tietotekniikkaratkaisut sisältävät tarvittavat laitteistot ja ohjelmistot sekä käyttöönoton tuen ja muun tarvittavan koulutuksen. Yrityksen toiminta on siinäkin mielessä avointa, että Opinsys luovuttaa asiakkailleen järjestelmään liittyvät tiedot ja dokumentaation, jotta muut tahot voivat tarvittaessa jatkaa työtä. Opinsys Oy:n edustajaan tässä tutkielmassa viitataan nimellä LTSP-palveluntarjoaja.

Palveluntarjoajan lisäksi haastateltiin edustajia kahdesta sellaisesta koulusta, jotka ovat jo omaksuneet LTSP-järjestelmän. Kyseiset koulut valittiin tutkimuksen kohteeksi siitä syystä, että koulut olivat viimeisen vuoden aikana omaksuneet LTSP-järjestelmän. Tästä syystä voitiin olettaa haastateltavilla yhä olevan muistissa omaksumispäätökseen vaikuttaneet tekijät. Molemmissa kouluissa oli ennen LTSP-järjestelmää ollut käytössä Windows-pohjainen työasemarakaisu. Työpisteiden määrä oli molemmissa kouluissa moninkertaistunut LTSP-järjestelmän käyttöönoton myötä.

Haastateltuja kouluja kutsutaan tässä tutkielmassa nimillä koulu 1 ja koulu 2. Molemmista kouluista haastateltiin kahta henkilöä, jotka olivat olleet mukana tekemässä omaksumispäätöstä LTSP-järjestelmästä. Molemmista kouluista toinen haastateltavista toimi järjestelmän ylläpidon ja käytön paikallisena

vastuuhenkilönä. Haastateltavien työnimikkeet olivat rehtori (kaksi kappaletta), ATK-vastaava ja kouluisäntä. Eri haastateltavien osuuksiin viitataan tässä tutkielmassa ensin koulun tunnuksella ja sitten haastateltavan tittelillä.

5.3 Tiedonkeruu

Tutkielman tiedonkeruu toteutettiin puolistrukturoitujen haastatteluiden avulla marraskuun 2006 aikana. Haastattelut on jaettu kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa haastateltiin Opinsys Oy:n edustajaa. Toisessa osassa haastateltiin puolestaan Opinsysin asiakkaita. Haastateltaviksi valittiin kaksi LTSP-järjestelmän jo omaksunutta koulua.

Eskola ja Suoranta (1998, 86) määrittelevät termin haastattelu seuraavasti:

Haastattelun tavoite on selvittää se, mitä jollakulla on mielessään. Haastattelu on eräänlaista keskustelua, joka tosin tapahtuu tutkijan aloitteesta ja on hänen johdattelemaansa. (Eskola ja Suoranta 1998, 86)

Eskolan ja Suorannan (1998, 87) mukaan erilaiset haastattelut voidaan jakaa neljään eri luokkaan: strukturoitu haastattelu, puolistrukturoitu haastattelu, teemahaastattelu ja avoin haastattelu. Tässä tutkielmassa käytetään puolistrukturoitua haastattelua. Se eroaa strukturoidusta haastattelusta siten, että näissä molemmissa tyypeissä kysymykset on valmiiksi muotoiltu, mutta puolistrukturoidussa haastattelussa ei ole valmiita vastausvaihtoehtoja. Täten haastateltava vastaa kysymyksiin omin sanoin. Teemahaastattelu ja avoin haastattelu ovat vielä avoimempia keskustelutilaisuuksia kuin puolistrukturoitu haastattelu. Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 102-103) mukaan haastattelussa on tutkijan kannalta tärkeää kuunnella haastateltavaa. Saamiensa vastausten perusteella haastattelijä voi oivaltaa uusia suuntia haastattelun etenemiseksi. Tästä syystä myös tämän tutkielman haastatteluja tehtäessä valmiita kysymyksiä tarvittaessa tarkennettiin ja esitettiin myös lisäkysymyksiä.

Palveluntarjoajan ja koulujen haastatteluiden kysymysrungot löytyvät LIITTEISTÄ 1 ja 2. Kysymysrungot on muodostettu edellisessä luvussa esiteltyjen teorioiden pohjalta. Koulujen edustajille esitettiin kysymyksiin

vaikutti myös ensimmäisessä haastattelussa ilmenneet tekijät. Haastatteluissa perehdyttiin LTSP-järjestelmän omaksumiseen loppukäyttäjien ja käyttäjäorganisaatioiden kannalta. Tämän lisäksi haastattelun aluksi esitettiin avauskysymys tai -kysymyksiä, joiden tarkoituksena oli saada haastattelu käynnistettyä mahdollisimman hyvin. Hirsjärven ja Hurmeen (2000, 107) mukaan haastattelun pitää alkaa helpolla kysymyksellä, jotta haastateltava kokee osaavansa vastata kysymyksiin ja pitää keskustelua mielenkiintoisena. Haastattelun lopuksi haastateltavia kannustettiin myös ilmaisemaan vapaasti omia mielipiteitään käsitellyistä teemoista, jotta materiaalista saatiin mahdollisimman kattava.

Jokaista vastaajaa haastateltiin erikseen. Kukin haastattelu vei aikaa noin tunnin. Haastatteluiden kysymysrunko esitettiin haastateltaville vasta varsinaisessa haastattelutilanteessa eli kysymyksiä ei lähetetty haastateltaville ennen haastattelua. LTSP-palveluntarjoajan haastattelua tarkennettiin vielä haastattelun jälkeen sähköpostitse esitetyillä lisäkysymyksillä.

5.4 Tiivistelmä

Tässä luvussa määriteltiin, mitä tapaustutkimuksella tarkoitetaan sekä esiteltiin tässä tutkielmassa toteutetun tapaustutkimuksen kohdeorganisaatiot ja tiedonkeruumenetelmä. Tapaustutkimusta käytetään selvittäessä syvällisesti ja kokonaisvaltaisesti piirteitä jostain todellisesta ilmiöstä. Tässä tutkielmassa ilmiönä on LTSP-järjestelmän omaksuminen ja siihen vaikuttavat tekijät. Tämän tutkielman tapaustutkimuksen kohteena oli kaksi koulua sekä LTSP-palveluntarjoaja. Tiedonkeruu toteutettiin puolistrukturoidun haastattelun avulla. Kaikkiaan haastateltiin viittä henkilöä.

6 LTSP-JÄRJESTELMÄN OMAKSUMISEEN VAIKUTTAVAT TEKIJÄT

Tässä luvussa perehdytään tekijöihin, jotka vaikuttavat LTSP-järjestelmän omaksumispäätökseen. Päähuomion tässä tutkielmassa saavat positiivisesti omaksumispäätökseen vaikuttavat tekijät. Syynä tähän on se, että haastatellut organisaatiot ovat LTSP-palveluntarjoaja sekä kaksi koulua, jotka ovat jo omaksuneet LTSP-järjestelmän. Omaksumispäätökseen vaikuttaviin tekijöihin perehdytään käyttäen sekä kirjallisuuskatsausta että empiiristen haastatteluiden materiaalia siten, että suoritettavat haastattelut toimivat luvun tärkeimpänä lähdemateriaalina.

Tämä luku jakautuu neljään alalukuun. Ensimmäisessä perehdytään LTSP-järjestelmän omaksumiseen loppukäyttäjien ja ylläpidon näkökulmasta, kun taas toisessa omaksumista tarkastellaan organisaation näkökulmasta. Kolmannessa alaluvussa vertaillaan LTSP-järjestelmän jo omaksuneiden organisaatioiden näkemyksiä palveluntarjoajan näkemyksiin. Lopuksi esitetään luvun tiivistelmä.

6.1 LTSP-järjestelmän omaksuminen loppukäyttäjän ja ylläpidon näkökulmasta

Varsinaisten loppukäyttäjien näkökulmasta LTSP-järjestelmän käyttö ei eroa juurikaan tavallisten PC-työasemien käytöstä. Käyttäjä ei välttämättä edes tiedä, että hän käyttää Linux-pääteratkaisua. Kuitenkin kouluissa, joissa loppukäyttäjillä useimmiten on käytössä Windows-pohjainen työasemaratkaisu, avoimiin ohjelmistoihin perustuva ratkaisu on loppukäyttäjille merkittävä muutos. Ylläpidon kannalta itse LTSP-järjestelmäkin tulee merkitykselliseksi, sillä tavallisten työasemien ylläpito eroaa huomattavasti LTSP-järjestelmän ylläpidettävyydestä.

6.1.1 Helppokäyttöisyys

Davisin (1989) mukaan järjestelmä on loppukäyttäjälle helppokäyttöinen, kun järjestelmän käyttö on vaivatonta eikä sen käytöstä aiheudu ongelmia. LTSP-palveluntarjoajan mukaan loppukäyttäjien kannalta helppokäyttöisyys voi vaihdella paljonkin eri LTSP-järjestelmän toteutustapojen välillä. Järjestelmän helppokäyttöisyydestä palveluntarjoaja toteaaakin seuraavaa:

Kun Linuxin päälle tehdään joku ratkaisu, niin siitä voi tulla hyvä tai huono. LTSP on semmoinen ohjelmistopaketti, jota on suunnattu jo kouluille, että siinä on niitä ominaisuuksia jota koulut tarvitsevat. Siinä on kuitenkin usein riskinä se, että otetaan Linux-palvelin, tää LTSP-päätejärjestelmä, ja lyödään sinne kaikki mahdollinen mitä se mahdollistaa. Aika usein kuuluu niiltä kouluilta, jossa sitä on tehnyt joku harrastelija, että siitä ei ole tullut kauhean helppokäyttöinen. Sinällään ei voi sanoa, että on helppo tai vaikea vaan kyse on siitä, millä tasolla se toteutetaan ja kuinka tavallaan siihen kouluun sille käyttäjäryhmälle suunniteltu ratkaisu se on. (LTSP-palveluntarjoaja)

Loppukäyttäjän näkökulmasta LTSP-järjestelmän käyttö ei juuri poikkea muunkaan tietotekniikan käytöstä, sillä esimerkiksi käyttäjätunnukset ja hakemistot ovat samankaltaisia kuin muissakin järjestelmissä. Kuitenkin järjestelmän ollessa huonosti toteutettu, käytettävyyttä kärsii ja seurauksena voi olla negatiivinen vaikutus omaksumispäätökseen ja itse omaksumiseen. Jos esimerkiksi eri tiedostoformaattit eivät aukea järjestelmän koneilla, niin käyttäjille tulee huonoja kokemuksia. (LTSP-palveluntarjoaja)

LTSP-järjestelmän omaksuneet koulut pitivät heillä käytössään olevaa LTSP-järjestelmää loppukäyttäjille helppokäyttöisenä. Kaikki haastatteluun osallistuneet olivat tässä suhteessa yksimielisiä. Helppokäyttöisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi mainittiin esimerkiksi pelkistetty ja selkeä työpöytä.

Loppukäyttäjän näkökulmasta nimenomaan helppokäyttöisenä, koska siinä työpöydällä löytyy vaan ne mitä siihen määritellään ja sinne ei pahemmin pääse eksymään. Kokemuksen ja palautteen perusteella se on koettu helppokäyttöiseksi. (Koulu 1, rehtori)

No oppilaitten kannalta se on äärimmäisen helppokäyttöinen. Ensinnäkin siinä on se, että se työpöytä on hyvin pelkistetty ja siellä ei

ole mitään ylimääräistä ja jokainen työpöytä on tietysti samannäköinen. Aina, kun oppilas tulee, niin se tasan tarkkaan tietää, että mistä mitäkin työkaluja löytää. Ja sit se pysyy myös semmoisena, koska heillä ei ole sinne mahdollisuuksia päästä asenteleen mitään ylimääräistä. (Koulu 1, ATK-vastaava)

Kyllä se on helppokäyttöinen. Jos ajatellaan sitä työpöytääkin, niin se on hyvin selkeä. Ja jos ajatellaan minkälaisia työkaluja tarvitaan koulussa, niin sieltä löytyy ne kaikki perustyökalut eli työvälinohjelmot eliikkä tekstinkäsittely, taulukkolaskenta ja esitysten teko et kaikki löytyy sieltä. Hyvin samanlainen ulkoasu kun Windowsin vastaavat tuotteet, et jos osaa Windowsia käyttää, niin osaa käyttää myös tätä ja uskon, että myös toisinpäin eli jos oppilaat oppivat näitä käyttämään, niin oppivat myös käyttämään kilpailijan tuotteita. (Koulu 2, rehtori)

Helppokäyttöisyyttä pidettiin haastateltujen joukossa yleisesti ottaen yhtenä tekijänä, joka vaikuttaa LTSP-järjestelmän hankintapäätökseen positiivisesti. Kaksi haastateltavaa nosti käytettävyyden niiden kolmen tärkeimmän tekijän joukkoon, joiden perusteella heidän mielestään LTSP-järjestelmä kannattaa omaksua.

6.1.2 Hyödyllisyys

TAM-mallissa hyödyllisyydellä tarkoitetaan järjestelmän tuomaa parannusta henkilön työntekoon. Järjestelmä on hyödyllinen, jos henkilö uskoo, että järjestelmällä on positiivinen vaikutus hänen suoriutumiseensa työstään. (Davis 1989) LTSP-järjestelmän hyödyllisyyttä loppukäyttäjille on hankala arvioida ilman tarkempaa jatkotutkimusta. Haastatelluissa kouluissa järjestelmä oli ollut käytössä niin lyhyen jakson, että käyttökokemusten pohjalta hyödyllisyyden arvioiminen todettiin hankalaksi. Karkeita arvioita LTSP-järjestelmän hyödyllisyydestä ja siihen vaikuttavista tekijöistä pystyttiin kuitenkin tekemään. Hyödyllisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi arvioitiin esimerkiksi käyttövarmuus ja järjestelmän yhdenmukaisuus käyttäjän näkökulmasta.

Siinä mielessä varmasti on vaikutusta, että ne on käyttövarmat. Et jos meillä olisi 80 PC:tä täällä, niin voisin lyödä vetoa, että puolet koko ajan tökkis ja olisi ongelmia. [...] Kokemuksesta voin sanoa, että kyllä tää äärettömän paljon käyttövarmempi on ollut kuin Windows-pohjainen järjestelmä. (Koulu 2, rehtori)

Tietysti ainakin tuntuu, että tämmöisessä päätejärjestelmässä miltä tahansa koneelta päästään sinne kirjautumaan ja sieltä löytyy omat kansiot ja omat materiaalit, niin kyllähän se tehostaa sitä työskentelyä jo siltä osilta. Sitten se että se työpöytä on aina kun sinne mennään niin samanlainen. (Koulu 1, rehtori)

Yksi haastatelluista ei katsonut LTSP-järjestelmällä olevan vaikutusta hyödyllisyyteen loppukäyttäjien kannalta.

No ei ainakaan mitään merkittävää. [...] Oppilaat, jotka on tottuneita koneita käyttämään, niin se on ihan sama minkälaista konetta ne käyttää silloin kun käytetään perusohjelmia. (Koulu 1, ATK-vastaava)

LTSP-palveluntarjoajan mukaan tietotekniikan hyödyntämisessä ensisijaisen tärkeää on se, että työpisteiden lukumäärä verrattuna loppukäyttäjien lukumäärään on tarpeeksi suuri. LTSP-järjestelmän alhaisten kustannusten vuoksi työpisteiden lukumäärä oli haastatelluissa kouluissa saatu suositusten mukaiseksi, mitä pidettiin eräänä positiivisesti vaikuttavana tekijänä loppukäyttäjien työskentelyyn molemmissa haastatelluissa kouluissa. LTSP-palveluntarjoajan mukaan loppukäyttäjiä hyödyttäviä tekijöitä ovat myös loppukäyttäjien omat tunnukset ja kotihakemistot, nopea sisäänkirjautuminen sekä järjestelmän luotettavuus.

6.1.3 Resurssit

Loppukäyttäjien resursseilla tarkoitetaan tässä tutkielmassa lähinnä käyttäjien omia tiedonkäsittelytaitoja sekä käyttäjien saatavilla olevia tukipalveluita. LTSP-järjestelmän työpöydän ollessa huolellisesti toteutettu ja vain tarvittavien ohjelmien ollessa saatavilla, käyttäjältä ei edellytetä aikaisempaa kokemusta tietokoneiden käytöstä (LTSP-palveluntarjoaja). LTSP-järjestelmää käyttävien koulujen edustajien mukaan avoimeen lähdekoodiin perustuvan järjestelmän käyttö ei vaadi sen enempää taitoja kuin vastaavien kaupallisten ohjelmistojen käyttö. Yksi haastateltu piti heidän käyttöliittymäänsä jopa helpompana.

Kun ajattelee tämmöstä uutta käyttäjää, niin melkein on helpompi ottaa käyttöön tää LTSP-järjestelmä kuin Windows, koska siinä on enemmän asioita hajallaan. Tässä kun kaikki on kuitenkin niin selkeesti, niin tota, ei ainakaan tarte mitään extrataitoja. Ja semmoset, joilla on jo vähän

kokemusta, niin niille se on ihan sama et miltä se näyttää, koska ne tietysti löytää sieltä sit tarvittavat välineet. (Koulu 1, ATK-vastaava)

Loppukäyttäjien saatavilla oleva tuki on hoidettu kouluissa siten, että kouluissa on muutamia pedagogisia tukihenkilöitä, joiden tehtävänä on auttaa käyttäjiä hyödyntämään opetuksessa käytettäviä ohjelmia (LTSP-palveluntarjoaja). Koulujen arviot loppukäyttäjien tarvitsemasta tuesta erosivat haastateltujen koulujen välillä. Koulussa 1 arvioitiin tukitarpeet pieniksi, jopa pienemmiksi verrattuna Windowsin käyttöön. Tässä koulussa tukea oli koulun oman arvion mukaan tarpeeksi myös saatavilla. Koulussa 2 toinen haastateltava arvioi koulutukselle ja tuelle olevan tarvetta nykytilannetta enemmän.

Kyllä se koulutuksen paikka olisi. Et monikin on käyttänyt Microsoftin office-pakettia ja Open Officessa on valikkorakenne hieman erilainen. Et siihen pitäs tehdä joku koulutuspaketti. (Koulu 2, kouluisäntä)

Loppukäyttäjien resurssit käyttää LTSP-järjestelmää eivät olleet yhdenkään haastateltavan mukaan erityisen merkittävä tekijä omaksumispäätöstä tehtäessä. Koulussa 1 molemmat haastateltavat myönsivät, että avoimen lähdekoodin ohjelmistojen osaamisen ja kokemuksen puute hieman arvelutti, mutta tämä riski tiedostettiin ja oltiin valmiita hyväksymään. Palveluntarjoajan mukaan loppukäyttäjien kokemattomuus avoimen lähdekoodin ohjelmistoista ei ole ongelma. Hänen mukaansa useat käyttäjät ovat käyttäneet avoimia ohjelmia (kuten Firefox tai OpenOffice) jo etukäteen, joten tämänkään vuoksi käyttäjät eivät usein pidä muutosta liian suurena.

6.1.4 Ylläpidettävyys

LTSP-järjestelmän ylläpidettävyyttä selvitettiin haastatteluissa laajennetun TAM-mallin pohjalta. Tarkoituksena oli siis selvittää miten helppoa ja hyödyllistä järjestelmän ylläpito on sekä minkälaisia resursseja ylläpitäjällä täytyy olla. Kirjallisuudessa päätejärjestelmiä pidetään yleisesti helppoina ylläpitää. Esimerkiksi Rommin (2006) mukaan helppo hallittavuus on päätejärjestelmän yksi tärkeimmistä eduista. Pääsyyinä tähän on hänen mukaansa se, että koko järjestelmää voidaan hallita palvelimen kautta. Täten järjestelmän ylläpitäjän täytyy huolehtia vain palvelimesta eikä enää jokaisesta

tietokoneesta erikseen esimerkiksi asennettaessa tai päivitettäessä ohjelmistoja. Myös Golick (1999) pitää päätejärjestelmää helppona hallita. Yksinkertaisena syynä tähän hänen mukaansa on ylläpidettävien koneiden lukumäärän vähäisyys päätejärjestelmässä. Golickin (1999) mukaan myös päätejärjestelmän kapasiteettia on helppo suunnitella ja hallita. Järjestelmän ollessa käytössä voidaan helposti saada erilaisia tilastoja käyttäjistä ja laitteista. Jos järjestelmän raskaus ajan myötä kasvaa, voidaan Golickin (1999) mukaan tilastojen avulla ennustaa kuinka paljon järjestelmää tulee laajentaa, jotta se vastaisi kaikkien käyttäjien tarpeita.

LTSP-palveluntarjoaja pitää LTSP-järjestelmän päivittäisten tehtävien hoitoa helppona ylläpidon kannalta, erityisesti jos ylläpitäjältä löytyy etukäteen jonkin verran kokemusta Linuxista. Päivittäisillä tehtävillä hän tarkoittaa esimerkiksi käyttäjätunnusten hallintaa. Vaativammat ylläpitoon liittyvät tehtävät on LTSP-palveluntarjoajan mukaan mahdollista hoitaa myös asiakkaan toimesta. Tämä tosin vaatii ylläpitäjältä vankkaa kokemusta ja osaamista, jota asiakkailta ei usein löydy. Tätä varten palveluntarjoaja tarjoaa asiakkailleen lisäpalveluna järjestelmän vaativamman ylläpidon, esimerkiksi päivitykset sekä järjestelmän jatkokehityksen.

Ylläpitäjän näkökulmasta LTSP-järjestelmä tarjoaa LTSP-palveluntarjoajan mukaan merkittäviä hyötyjä verrattaessa perinteiseen PC-työasemaratkaisuun. Tärkeimpänä syynä tähän on ylläpidon keskittyminen LTSP-järjestelmässä. Sen sijaan, että ylläpitäjän täytyy huolehtia jokaisen työpisteen päivittämisestä erikseen, hoituu koko LTSP-järjestelmän ylläpito usein yhden tai muutaman palvelimen kautta. Tämä tarkoittaa LTSP-palveluntarjoajan mukaan sitä, että ylläpitäjän työmäärä vähenee merkittävästi.

Haastateltujen koulujen mukaan LTSP-järjestelmän ylläpidettävyys on yksi tärkeimmistä syistä, joiden vuoksi koulut valitsivat kyseisen järjestelmän. Tutkimuksessa mukana olleet koulut eivät ole ottaneet ylläpitoa itsensä hoidettavaksi, vaan ylläpito on pääosin ulkoistettu. Koulun 2 kouluisäntä kertoo, että hänelle järjestelmän ylläpito on hyvin helppoa ja vie vain vähän aikaa. Syyksi tähän hän pitää sitä, että hänen hoidettavana ovat vain

yksinkertaisimmat ylläpitotehtävät (kuten käyttäjätunnusten luonti) ja kaikki muu on ulkoistettu. Vaikka kouluisäntä pitää omaa osuuttaan ylläpidosta helppona, ei koko järjestelmän ylläpito onnistuisi ilman vankkaa Linux-kokemusta. Myös koulun 1 ATK-vastaava pitää koulunsa käytössä olevaa LTSP-järjestelmän ylläpidettävyyttä helppona päivittäisten tehtävien osalta. Hän toteaa kuitenkin, että koko järjestelmän hallinta vaatisi huomattavasti enemmän osaamista. Haastateltavan mukaan tähän hänen omat resurssinsa eivät ole riittävät, huolimatta lyhyestä koulutuksesta, jonka hän on aiheeseen liittyen saanut.

Kysyttäessä ylläpidettävyyden merkitystä omaksumispäätökseen, kaikki haastateltavat organisaatiosta riippumatta pitivät tätä tekijää yhtenä tärkeimpänä syynä LTSP-järjestelmän hankkimiselle.

Oli ehdottomasti. Sehän oli tämmöisessä pienessä kunnassa, kun on pienet atk-resurssit, niin tällä tavalla se on merkittävä tekijä. On sitten kunnan omin voimin ylläpito tai se menee ostettuna, mutta kustannustekijöiltään huomattavasti alhaisempi. (Koulu 2, rehtori)

Jos lasketaan että meillä olis oppilaskäytössä 50 Windows-päätettä, niin se olis paljon työläämpi meille. Mutta se johtuu nyt osittain siitä, että meillä suurin osa aiempaan verrattuna on ulkoistettu elikkä just sinne JamIT:lle [tietotekniikan tukipalveluja tarjoava kunnallinen yritys] osa ja osa Opinsysille tällä hetkellä. Ja se on se suunta mihin kouluissa on pakko mennä. [...] Jos me noudatetaan opetushallituksen suosituksia ja ihan käytännön tarpeita, niin se päätteiden määrä pitää olla kaiken kaikkiaan 80-100 kappaletta ja silloin se ylläpitäminen on ensinnäkin kustannuksiin vaikuttava tekijä, mutta se on siihen käytettävyyteen vaikuttava tekijä siinä mielessä, että jos siihen ylläpitoon ei satsata, niin ne eivät sitten ole kovin hyvin käytettävissä ja toimivia ne järjestelmät. Eli kyllä nimenomaan siitä syystä, että sillä haettiin semmoista toimintavarmuutta ja ratkaisua. (Koulu 1, rehtori)

6.2 LTSP-järjestelmän omaksuminen organisaation näkökulmasta

Informaatioteknologiaa hankittaessa organisaation näkökulma järjestelmään on erittäin merkittävä tekijä. Organisaation näkökulmaa LTSP-järjestelmästä tullaan tässä alaluvussa tarkastelemaan viidestä eri näkökulmasta: taloudelliset ja laadulliset tekijät, käyttöönotto, organisaation teknologinen taso ja innovatiivisuus, palveluntarjoajan markkinointistrategia sekä LTSP-

järjestelmään liittyvän informaation käsittely. Nämä tekijät on johdettu edellisessä luvussa esitellystä organisaation teknologian omaksumista käsittelevästä Wangin ja Quallsin (2006) mallista.

6.2.1 Taloudelliset ja laadulliset tekijät

Wangin ja Quallsin (2006) mukaan uusi järjestelmä voi tarjota organisaatiolle sekä taloudellisia että laadullisia hyötyjä. Tässä alaluvussa esitellään erityisesti LTSP-järjestelmän taloudellisuutta, mutta perehdytään myös järjestelmän laadullisiin vaikutuksiin. Koulujen tapauksessa laadullisuudella viitataan opetuksen laadun parantumiseen.

LTSP-järjestelmän ja avoimen lähdekoodin taloudellisista vaikutuksista löytyy kirjallisuudesta paljon materiaalia. LTSP-järjestelmän taloudellisia vaikutuksia pohdittaessa yleinen näkemys on, että järjestelmä on käyttäjäorganisaatiolle edullinen niin lyhyellä kuin pitkälläkin tähtämellä. Toisaalta on olemassa myös useita tahoja, jotka kyseenalaistavat avoimen lähdekoodin ohjelmistojen tarjoamat taloudelliset hyödyt organisaatioille. Esimerkiksi Waring ja Maddocks (2005) ovat sitä mieltä, että avoimen lähdekoodin todelliset taloudelliset hyödyt ilmenevät vasta avoimen lähdekoodin hankinnan jälkeen pitkällä aikavälillä. Heidän mukaansa lyhyen aikavälin kustannukset voivat kuitenkin nousta korkeiksi vaihdettaessa avoimeen lähdekoodiin, koska esimerkiksi hankintaan, asennukseen ja henkilöstön koulutuksen voi kuluja paljon rahaa. Applewhite (2003) puolestaan pitää avoimen lähdekoodin kokonaiskustannuksia pienempinä kuin suljetun lähdekoodin. Syynä tähän on se, että suljetun lähdekoodin ohjelmissa käyttäjät ovat järjestelmään lukittuja ja joutuvat maksamaan lisenssien lisäksi maksuja päivityksistä ja tuesta. Avoimen lähdekoodin tuotteissa tätä samaa lukittumista tuotteisiin ei tapahdu ja näin ylläpitokustannuksista on mahdollista neuvotella.

Useissa muissakin lähteissä on arvioitu avoimiin ohjelmistoihin liittyviä taloudellisia vaikutuksia. Tässä tutkielmassa niihin ei kuitenkaan lähdetä tarkemmin perehtymään. Syynä tähän on se, että lähteiden luotettavuuden arviointi on hyvin vaikeaa, koska usein kirjoittajien riippumattomuus on

epäselvää. Tämän vuoksi kirjallisuudessa onkin paljon eriäviä näkemyksiä avoimen lähdekoodin ohjelmistojen taloudellisista vaikutuksista.

Tässä osassa tutkimusta perehdytään mahdollisimman hyvin LTSP-järjestelmän omaksumisesta seuraaviin hankintakustannuksiin ja myös pitkän aikavälin käyttökustannuksiin. Koska kirjallisten lähteiden luotettavuuden varmistaminen on ongelmallista, tullaan aiheeseen tästä eteenpäin perehtymään haastatteluissa kerätyn materiaalin avulla. Taloudellisia vaikutuksia arvioitaessa on kuitenkin pidettävä mielessä, että varsinaisten kustannusten mittaaminen on äärettömän vaikeaa. Luvussa tullaan myös esittelemään, miten LTSP-järjestelmän taloudelliset vaikutukset ovat osaltaan vaikuttaneet organisaatioiden omaksumispäätökseen. Talouteen liittyvien tekijöiden lisäksi tässä alaluvussa perehdytään myös LTSP-järjestelmän laadullisiin tekijöihin organisaation näkökannalta. Koska tämä tutkimus keskittyy oppilaitoksiin, pyrittiin haastattelujen avulla selvittämään, miten LTSP-järjestelmä on vaikuttanut koulujen opetuksen laatuun.

LTSP-palveluntarjoajan mukaan omaksumisen kannalta on välttämätöntä, että LTSP-järjestelmä tarjoaa asiakkaalle välittömän hintahyödyn verrattuna PC-työasemiin. Asiakkaat eivät ole hänen mukaansa valmiita maksamaan Linuxiin perustuvasta ratkaisusta aluksi enempää kuin kilpailevista tuotteista. LTSP-järjestelmä voi tarjota kustannussäästöjä sekä laitteistopuolella että ohjelmistopuolella. Laitteistojen osalta säästöjä tarjoaa vanhojen laitteiden uudelleenkäytettävyys, uusien laitteiden edullisuus sekä laitteiden pitkä elinkaari.

Ohjelmistopuolen säästöt eivät LTSP-palveluntarjoajan mukaan aina ole niin merkittäviä, sillä esimerkiksi koulut ovat aina saaneet käyttöjärjestelmälisenssit edulliseen hintaan. Hinnaltaan korkeissa ohjelmistoissa, joita edes koulut eivät ole saaneet erityisen edullisesti, avoin lähdekoodi voi kuitenkin hänen mukaansa tuoda merkittäviäkin säästöjä. Hinnaltaan kalliita ohjelmistoja ovat esimerkiksi, taitto-ohjelmat, vaativan kuvankäsittelyn ohjelmistot, multimediaohjelmat ja 3D-mallinnusohjelmat. Vaikka laitteistot ja ohjelmistot voivatkin järjestelmässä LTSP-palveluntarjoajan mukaan tarjota merkittäviä

säästöjä kouluille, hän muistuttaa, että informaatioteknologian tarjoama kustannusetu tulee loppujen lopuksi näkyviin vasta siinä, kuinka paljon hankitut laitteet ja ohjelmistot voivat tehostaa organisaation toimintaa.

Haastatellut koulujen edustajat pitivät poikkeuksetta LTSP-järjestelmän taloudellisuutta yhtenä merkittävimpana tekijänä, jonka vuoksi he omaksuivat LTSP-järjestelmän. Taloudellisia säästöjä katsottiin kertyvän kolmesta eri syystä eli laitteistoista, ohjelmistoista ja ylläpidosta.

Tietysti tuossa hankintavaiheessa se, että me hankittiin osa näitä uusia päätteitä, koska meillä ei semmoista määrää, mitä tarvittiin, ollut vanhoja Windows-koneita. Sitten me käytetään kaikki ne vanhat Windows-koneet jotka on poistettu Windows-käytöstä eli esim. Win98 koneet. Niistä on poistettu kaikki tarvittavat kiintolevyt ynnä muut ja otettu mukaan verkkoon ja tietysti se tuo säästöjä jo raudan tasolla. Toinen on tietysti softa eli nää avoimen lähdekoodin ohjelmistot ja sen käyttö. Ja kolmas on tietenkin tuo ylläpito. (Koulu 1, rehtori)

Laitteistopuolen säästöt katsottiin tulevan vanhojen koneiden uusiokäytön lisäksi uusien laitteistojen edullisista hankintakustannuksista sekä laitteistojen käyttöiän pidentymisestä.

Hankintakustannuksethan oli jo suht koht edulliset. Käyttöikä oli tupla ja periaatteessa jos ajatellaan, et jos tekniikka kehittyy hurjaa vauhtia, niin ei tarvii noita päätteitä uusia, riittää, että palvelimen puolella tekee ne tarvittavat työt (Koulu 2, rehtori)

Kyllä se taloudellisuus tulee siitä että ylläpitoo pystytään pienentämään ja samaten yhden työpisteen hinnalla saa täällä LTSP-järjestelmässä kaksi työpistettä, jos mää vertaisin vaikka kannettavaan tai Windows-työpisteeseen. (Koulu 2, kouluisäntä)

Eräs haastateltava arvioi järjestelmän olevan kokonaistaloudellinen heidän käytössään mutta samalla muistutti, että käyttökokemusten vielä ollessa melko nuoria, on liian aikaista arvioida LTSP-järjestelmän tuomia tarkkoja taloudellisia hyötyjä.

No se tarjoaa ainakin semmoisia hyötyjä, että meillä on nyt huomattavasti enemmän koneita käytettävissä oppilaiden ja opettajien käytössä kuin, että jos me oltais sama rahamäärä käytetty Windows-koneisiin. Mut sit toisaalta ihan suorina euroina on tässä vaiheessa vielä

aika hankalaa laskea. Että se varmasti se säästö tulee myös vuosien myötä. (Koulu 1, ATK-vastaava)

Ohjelmistopuolen säästöt katsottiin kouluissa kaikkien haastateltavien osalta merkittäväksi osaksi järjestelmän kokonaistaloudellisuutta, huolimatta siitä, että koulut saavat lisenssit melko halvalla esimerkiksi Microsoftilta.

Lisenssiapuoli oli kanssa erittäin merkittävä puoli tässä. 80 PC:hen hankitaan kaikki lisenssit kaikista ohjelmista ja onhan tää School Agreement [Microsoftin tarjoama oppilaitossopimus] olemassa, niin kyllä sekin maksaa. Avoimen koodin puolesta ne on käytössä ilmaiseksi, niin se oli erittäin merkittävä tekijä, et mekin niin paljon hankittiin niitä päätteitä tänne. (Koulu 2, rehtori)

Ylläpidettävyyttä suurin osa haastateltavat pitivät yhtenä tekijänä, joka LTSP-järjestelmässä tuo kouluille taloudellisia säästöjä. Ylläpidon puolelta tulevien säästöjen arvioiminen on kuitenkin erityisen hankalaa, sillä LTSP-järjestelmän ylläpito voi maksaa kouluille enemmän kuin tavallisen PC-työasemaratkaisun ylläpito. Silti koulut katsoivat LTSP-järjestelmän ylläpidettävyyden tuovan heille myös taloudellista etua kuten seuraavasta lainauksesta käy ilmi.

Sen kustannuksia laskettaessa tai sitten vertailtaessa ei ole yhtä kaavaa vaan tämmöinen TCO eli Total Cost of Ownership on aika iso asia sitten. Koska osia siitä on ulkoistettu ja jos ajatellaan koulun toimintaa noin pitemmän päälle, niin näin me nimenomaan se ajateltiin, että tän tyyppisiä asioita on pakko ulkoistaa ja taata sitä kautta niiden järjestelmien toimivuus. Siitä meillä ei loppulukuja ole miten se suhtautuu tähän ylläpitoon verrattuna siihen että vaikka koulun tietojen ja viestintäteknologian vastaava opettaja sitä ylläpitää. Silloinhan kustannukset tulee hyvin pieniks, jos siihen osoitetaan kaksi-kolme tuntia viikossa maksimissaan. Mutta käänköpuoli on se, että se ei ole riittävä, se ei kuitenkaan riitä semmoinen perinteinen satsaus. Joten me ei voida suoraan verrata näitä uusia kustannuksia niihin vanhoihin kustannuksiin. [...] Hankintapäätökseen vaikutti se, että siltä pohjalta mitä sitä arvioitiin, niin se oli lähtökohta, että se TCO on siinä selvästi edullisempi. (Koulu 1, rehtori)

Opetuksen laatuun liittyvien tekijöiden arviointi ja mittaaminen on koulujen mukaan erittäin hankalaa. Tästä huolimatta haastateltavat nostivat esille muutaman asian, jotka LTSP-järjestelmän hankinnan myötä ovat vaikuttaneet positiivisesti opetuksen laatuun. Koulujen rehtorit esimerkiksi nostivat opetuksen laatuun vaikuttaviksi tekijöiksi mahdollisuuden lisätä koneaikaa ja järjestelmän toimintavarmuuden.

Nyt meillä tietokoneaikaa on saatavilla ihan tarpeen mukaan ja me pystytään vielä noita koneita sinne verkkoon tarvittaessa eri paikkoihin lisäämään. [...] Sen pohjalta on helppo lähteä tätä opetusta kehittämään. (Koulu 1, rehtori)

Se käyttövarmuus. Mää uskon, että se on ehkä kouluissa kaikkein merkittävin tekijä, et se opettaja voi laskea sen varaan, et ne laitteet toimivat. Et ei tarte olla sitä vaihtoehto B:tä. (Koulu 2, rehtori)

Opetuksen laatuun liittyviä tekijöitä ei kuitenkaan pidetty merkittävänä syinä itse omaksumispäätökseen. Puolet koulujen haastateltavista tosin katsoivat myös laadullisilla tekijöillä olleen vaikutusta muiden tekijöiden lisäksi, mutta kukaan ei korostanut sen merkitystä hankintapäätökseen. Yhden haastateltavan mukaan opetuksen laatuun liittyvät tekijät eivät vaikuttaneet hankintapäätökseen, vaan hän uskoi laadun olevan käyttöjärjestelmästä riippumaton tekijä.

Vaikka LTSP-järjestelmä onkin koulumaailmaan hyvin soveltuva ja laadukas ratkaisu, ei LTSP-järjestelmä välttämättä ole soveltuva mille tahansa organisaatiolle. Krikke (2004) toteaa, että järjestelmä soveltuu lähinnä organisaatioille, joiden käyttäjillä on samankaltaiset tietokoneen käyttötarpeet. Hartjen (2001) mukaan päätejärjestelmät soveltuvatkin parhaiten käyttäjille, jotka käyttävät pääosin sähköpostia, www-selainta ja toimisto-ohjelmistoja. Tyypillisiä organisaatioita, jotka ovat omaksuneet LTSP-järjestelmän, ovatkin esimerkiksi koulut, kirjastot ja yhteyskeskukset (Contact Center).

6.2.2 Käyttöönotto

Wangin ja Quallsin (2006) mukaan käyttöönoton helppous vaikuttaa organisaation omaksumispäätöksen tekemiseen. LTSP-järjestelmän käyttöönoton helppoutta tutkittiin kysymällä kuinka työlästä ja aikaa vievää järjestelmän käyttöönotto oli. LTSP-palveluntarjoajan mukaan käyttöönotosta voidaan tehdä hyvinkin helppoa, sillä asiakas voi ottaa jopa avaimet käteen - palvelun, jossa kaikki laitetaan käyttövalmiiksi palveluntarjoajan toimesta.

Haastatelluilla kouluilla oli erilaiset kokemukset käyttöönotosta. Koulu 2 katsoi käyttöönoton sujuneen vaivattomasti. Koulun rehtorin mukaan tunnusten

jakaminen ja yksi tai kaksi koulutuskertaa oli riittävä määrä järjestelmän käytön mahdollistamiseksi. Laitteistojen käyttöönotosta todettiin seuraavasti:

Käyttöönotto oli mun mielestä tosi nopeeta. Et se oli pari päivää eikä tehty edes kahta päivää ammusta iltaan. Et tosi nopeasti saatiin päätteet paikalle ja kaikki johdotukset meni hyvin. (Koulu 2, kouluisäntä)

Koulussa 2 käyttöönotossa ilmeni erilaisia ongelmia. Osa ongelmista liittyi itse LTSP-järjestelmään ja osa oli järjestelmästä riippumattomia ongelmia kuten esimerkiksi ongelmat tietoverkon kanssa.

No kyllä siinä oli ongelmia. Silloin, kun marraskuussa tuli päätteet, niin ensin JamIT asensi ensimmäisen version ja se ei oikein ollut toimiva ja sitten sen jälkeen me päädyttiin tähän Opinsysin järjestelmään ja he laitto koneet kuntoon. (Koulu 1, ATK-vastaava)

LTSP-järjestelmän käyttöönottoon liittyvistä ongelmista huolimatta koulun 1 haastateltavat eivät uskoneet, että Windows-pohjaisen järjestelmän käyttöönotto olisi ollut merkittävästi helpompaa.

Jos joku palvelinratkaisu Windows-puolella olis tehty, niin kyllä siinäkin olis ollu omat ongelmat. Ehkä se olis alkuvaiheessa mennyt vähän sujuvammin mut tälleen kun ajattelee vuoden jaksolla, niin en mä usko, et se kokonaisuutena olisi parempi. (Koulu 1, ATK-vastaava)

Käyttöönottoon liittyvät tekijät eivät olleet koulujen mukaan merkityksellisiä omaksumispäätöstä tehtäessä. Tosin yksi haastateltava katsoi käyttöönoton voineen vaikuttaa omaksumispäätökseen negatiivisesti, koska Linux-osaamista ei talon sisällä ollut.

Kyllä se totta kai vähän pohditutti, koska meillä ei ollut talossa kokemusta ja tiedettiin, että ite ei sitä pystytä tekemään. Et se ei ainakaan ollut tekijä, jonka takia järjestelmä otetaan käyttöön, vaan se laitto miettimään. (Koulu 1, ATK-vastaava)

6.2.3 Organisaation teknologinen taso ja innovatiivisuus

Organisaatiot, joiden teknologinen osaaminen on korkealla tasolla, omaksuvat helpommin uusia teknologioita ja kohtaavat vähemmän muutosvastarintaa uutta teknologiaa kohtaan (Wang & Qualls 2006). LTSP-palveluntarjoajan mukaan LTSP-järjestelmän jo omaksuneet organisaatiot ovat keskivertokouluja

innovatiivisimpina. Näillä kouluilla on hänen mukaansa paljon kokemusta tietotekniikasta ja myös Linuxista, mikä on osaltaan helpottanut koulujen koko omaksumisprosessia ja vaikuttanut myös heidän omaksumispäätökseensä positiivisesti. Haastatelluista kouluista toinen piti kouluaan teknisesti edistyneempänä ja innovatiivisempänä kuin keskivertokoulua. Toinen koulu puolestaan ei arvioinut olevansa teknisesti edistyneempi tai innovatiivisempi kuin koulut yleensä. Heidänkin koulussa tosin rekrytoinnissa oli panostettu tietotekniseen osaamiseen viime aikoina ja tätä kautta koululta löytyi jo oman talon sisältä Linux-osaamista.

6.2.4 Palveluntarjoajan markkinointistrategia

Palveluntarjoajan tehtävä on tarjota asiakkaan tarpeisiin sopiva ratkaisu sekä tehdä omaksumisesta mahdollisimman ongelmaton ja riskitöntä (Wang & Qualls 2006). LTSP-palveluntarjoajan mukaan koulujen on mahdollista ottaa LTSP-järjestelmä käyttöön ainakin periaatteessa myös omin voimin. Hänen mukaansa kouluilla ei kuitenkaan yleensä ole tarvittavaa määrää teknistä osaamista järjestelmän käyttöönottoon ja ylläpitämiseen. Tämän vuoksi Opinsysin tarjoama ratkaisu, jossa järjestelmän kehitys ja osa ylläpidosta hoidetaan asiakkaan puolesta, on kouluille sekä helpompi että laadukkaampi vaihtoehto.

Opinsysin brändi perustuu siihen, että tehdään kerralla hyvää. LTSP-palveluntarjoajan mukaan sana hyvästä palvelusta leviää asiakkaiden keskuudessa. Hyvin palvellut asiakkaat tukevat usein myös toimittajan markkinointia, esimerkiksi olemalla esillä alan julkaisuissa sekä tarjoamalla mahdollisuuden tutustua koulussaan käytettävään järjestelmään.

Käyttäjäorganisaatiot arvioivat Opinsysin toiminnan järjestelmän käyttöönotossa erittäin onnistuneeksi ja olivat kokonaisuudessaan tyytyväisiä palveluntarjoajalta saamaansa palveluun. Palveluntarjoajan markkinointia ei kuitenkaan pidetty hankintapäätökseen merkittävästi vaikuttavana tekijänä. Toinen haastatelluista kouluista arvioi Opinsysin markkinoinnin vaikuttaneen jonkin verran heidän hankintapäätökseensä, mutta toinen koulu oli tehnyt

päätöksensä ilman minkään kaupallisen palveluntarjoajan läsnäoloa. Tässä tapauksessa palveluntarjoaja oli astunut kuvioon vasta omaksumispäätöksen jälkeen.

6.2.5 Informaation käsittely ja LTSP-järjestelmä

Wangin ja Quallsin (2006) mukaan teknologian omaksumispäätökseen vaikuttaa merkittävästi teknologiaan liittyvän informaation hakeminen, arviointi sekä käsittely. Teknologiasta saatavilla oleva informaatio vaikuttaa organisaation mahdollisuuteen arvioida teknologian tarjoamia etuja sekä omaksumisen helppoutta.

LTSP-järjestelmä on hyvin dokumentoitu avoimen lähdekoodin projekti. Järjestelmän kehittämiseen liittyvää informaatiota löytyy hyvin myös Internetin keskustelupalstoilta. Vaikka teknistä tietoutta on paljon saatavilla, ongelmana on se, että se ei ole soveltuvaa tietoa maallikoille, kuten esimerkiksi rehtoreille. Informaatio on lähes poikkeuksetta englanniksi, mikä yhä vaikeuttaa informaation käsittelyä. (LTSP-palveluntarjoaja)

Vaikka koulujen näkökulmasta informaatiota LTSP-järjestelmästä ei ole vielä tarpeeksi saatavilla, on tilanne koko ajan paranemassa. Esimerkiksi opetushallituksen perustama työryhmä julkaisee lähitulevaisuudessa informaatiota avointen ja vapaiden ohjelmistojen käytöstä kouluissa. Myös Opinsys Oy on julkaissut Linuxkouluun-nimisen sivuston (www.linuxkouluun.fi), joka tarjoaa tietoa avoimista ohjelmistoista nimenomaan koulujen näkökulmasta. Esimerkiksi näiden lähteiden myötä myös pedagogisen informaation määrä on lisääntymässä LTSP-järjestelmästä ja avoimista ohjelmista yleensäkin. (LTSP-palveluntarjoaja)

Koulujen mukaan informaatiota LTSP-järjestelmästä omaksumispäätöstä tehtäessä olisi voinut olla enemmänkin tarjolla. Koulujen edustajat olivat LTSP-palveluntarjoajan kanssa samaa mieltä siitä, että informaation määrä ja soveltuvuus kouluille on viime aikoina kuitenkin parantunut. Kysyttäessä oliko

informaatiota saatavilla liian paljon vai liian vähän, eräs haastateltava vastasi seuraavasti:

No ei ainakaan liikaa. Kyllähän siinä vuodessakin on paljon tapahtunut. Silloin 2005 keväällä tätä järjestelmää ei ollut kovin monella käytössä, et ei meillä hirveästi vertailukohtaa ollut, et kyllä siinä omat riskinsä oli kun lähetettiin tähän. (Koulu 1, ATK-vastaava)

Tärkeimpinä informaation lähteinä koulut katsoivat olevan muiden organisaatioiden kokemukset, Internetin ja palveluntarjoajan. Vuosittain järjestettävän Interaktiivinen tekniikka koulutuksessa -konferenssin merkitys oli molemmille kouluille ollut suuri, sillä sitä kautta oli saatu ensimmäinen sykäys kohti järjestelmän omaksumista.

Lisää informaatiota koulut olisivat kaivanneet lähinnä muiden organisaatioiden käyttökokemuksista, vaikka molemmista kouluista oli käyty vierailulla koulussa, jossa LTSP-järjestelmä oli jo käytössä. Myös järjestelmään liittyvistä haasteista tai ongelmista olisi haluttu tietää kahden haastateltavan mukaan enemmän. Tämän lisäksi eräs haastateltava olisi kaivannut lisää tietoa eri palveluntarjoajista.

Totta kai kokemuksia erilaisista, niin kuin käyttöönottoon mahdollisesti liittyvistä ongelmista ja palveluntarjoajista. Toisaalta jälkeenpäin ajateltuna me löydettiin hyvä yhteistyökumppani siihen, mutta kuitenkin semmoiset asiat joita etukäteen miettii, kun ei tunne ihmisiä ja yrityksiä, niin olihan se vähän semmoista arpapeliä. (Koulu 1, ATK-vastaava)

LTSP-järjestelmään liittyvän informaation käsittelyllä ei koulujen mukaan ole ollut suurta merkitystä. Yksi haastateltava totesi informaation vähyyden mietityttäneen hankintahetkellä, mutta ei niin paljon, että se olisi estänyt omaksumispäätöksen. Muut eivät pitäneet tätä kovinkaan merkittävänä tekijänä omaksumisen kannalta.

6.3 Palveluntarjoajan ja asiakasorganisaatioiden näkemysten vertailu

Eräs tämän tutkielman tarkoitus on selvittää miten palveluntarjoajan näkemys LTSP-järjestelmästä eroaa käyttäjäorganisaatioiden näkemyksistä.

Haastatteluista kävi ilmi, että useimmissa LTSP-järjestelmää koskevissa kysymyksissä asiakkaat olivat pitkälti samaa mieltä kuin palveluntarjoaja. Muutamissa kysymyksissä ilmeni kuitenkin pieniä näkemyseroja. Loppukäyttäjien näkökulmasta LTSP-järjestelmää katsottaessa sekä haastatellut koulut että palveluntarjoaja olivat kaikissa kysymyksissä samoilla linjoilla. Organisaation näkökulmasta katsottaessa ilmeni myös joitakin toisistaan poikkeavia näkemyksiä.

Järjestelmän helppokäyttöisyydestä kaikki organisaatiot olivat samaa mieltä. Hyvin toteutettua LTSP-järjestelmää on helppo käyttää, eikä sen käyttö vaadi loppukäyttäjiltä merkittäviä taitoja, vaan täysin kokematonkin käyttäjä voi sitä hyödyntää. Järjestelmän hyödyllisyydestä loppukäyttäjille oltiin myös pitkälti samoilla linjoilla. Päätelaitteiden riittävä määrä sekä käyttöliittymän yhdenmukaisuus olivat haastateltavien mukaan tärkeässä asemassa arvioitaessa hyödyllisyyttä loppukäyttäjien näkökulmasta.

Ylläpidettävyydestä oltiin myös samaa mieltä. Molempien koulujen ylläpidosta vastaavien henkilöiden ja myös LTSP-palveluntarjoajan mukaan järjestelmän päivittäisten perusasioiden hoitaminen katsottiin helpoksi. Haastateltavien mukaan koko järjestelmän ylläpito ja kehitys nähtiin koulujen tietotekniset resurssit huomioiden liian vaativaksi. Kaikkien haastateltavien mielestä LTSP-järjestelmän ylläpidettävyys on myös yksi merkittävimmistä tekijöistä, jonka vuoksi koulut hankkivat järjestelmän.

Organisaation näkökulmasta katsottuna näkemyseroja oli enemmän kuin loppukäyttäjän näkökulmasta katsottaessa. Ensinnäkin palveluntarjoaja ei katsonut ohjelmistolisenssien ilmaisuuden tarjoavan merkittäviä säästöjä kouluille, koska koulut ovat aina saaneet ohjelmistonsa erittäin edullisesti. Erityisesti koulun 2 haastateltavat olivat kuitenkin sitä mieltä, että lisenssisäästöt olivat erittäin merkittävä tekijä heidän omaksumispäätöksessään. Toinen tämän koulun haastateltava nosti lisenssikulut yhdeksi tärkeimmistä tekijöistä valittaessa LTSP-järjestelmää. Järjestelmän edullisista kokonaiskuluista ja laitteistojen tarjoamista taloudellisista hyödyistä kaikilla haastateltavilla oli kutakuinkin samat näkemykset. Myös taloudellisten

tekijöiden vaikutus itse omaksumispäätökseen oli kaikkien haastateltavien mukaan erittäin merkittävä.

LTSP-järjestelmän käyttöönoton helppoudesta koulu 2 oli saamaa mieltä palveluntarjoajan kanssa. Koulussa 1 käyttöönotto oli kuitenkin ollut hankalampaa. Heidänkin tapauksessaan käyttöönotto oli helpottunut, kun kaupallinen LTSP-palveluntarjoaja oli tullut yhteistyökumppaniksi.

LTSP-järjestelmään liittyvän informaation käsittelyyn liittyvistä tekijöistä haastateltavat olivat jälleen samoilla linjoilla. Vastaajat katsoivat informaation määrän olevan vielä liian vähäistä ja osin sopimatonta kouluille, mutta tilanteen katsottiin jo parantuneen ja olevan edelleen paranemassa. Tärkeimpinä informaation lähteinä pidettiin Internetiä, käyttökokemuksia omaavia organisaatioita sekä palveluntarjoajaa.

Osana haastattelua kaikkia vastaajia pyydettiin myös kertomaan, mitkä muut tekijät haastatteluissa jo esille nousseiden tekijöiden lisäksi vaikuttivat tai vaikuttavat koulun omaksumispäätökseen. Yhtä lukuun ottamatta haastateltavat nostivat esille joitakin muita omaksumispäätökseen vaikuttavia tekijöitä. LTSP-palveluntarjoajan mukaan päättäjän omat kokemukset Linuxista ja avoimista ohjelmistoista voivat olla yksi tekijä, mikä vaikuttaa LTSP-järjestelmän valintaan. Toisena vaikuttavana tekijänä hän piti ideologisia syitä eli sitä, että jotkut henkilöt puoltavat avoimia ohjelmistoja ideologisin perustein. Haastatelluista henkilöistä kaksi totesikin, että ideologiset syyt vaikuttivat jonkin verran omaksumispäätökseen. Heidän tapauksessaan kysymys oli lähinnä siitä, että käytettäessä avoimia ohjelmistoja, ei tarvitse olla riippuvainen yhdestä tietystä ohjelmistotoimittajasta.

Yksi haastateltava totesi erilaisten LTSP-järjestelmään liittyvien ongelmien vaikuttaneen jossain määrin omaksumispäätöstä tehtäessä. Järjestelmän ongelmiksi hän nosti äänet ja tietyt tiedostoformaatit. Myös erityisopetuksessa käytetyt ohjelmistot ja niiden Windows-keskeisyys oli hänen ja myös erään toisen haastateltavan mukaan LTSP-järjestelmään liittyvä ongelma. Tämä

ongelma oli molemmissa kouluissa ratkaistu siten, että erityisopetuksen käyttöön oli hankittu Windows-koneita.

Kaksi haastatelluista nosti tietoturvan yhdeksi merkittäväksi LTSP-järjestelmän eduista. Heidän mukaansa tietoturvaa helpottaa se, että jokaista konetta ei tarvitse erikseen suojata. Toiseksi tietoturvaan vaikuttavaksi tekijäksi mainittiin avoimiin ohjelmistoihin suunnattujen tietoturvaohyökkäysten vähyyys verrattuna Windowsiin. Päätejärjestelmien, kuten LTSP-järjestelmän, etuna pidetäänkin yleisesti järjestelmän turvallisuutta. Paremmasta turvallisuudesta hyöttyy sekä järjestelmän ylläpitäjä että varsinaiset loppukäyttäjät. Krikken (2004) mukaan turvallisuutta uhkaavat tekijät, kuten virushyökkäykset, ovat vaikuttaneet merkittävästi useiden johtajien päätökseen valita käyttöönsä päätejärjestelmä. Myös Romm (2006) katsoo ohutpäätteiden turvallisuuden olevan yksi kolmesta päätekijästä, minkä vuoksi tietoverkkojen ylläpitäjät suosivat ohutpäätteitä. Hänen mukaansa ohutpäätteet voivatkin eliminoida suuren osan viruksista, hakkerihyökkäyksistä ja muista turvallisuusuhista. Rommin (2006) mukaan syynä tähän on se, että päätejärjestelmässä tarvitsee huolehtia vain yhden koneen eli palvelimen turvallisuudesta eikä jokaisesta työpisteestä erikseen. Parempi turvallisuus hänen mukaansa lisää myös organisaation tuottavuutta ja vähentää kuluja.

LTSP-järjestelmän tarjoama viihtyisä ilmapiiri nostettiin kahden haastatellun mukaan yhdeksi positiivisesti vaikuttavaksi tekijäksi. Viihtyisyydellä tarkoitettiin lähinnä koneiden hiljaisuutta, pientä kokoa ja vähäistä lämmöntuottoa. Yksi haastatelluista kuvailikin LTSP-tekniikalla toteutettua ATK-luokkaa esteettiseksi.

Kaikkia haastateltavia pyydettiin myös haastattelun lopuksi arvioimaan mitkä tekijät (3 kappaletta) vaikuttavat kaikkein eniten oppilaitosten omaksumispäätökseen. Vastaukset tähän kysymykseen olivat suurilta osin samanlaisia kaikilla vastaajilla. Järjestelmän ylläpidettävyys sijoitettiin kaikkien vastaajien toimesta kolmen tärkeimmän tekijän joukkoon. Taloudelliset säästöt olivat toinen asia, jonka kaikki haastateltavat mainitsivat. Kolmanneksi eniten vaikuttavaksi tekijäksi mainittiin esimerkiksi järjestelmän tietoturvasuus ja

käyttäjästävällisyys. TAULUKOSSA 6 esitetään kaikki tämän kysymyksen myötä ilmenneet tekijät sekä se, kuinka moni haastateltava piti kyseistä tekijää kolmen tärkeimmän tekijän joukossa LTSP-järjestelmän omaksumisen kannalta. Taulukossa haastateltavat on merkitty anonyymisti numeroiden yhdestä viiteen.

TAULUKKO 6. LTSP-järjestelmän omaksumispäätökseen kaikkein merkittävimmin vaikuttavat tekijät.

	1	2	3	4	5	Yhteensä
Ylläpidettävyys						5
Kokonaiskustannukset						5
Käyttäjästävällisyys						2
Lyhyen aikavälin kustannukset						1
Tietoturvallisuus						1
Lisenssikustannukset						1

6.4 Tiivistelmä

Tässä luvussa on käyty läpi LTSP-järjestelmän omaksumiseen vaikuttavia tekijöitä. Nämä tekijät on jaettu kahteen pääluokkaan: loppukäyttäjien näkökulma ja organisaation näkökulma. Loppukäyttäjien näkökulmaan yhdistettiin luvussa myös ylläpitäjän näkökulma LTSP-järjestelmään.

Loppukäyttäjien näkökulmasta katsottuna LTSP-järjestelmän todettiin oleva hyvin suunniteltuna ja toteutettuna helppokäyttöinen. Suurimpana syynä tähän katsottiin olevan selkeä, pelkistetty ja koneesta riippumatta samanlainen

käyttöliittymä. Helppokäyttöisyyttä voidaankin pitää eräänä tekijänä, jonka vuoksi koulut omaksuvat LTSP-järjestelmän. LTSP-järjestelmän hyödyllisyys loppukäyttäjille katsottiin vaikeaksi arvioida. Tekijät, kuten päätteiden riittävä määrä ja käyttöliittymän yhdenmukaisuus katsottiin kuitenkin hyödyttävän loppukäyttäjää. Järjestelmän hyödyllisyyttä loppukäyttäjille ei kuitenkaan pidetty erityisen merkityksellisenä tekijänä omaksumispäätöksen kannalta. Haastateltujen mukaan LTSP-järjestelmän käyttö ei vaadi loppukäyttäjältä erikoistaitoja, vaan täysin kokematonkin tietokoneen käyttäjä voi työskennellä päätteillä.

Ylläpidon kannalta LTSP-järjestelmä todettiin hyväksi ratkaisuksi siitä syystä, että koko järjestelmää voidaan hallita keskitetysti yhdeltä koneelta eli palvelimelta. Vaikka koulujen oma osaaminen ei riitä koko järjestelmän ylläpitoon, katsottiin ylläpidon hoituvan ulkoistamisen kautta helposti ja edullisesti. Ylläpidettävyyys oli kaikkien haastateltavien mukaan erittäin merkityksellinen tekijä omaksumisen kannalta.

Organisaation kannalta taloudelliset säästöt olivat haastateltavien mukaan erityisen merkityksellisiä omaksumispäätöstä tehtäessä. Taloudellisia hyötyjä katsottiin tulevan niin laitteistoista, ohjelmistoista ja ylläpidosta. Nämä hyödyt tulevat ilmi sekä lyhyellä aikavälillä että myös pidemmällä aikavälillä. Muita omaksumispäätökseen organisaation kannalta vaikuttavia tekijöitä olivat esimerkiksi muiden organisaatioiden kokemukset järjestelmästä, tietoturvallisuus, organisaatioiden teknologinen osaaminen ja riippumattomuus yhdestä palveluntarjoajasta.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkielmassa on perehdytty avointa lähdekoodia hyödyntävän LTSP-järjestelmän omaksumiseen vaikuttaviin tekijöihin sekä loppukäyttäjien että käyttäjäorganisaatioiden näkökulmasta. Seuraavassa tuodaan esille tutkielman keskeisimmät johtopäätökset, jotka on koottu tehtyjen haastatteluiden perusteella.

Loppukäyttäjien omaksuminen ilmeni tämän tutkielman mukaan yleisesti ottaen huomattavasti vähemmän merkitykselliseksi asiaksi kuin organisaation omaksumiseen liittyvät tekijät. Mathieson, Peacock ja Chin (2001) esittelemän laajennetun TAM-mallin keskeisimmät käsitteet, hyödyllisyys, helppokäyttöisyys ja loppukäyttäjien resurssit, eivät siis olleet omaksumispäätöstä tehtäessä kaikkein merkittävimpiä tekijöitä, vaikka niillä katsottiinkin olevan vaikutus koulujen omaksumiseen. Loppukäyttäjien osalta tämän tutkielman mukaan onkin oleellista, että LTSP-järjestelmä tarjoaa vähintään yhtä hyvän ratkaisun kuin kilpailevat vaihtoehdot.

Loppukäyttäjien kannalta LTSP-järjestelmä katsottiin helppokäyttöiseksi. Tällä todettiin olevan positiivinen vaikutus koulujen omaksumispäätöksiin. Helppokäyttöiseksi LTSP-järjestelmän tekee selkeä, pelkistetty ja koneesta riippumatta samanlainen käyttöliittymä. Helppokäyttöisyyttä ei voida kuitenkaan pitää itsestäänselvyytenä LTSP-järjestelmässä. Käyttöliittymän ollessa huonosti suunniteltu ja toteutettu, voi järjestelmä olla loppukäyttäjille myös vaikea käyttää. Tutkimukseen osallistuneen palveluntarjoajan käyttöliittymää pidettiin kuitenkin poikkeuksetta onnistuneena ja selkeänä.

Järjestelmän hyödyllisyys, eli esimerkiksi käytön vaikutus työtehoon tai työn ajanvievyyteen, ei ole tämän tutkimuksen mukaan merkittävä tekijä omaksumispäätöksen kannalta. Voidaan kuitenkin todeta, että LTSP-järjestelmä sisältää piirteitä, jotka tekevät järjestelmästä hyödyllisen loppukäyttäjille. Näitä tekijöitä ovat esimerkiksi päätteiden riittävä määrä suhteutettuna käyttäjien määrään ja käyttöliittymän yhdenmukaisuus.

Tehdystä tutkimuksesta ilmeni, ettei loppukäyttäjillä tarvitse olla erityisen paljon resursseja saatavilla voidakseen käyttää LTSP-järjestelmää. Resursseilla tarkoitetaan tässä yhteydessä lähinnä käyttäjien omia taitoja ja muilta henkilöiltä saatavilla olevaa tukea. LTSP-järjestelmää voikin tämän tutkielman tulosten mukaan käyttää kuka tahansa, riippumatta hänen aikaisemmasta kokemuksestaan tietokoneiden kanssa. Tukea käyttäjät kuitenkin tarvitsevat, mutta eivät erityisen paljon. Joka tapauksessa kouluissa pitää olla varattuna tukihenkilö tai tukihenkilöitä, jotka voivat tukea opettajia ja oppilaita järjestelmän hyödyntämisessä. Loppukäyttäjien resursseilla ei kuitenkaan todettu olevan erityistä vaikutusta koulujen omaksumispäätökseen.

LTSP-järjestelmän ylläpidettävyys nousi tämän tutkielman aikana erääksi keskeisimmäksi aiheeksi. LTSP-järjestelmän ylläpidettävyyttä voidaankin pitää yhtenä tärkeimmistä tekijöistä, jonka vuoksi tämä järjestelmä kannattaa omaksua. Ylläpidettävyuden etuna LTSP-järjestelmässä on ylläpidon keskittyminen yhdelle tai harvoille palvelimille. Ylläpidettävyuden työmäärä jää näin huomattavasti vähäisemmäksi ja järjestelmän toimintavarmuudesta huolehtiminen on helpompaa kuin perinteisessä työasemarakaisussa.

Ylläpidettävyuden katsottiin olevan myös epäsuorasti kustannussäästöjä tuova tekijä. Tämä oli sinänsä merkittävä huomio, sillä LTSP-järjestelmän ylläpito voi maksaa enemmän kouluille kuin perinteisen Windows-pohjaisen järjestelmän ylläpito, jonka ylläpidon on useimmiten hoitanut joku koulun opettajista. Tähän on usein varattu resursseja vain muutama tunti viikossa, jolloin perinteisen ratkaisun ylläpito on tullut itse asiassa kouluille hyvin halvaksi. LTSP-järjestelmän ylläpidettävyuden eduiksi katsottiinkin se, että järjestelmä on mahdollista kohtuullisin satsauksin pitää todella toimintavarmana, mikä perinteisessä järjestelmässä ei olisi vastaavilla työpisteiden määrällä mahdollista. Tämän vuoksi isommat panostukset LTSP-järjestelmän ylläpitoon katsottiin kokonaistaloudellisesti tuottaviksi.

Wangin ja Quallsin (2006) mukaan uusi teknologia voi tarjota organisaatiolle taloudellisia tai laadullisia hyötyjä. LTSP-järjestelmän osalta taloudelliset hyödyt nousivat tämän tutkielman mukaan erityisen merkittävään asemaan

oppilaitosten omaksumispäätöksissä. LTSP-järjestelmä voikin tuoda kouluille merkittäviä taloudellisia säästöjä. Lyhyellä aikavälillä säästöiksi voidaan katsoa se, että LTSP-järjestelmässä työpisteitä saadaan samalla hinnalla jopa kaksi kertaa enemmän kuin tavallisia PC-työasemia. Tämän ansiosta kouluilla on mahdollisuus hankkia oppilasmäärään suhteutettuna tarvittava määrä työasemia. Myös pitkällä aikavälillä järjestelmän todettiin olevan taloudellinen. Tähän vaikuttavat osaltaan laitteistojen käyttöiän pidentyminen, ylläpidettävyydestä tulevat epäsuorat taloudelliset hyödyt sekä avointen ohjelmistojen ilmaisten lisenssien tarjoamat säästöt.

Taloudelliset tekijät vaikuttivat tämän tutkielman mukaan positiivisesti koulujen omaksumispäätökseen. Koulujen taloudellisten resurssien ollessa usein hyvin rajalliset nousevat taloudelliset tekijät entistä merkittävimmiksi. LTSP-järjestelmä tarjoaakin kouluille mahdollisuuden valita budjettiin sopiva ratkaisu, joka soveltuu hyvin koulujen käyttötarkoituksiin.

Tässä tutkimuksessa esille nousseiden tekijöiden vuoksi LTSP-järjestelmän vaikutuksia opetuksen laatuun voidaan pitää jossain määrin positiivisina. Pääteiden edullisuuden vuoksi, oppilaitoksilla on resursseja hankkia riittävä määrä laitteita oppilaitten lukumäärään suhteutettuna. Järjestelmän toimintavarmuus on toinen tekijä joka lisää opetuksen laadukkuutta. Opetuksen laatuun liittyvät tekijät eivät kuitenkaan ole tämän tutkimuksen mukaan omaksumispäätöksen kannalta yhtä merkittäviä kuin esimerkiksi taloudellisuuteen tai ylläpidettävyyteen liittyvät tekijät.

LTSP-järjestelmän käyttöönotto ei ole tekijä, joka merkittävästi vaikuttaa järjestelmän omaksumispäätökseen. Käyttöönoton kokemukset voivat kuitenkin vaihdella riippuen siitä, miten paljon osaamista ja kokemusta LTSP-järjestelmän käyttöönotosta vastaavalla taholla on. Jos osaamista löytyy, pitäisi järjestelmän käyttöönoton sujua ilman suuria ongelmia. Jos taas järjestelmää lähdetään rakentamaan ilman ammattimaista osaamista, voi käyttöönotossa ilmetä hankaluuksia.

Omaksuvan organisaation teknologinen osaaminen ja innovatiivisuus voidaan myös katsoa erääksi tekijäksi, joka vaikuttaa positiivisesti LTSP-järjestelmän omaksumiseen. Jos esimerkiksi koulusta löytyy aikaisempaa kokemusta Linuxin käytöstä, tämän voidaan todeta vaikuttavan positiivisesti omaksumispäätökseen. Välttämätöntä se ei kuitenkaan omaksumisen kannalta ole. LTSP-järjestelmän omaksuminen on tällä hetkellä vasta luvussa kolme esiteltyjen Rogersin (2003, 171) omaksujakategorioiden alkuvaiheessa. Eräänä tulevaisuuden haasteena LTSP-järjestelmällä tulee olemaan lopullinen päämarkkinoille (varhainen ja myöhäinen enemmistö) murtautuminen, joka on Mooren (1999) mukaan haasteellisin vaihe eri markkinasegmenttien valloittamisessa. Tällä hetkellä järjestelmän ovat jo omaksuneet innovaattorit sekä varhaiset omaksijat. Järjestelmän yleistymisen jatkuessa nykyisellä vauhdilla voidaan olettaa myös päämarkkinoille murtautumisen tapahtuvan tulevaisuudessa. Jos järjestelmän käyttö tulee yhä leviämään, voidaan olettaa yleistymisen jatkossa kiihtyvän muodostaen tyypillisen S-kirjaimen muotoisen yleistymiskäyrän (Frank ym. 2003, 49).

LTSP-järjestelmästä saatavilla olevan informaation määrän pitäisi tulevaisuudessa lisääntyä, jotta järjestelmän yleistyisi. Informaation määrä onkin kasvamassa sekä virallisissa että epävirallisissa kanavissa. Epävirallisista kanavista erityisen tärkeänä voidaan pitää muiden organisaatioiden käyttökokemuksia LTSP-järjestelmästä. Muiden koulujen kokemukset ja esimerkki onkin eräs tekijä, joka vaikuttaa koulujen halukkuuteen omaksua järjestelmä.

Niin sanotut aatteelliset tekijät, kuten esimerkiksi avoimen lähdekoodin ohjelmistojen riippumattomuus, on myös eräs tekijä, jonka vuoksi koulut omaksuvat LTSP-järjestelmän. Yhden ohjelmistotalon tuotteisiin lukkiutuminen voi olla jo taloudellisestikin negatiivinen asia. Sama pätee tosin myös LTSP-järjestelmään, jos kilpailua ei synny. Eräs LTSP-järjestelmän lisäetu on se, että uudet ohutpäätteet ovat erittäin esteettisiä. Ne eivät pidä ääntä, eivät tuota lämpöä ja ovat pieniä kooltaan.

Tapaustutkimuksen ja kirjallisten lähteiden kautta nousi esille muutamia seikkoja, joita voidaan pitää LTSP-järjestelmän haasteina. Yksi tekijä on se, että LTSP-järjestelmä sopii lähinnä organisaatioille, joiden käyttäjillä on kutakuinkin samanlaiset käyttötarpeet. Kouluissa tämä ei tosin ole ongelma, koska oppilaat käyttävät koneita perusasioihin, kuten tekstinkäsittelyyn, sähköpostin lukuun ja Internetin selailuun. Toinen asia, joka voi olla ongelmallista, on joidenkin ohjelmistojen ja Linuxin yhteensopivuusongelmat. Näitä ongelmia on noussut esille ainakin erityisopetukseen suunnitelluissa ohjelmistoissa, jotka on toteutettu vain ja ainoastaan Windows-käyttöön. Täten LTSP-kehittäjien ja erityisohjelmistoja tarjoavien yritysten pitäisi tulevaisuudessa pyrkiä saamaan nämä ongelmat ratkaistua.

8 YHTEENVETO JA JATKOTUTKIMUSAIHEET

Tässä tutkielmassa on perehdytty LTSP-järjestelmän omaksumiseen organisaatioissa, erityisesti oppilaitoksissa. Tutkielman tarkoituksena oli selvittää, minkä tekijöiden vuoksi oppilaitokset omaksuvat LTSP-järjestelmän. Näiden tekijöiden määrittämisen lisäksi tutkielmassa on myös kuvattu, miksi esitetyt tekijät ovat merkityksellisiä omaksumispäätöksen kannalta. Kolmantena tutkielman tavoitteena oli vertailla LTSP-palveluntarjoajan näkemyksiä asiakasorganisaatioiden näkemyksiin.

Edellä esiteltyihin tutkimusongelmiin on haettu vastauksia empiirisen tapaustutkimuksen sekä kirjallisuuden avulla. Tapaustutkimuksen mukaan koulut omaksuvat LTSP-järjestelmän kahden päätekijän vuoksi. Nämä tekijät ovat järjestelmän ylläpidettävyys ja taloudellisuus. Ylläpidettävyys on todettu LTSP-järjestelmän eduksi, koska järjestelmän ylläpidettävyyden keskittyminen yhdelle tai harvalle palvelimelle helpottaa ja vähentää ylläpidon työtä ja lisää käyttövarmuutta. LTSP-järjestelmä on tehdyn tutkimuksen mukaan edullinen sekä pitkällä että lyhyellä aikavälillä. Järjestelmä tarjoaa taloudellisia säästöjä laitteistoista, ohjelmistoista sekä ylläpidettävyydestä. Edellä esitettyjen päätekijöiden lisäksi esimerkiksi LTSP-järjestelmän helppokäyttöisyys ja tietoturvallisuus ovat tekijöitä, jotka vaikuttivat koulujen omaksumispäätökseen. LTSP-palveluntarjoajan ja asiakkaiden näkemykset todettiin samankaltaisiksi muutamia vähäisiä poikkeuksia lukuun ottamatta.

Tämän tutkielman tulosten yleistettävyyteen pitää suhtautua riittävällä varauksellisuudella jo tutkittavien organisaatioiden vähyiden vuoksi. Koska tutkielmassa on käytetty kvalitatiivisia menetelmiä, on tutkimuksen tuloksia syytä pitää ennen kaikkea suuntaa antavana. Tutkielmaa ei pidä myöskään sekoittaa LTSP-järjestelmän hyötyjä ja haittoja tarkastelevaksi tutkielmaksi. Vaikka joitakin LTSP-järjestelmän rajoituksia onkin nostettu esille, pääpainona on ollut positiivisesti omaksumiseen vaikuttavien tekijöiden selvittämisessä. Tästä huolimatta organisaatiot, jotka harkitsevat LTSP-järjestelmän omaksumista, saavat tämän tutkielman kautta arvokasta tietoa.

LTSP-järjestelmän omaksumista koskevia aikaisempia tutkimuksia ei juuri ole. Tästä huolimatta voidaan todeta, että tämän tutkimuksen tulokset ovat linjassa ohutpäätejärjestelmistä aikaisemmin tehtyihin tutkimuksiin, sillä ylläpidettävyys ja kokonaistaloudellisuus on jo aikaisemmin todettu ohutpääteiden merkittäviksi hyödyiksi. LTSP-järjestelmän yleistymisen myötä järjestelmän käytön tutkimiseen kannattaa panostaa lisää. Tämän tutkielman jatkotutkimusaiheiksi voidaankin nostaa esimerkiksi seuraavia aiheita. Ensinnä olisi kiinnostavaa tutkia yksityiskohtaisemmin loppukäyttäjien, eli opettajien ja oppilaiden, LTSP-järjestelmän omaksumista. Myös LTSP-järjestelmän taloudellisia vaikutuksia verrattuna kilpaileviin järjestelmiin pitäisi tutkia tarkemmin. Tässä tutkielmassa tähän teemaan on perehdytty hyvin yleisellä tasolla. Kolmantena jatkotutkimusaiheena voidaan nostaa esiin yhteisöllisyyden kehittäminen ja hyödyntäminen ylittäen maantieteelliset ja oppiainerajat.

LÄHDELUETTELO

- Applewhite A. 2003. Should Governments Go Open Source? *IEEE Software* 20(4), 88-91.
- Davis F., Bagozzi R., Warshaw P. 1989. User Acceptance of Computer Technology: A Comparison of Two Theoretical Model. *Management Science* 35(8), 982-1003.
- Davis F. 1989. Perceived Usefulness, Perceived Easy of Use, and User Acceptance of Information Technology. *MIS Quarterly* 13(3), 319-340.
- De Propris L. 2002. Types of innovation and inter-firm co-operation. *Entrepreneurship & Regional Development* 14(4), 337-353.
- Eskola J., Suoranta J. 1998. *Johdatus laadulliseen tutkimukseen*. Tampere: Vastapaino.
- Frambach R., Schillewaert N. 1999. *Organizational Innovation Adoption: A Multi-Level Framework of Determinants and Opportunities for Future Research*. The Pennsylvania State University, Institute for the Study of Business Markets, ISBM Report 29-1999.
- Frank L., Karine E-M., Lindqvist J., Puumalainen K., Sundqvist S., Talikka S. *Innovaatioiden diffuusio tietoliikennealalla: kuinka innovaatiot omaksutaan ja miten ne yleistyvät?* Lappeenrannan teknillinen yliopisto, Kauppatieteiden osaston tutkimuksia 7.
- Fowler D. 2000. Open season: will open source software finally take the commercial world by storm. *netWorker* 4(2), 18-25.
- Golick J. 1999. Network computing in the new thin-client age. *netWorker* 3(1), 30-40.
- Hartje R. 2001. LTSP Brings Linux to X Window Desktops. *eWeek* 18(26), 63.
- Hirsjärvi S., Hurme S. 2000. *Tutkimushaastattelu. Teemahaastattelun teoria ja kätäntö*. Helsinki: Helsinki University Press.

- Krikke J. 2004. Thin Clients Get Second Change in Emerging Markets. *Pervasive Computing* 3(4), 6-10.
- Lerner J., Tirole J. 2003. Some Simple Economics of Open Source. *The Journal of Industrial Economics* 50(2), 197-234.
- Mathieson K., Peacock E., Chin W. 2001. Extending the Technology Acceptance Model: The Influence of Perceived User Resources. *ACM SIGMIS Database* 32(3), 86-112.
- McQuillan J. 2004. Linux Terminal Server Project [online]. LTSP.org [viitattu 8.1.2007]. Saatavilla [www-muodossa <http://www.ltsp.org/>](http://www.ltsp.org/)
- Moore G. 1999. *Crossing the Chasm*. Revised edition. New York: HarperBusiness.
- Perens B. 2005. The Open Source Definition [online]. Open Source Initiative [viitattu 8.1.2007]. Saatavilla [www-muodossa <http://opensource.org/docs/definition_plain.html>](http://opensource.org/docs/definition_plain.html)
- Phillips L., Calantone R., Lee M-T. 1994. *Journal of Business & Industrial Marketing* 9(2), 16-28.
- Rogers E. 2003. *Diffusion of Innovations*. 5. edition. New York: Free Press.
- Romm D. 2006. It Pays to Be Thin. *Library Journal* 131(2), 34-36.
- Sefton S. 2006. Thin clients pay more. *Linux Journal* 2006 (142), 6.
- Stenborg M. 2004. Explaining Open Source. *Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Keskusteluaiheita – Discussion Papers No. 947*.
- Strong E. 1925. Theories of selling. *Journal of Applied Psychology* 9(1), 75-86.
- Szajna B. 1996. Empirical Evaluation of the Revised Technology Acceptance Model. *Management Science* 42(1), 85-92.

- Wang Y., Qualls W. 2006. Towards a theoretical model of technology adoption in hospitality organizations. *International Journal of Hospitality Management*. Julkaistu [www-muodossa](http://www.muodossa).
- Waring T., Maddocks P. 2005. Open Source Software implementation in the UK public sector: Evidence from the field and implications for the future. *International Journal of Information Management* 25(5), 411-428.
- Williams R. L. 2005. Thick or Thin? Evaluating Thin Clients in Sustaining Library Technology. *Library High Tech News* 22(7), 9-14.
- Yin R. 1994. *Case study Research: Design and Methods*. Newbury Park: SAGE Publications.

LIITE 1

Aloitus:

Kertoisitko aluksi, mikä on sinun roolisi Opinsys Oy:ssä?

Loppukäyttäjän ja ylläpitäjän näkökulma:

Pidätkö LTSP-järjestelmää helppokäyttöisenä varsinaisten loppukäyttäjien eli oppilaiden tai opettajien kannalta? Onko helppokäyttöisyys yksi tekijä, jonka vuoksi koulut omaksuvat tai jättävät omaksumatta tämän järjestelmän?

Entä pidätkö LTSP-järjestelmää hyödyllisenä loppukäyttäjän kannalta eli onko LTSP-järjestelmällä vaikutusta esimerkiksi loppukäyttäjien työskentelytehoon, työn ajanvievyyteen, työn helppouteen, tai työn laatuun? Miten järjestelmän hyödyllisyys vaikuttaa omaksumispäätökseen?

Minkälaisia taitoja ja kokemusta avoimeen lähdekoodiin perustuvan järjestelmän käyttö vaatii loppukäyttäjiltä? Entä kuinka paljon käyttäjät tarvitsevat tukea muilta henkilöiltä? Onko tukea saatavilla järjestelmän käyttöön? Vaikuttaako avoimen lähdekoodin osaaminen tai sen puute LTSP-järjestelmän omaksumispäätökseen?

Onko LTSP-järjestelmä ylläpitäjän kannalta helppokäyttöinen ja hyödyllinen? Entä millaisia taitoja ylläpitäjällä täytyy olla? Onko ylläpitäjälle tarjolla riittävästi tukea? Entä onko LTSP-järjestelmän ylläpidettävyys tekijä, jonka vuoksi järjestelmä omaksutaan tai jätetään omaksumatta?

Organisaation näkökulma:

Mitä hyötyjä tai haittoja, esimerkiksi taloudellisia tai laadullisia, LTSP-järjestelmä tarjoaa organisaatioille? Miten nämä tekijät vaikuttavat omaksumispäätökseen?

Kuinka aikaa vievää ja työlästä LTSP-järjestelmän käyttöönotto on organisaation kannalta? Vaikuttavatko nämä tekijät organisaation omaksumispäätökseen?

Ovatko LTSP-järjestelmän omaksuneet organisaatiot teknologisesti muita vastaavia organisaatioita kehittyneempiä. Onko heillä esimerkiksi normaalia enemmän teknologista osaamista sekä kokemusta järjestelmien käyttöönotosta?

Kuinka innovatiivisina pidät LTSP-järjestelmän omaksuneita organisaatioita? Ovatko ne normaalia enemmän tai vähemmän innovatiivisia?

Miten palveluntarjoajan eli Opinsysin markkinointistrategialla on vaikutusta omaksumispäätökseen? Miten Opinsys tekee asiakkaan omaksumisesta mahdollisimman ongelmattonta ja riskitöntä? Entä miten Opinsys kehittää mainettaan ja brändiään markkinoilla?

Miten LTSP-järjestelmään liittyvän virallisen ja epävirallisen informaation saatavuus vaikuttaa organisaatioiden omaksumispäätökseen? Mitä kautta (viralliset kanavat, epäviralliset kanavat ja palveluntarjoajat) organisaatiot saavat informaatiota LTSP-järjestelmästä? Onko laadukasta informaatiota tarpeeksi saatavilla?

Yhteenveto:

Tuleeko mieleenne yleisesti ottaen muita tekijöitä jo mainittujen tekijöiden lisäksi, jotka vaikuttavat LTSP-järjestelmän omaksumispäätöksen tekemiseen?

Tiivistetysti sanottuna, mitkä tekijät ovat mielestänne kaikkein keskeisimpiä syytä LTSP-järjestelmän omaksumisessa?

LIITE 2**Aloitus:**

Kertoisitko lyhyesti miten kauan ja millainen LTSP-järjestelmä koulussanne on ollut käytössä?

Mikä oli teidän roolinne tätä järjestelmää hankittaessa?

Loppukäyttäjät ja ylläpito:

Pidätkö käytössänne olevaa LTSP-järjestelmää helppokäyttöisenä varsinaisten loppukäyttäjien eli oppilaiden tai opettajien kannalta?

Oliko helppokäyttöisyys yksi niistä tekijöistä, joiden vuoksi kouluunne valittiin LTSP-järjestelmä?

Entä onko LTSP-järjestelmällä mielestänne ollut vaikutusta loppukäyttäjien työskentelytehoon, työn ajanvievyyteen, työn helppouteen tai työn laatuun?

Olivatko nämä seikat niitä syitä, joiden vuoksi te päädyitte tähän järjestelmään?

Minkälaisia taitoja ja kokemusta teillä käytössä olevan avoimeen lähdekoodiin perustuvan järjestelmän käyttäminen vaatii loppukäyttäjiltä?

Entä kuinka paljon käyttäjät tarvitsevat tukea muilta henkilöiltä?

Onko tukea tarpeeksi saatavilla järjestelmän käyttöön?

Vaikuttiko avoimen lähdekoodin osaaminen tai sen puute LTSP-järjestelmän hankintapäätökseen jollain tavalla?

Onko LTSP-järjestelmä mielestänne ylläpitäjän kannalta helppokäyttöinen?

Onko LTSP-järjestelmän ylläpidettävyys koulunne kannalta helpompaa, tehokkaampaa tai vähemmän aikaa vievää kuin aikaisemmin käytössänne olleen järjestelmän ylläpito?

Entä millaisia taitoja ylläpitäjällä täytyy olla ja onko ylläpitäjälle tarjolla riittävästi tukea?

Onko LTSP-järjestelmän ylläpidettävyys tekijä, jonka vuoksi te valitsitte tämän järjestelmän?

Organisaation näkökulma:

Mitä taloudellisia hyötyjä tai haittoja LTSP-järjestelmä tarjoaa mielestänne koululenne?

Miten nämä tekijät vaikuttivat teidän hankintapäätökseen?

Miten LTSP-järjestelmän käyttäminen on vaikuttanut opetuksen laadukkuuteen?

Miten opetuksen laatuun liittyvät tekijät vaikuttivat hankintapäätökseenne?

Kuinka aikaa vievää ja työlästä LTSP-järjestelmän käyttöönotto teidän organisaation kannalta oli?

Vaikuttivatko nämä käyttöönottoon liittyvät tekijät teidän organisaation hankintapäätökseen?

Onko teidän koululla normaalia enemmän teknistä osaamista sekä kokemusta järjestelmien käyttöönotosta?

Pidättekö kouluanne keskivertoa innovatiivisempänä?

Kuinka paljon palveluntarjoajan eli Opinsysin markkinoinnilla oli vaikutusta teidän hankintapäätökseen?

Onko Opinsys tehnyt LTSP-järjestelmän käyttöönotosta ongelmattonta ja riskitöntä?

Entä minkälainen kuva teille on muodostunut Opinsysistä yrityksenä?

Mitä kautta (viralliset kanavat, epäviralliset kanavat ja palveluntarjoajat) te saitte informaatiota LTSP-järjestelmästä?

Kun hankitte järjestelmän, oliko laadukasta informaatiota tarpeeksi tai liikaa saatavilla?

Minkälaista tietoa olisitte kaivanneet lisää hankintahetkellä tai käyttöönoton yhteydessä?

Miten nämä informaation saatavuuteen liittyvät tekijät vaikuttivat päätökseenne hankkia järjestelmä?

Yhteenveto:

Tuleeko mieleenne yleisesti ottaen muita tekijöitä jo mainittujen tekijöiden lisäksi, jotka vaikuttivat LTSP-järjestelmän hankintapäätöksen tekemiseen?

Tiivistetysti sanottuna, mitkä tekijät ovat mielestänne kaikkein keskeisimpiä syytä LTSP-järjestelmän hankinnassa?