

TAMPEREEN YLIOPISTO
Johtamiskorkeakoulu

TEKNOLOGINEN MUUTOS MOBIILITOIMIALALLA

Yrityksen johtaminen
Pro gradu -tutkielma
Marraskuu 2013
Ohjaaja: Kari Lohivesi

Ville Viita

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto	Johtamiskorkeakoulu, yrityksen johtaminen
Tekijä:	VIITA, VILLE
Tutkielman nimi:	Teknologinen muutos mobiilitoimialalla
Pro gradu -tutkielma:	99 sivua, 2 liitesivua
Aika:	Marraskuu 2013
Avainsanat:	Teknologinen muutos, web-standardit, mobiilitoimiala

Tutkimuksessa kuvataan kehittyvien web-standardien vaikutusta mobiilisovellusten jakelukanaviin. Tämän pohjalta tarkastellaan, millaisia vaikutuksia kyseisellä muutoksella on mobiilisisältöjen tuottajien sisällöntuotantoon ja jakeluun liittyviin toimintamalleihin sekä ansaintalogiikkaan. Lisäksi luodaan katsaus muutoksen myötä muodostuvien mobiilialustojen strategiaan haasteisiin.

Teoreettinen osuus jakautuu kahteen pääkategoriaan. Ensimmäiseksi kuvataan arvon muodostumista liiketoimintaympäristössä sekä arvon luomisen rakenteita eri teorioiden valossa. Tämän jälkeen esitellään teorioita, jotka käsittelevät teknologista kehitystä ja teknologisen kehityksen vaikutuksia toimialoihin. Tutkimuksen teoreettisen viitekehyksen avulla tarkastellaan, kuinka teknologinen muutos vaikuttaa arvon luomisen rakenteisiin.

Tutkimus on luonteeltaan kuvaileva laadullinen tapaustutkimus. Tavoitteena on kuvata ja selittää tutkimuskohteena olevaa ilmiötä teemahaastatteluiden avulla kerätyn sekä muun empiirisen aineiston pohjalta. Tutkimuksen ensisijainen aineisto muodostuu mobiilitoimialan asiantuntijoiden haastatteluista. Toissijaisena aineistona on käytetty aikaisempaa kirjallisuutta, tutkimuksia ja toimialaan liittyvää tietoa. Aineiston pohjalta on muodostettu kokonaiskuva muutoksen kohteena olevasta ilmiöstä.

Tutkimuksessa käy ilmi, että kehittyvät web-standardit muodostavat relevantin teknologisen vaihtoehdon mobiilialustasidonnaisille teknologioille erityisesti yksinkertaisten mobiilisovellusten kehittämisessä. Toisin kuin alan standardiksi muodostuneet mobiilialustasidonnaiset teknologiat, web-teknologiat ovat avoimia, kaikille alustoille sopivia teknologioita.

Tutkimuksen perusteella voidaan todeta, että mobiilialustasidonnaiset teknologiat aiheuttavat mobiilisovellusten kehittäjille kasvavia rajakustannuksia siirryttäessä mobiilialustalta toiselle. Web-standardeihin pohjautuva sovellus ei ole alustasidonnainen eikä tuota vastaavalla tavalla kasvavia rajakustannuksia sovelluskehittäjille siirryttäessä uudelle alustalle. Näin ollen sovelluskehittäjien alustakohtainen lukkiutuminen pienenee.

Mobiilialustat ovat kontrolloineet mobiilisovellusten jakelua mobiilialustasidonnaisten teknologioiden avulla. Kehittyvien web-teknologioiden ansiosta mobiilialusta on mahdollista joko kokonaan sivuuttaa mobiilisisältöjen jakeluketjussa tai integroida sama sovellus kaikille mobiilialustoille. Näin ollen mobiilialustat eivät kontrolloi sisällön jakelua eikä web-standardeihin pohjautuva sisältö tuota mobiilialustalle kilpailuetua suhteessa muihin alustoihin.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
1.1	Johdatus tutkimusaiheeseen.....	1
1.2	Tutkimustehtävä	6
1.3	Keskeiset käsitteet.....	6
1.4	Tutkimusmetodologia	8
1.5	Tutkimusraportin rakenne.....	10
2	ARVON MUODOSTUMISEN RAKENTEET JA TEKNOLOGINEN KEHITYS	12
2.1	Arvon muodostuminen liiketoimintaympäristössä	12
2.1.1	Arvon luominen ja kerääminen	12
2.1.2	Arvonluonnin rakenteet.....	14
2.1.3	Arvon muodostumisen ja keräämisen mekanismit arvoverkossa	19
2.2	Teknologinen kehitys toimialoilla	23
2.2.1	Teknologinen kehitys	23
2.2.2	Teknologioiden omaksuminen markkinoilla	28
2.2.3	Teknologioiden omaksuminen digitaalisissa ympäristöissä	32
2.2.4	Teknologinen muutos ja toimialat.....	33
2.2.5	Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto	37
3	ALUSTAKESKEINEN MOBIILISISÄLTÖJEN TUOTANTO JA JAKELU	40
3.1	Nykymuotoisten mobiiliekosysteemien synty	40
3.2	Mobiiliekosysteemi	45
3.3	Alustat ekosysteemien keskiöissä.....	48
3.3.1	Mobiilialustat teknologisessa kontekstissa	48
3.3.2	Mobiilialustat osana mobiilisovellusten jakeluketjua.....	51
3.3.3	Mobiilialustojen markkinatilanne.....	52
3.4	Kehittäjät	54
3.4.1	Kehittäjien teknologiset vaihtoehdot sovelluskehityksessä	55
3.4.2	Haasteet mobiilialustan valinnassa.....	58
4	TEKNOLOGINEN KEHITYS STRATEGISENA HAASTEENA	61
4.1	Web-teknologioiden kehitys	62
4.2	Mobiiliweb	65
4.3	HTML5.....	67
4.4	HTML5 ja mobiiliweb.....	69
4.5	Kolmas vaihtoehto kehittää mobiilisovellus - hybridi	71
5	MOBIILISOVELLUSTEN JAKELUKANAVIEN MUUTOS	74
5.1	Teknologinen muutos	74
5.1.1	New market disruption ja HTML5	78
5.1.2	Teknologian leviäminen.....	79
5.1.3	Keskeisimmät omaksujaryhmät	82
5.2	Muutokset arvoverkossa	84
5.2.1	Kehittäjien lukkiutuminen murtuu	85
5.2.2	Liiketoiminnan lukkiutuminen säilyy?	88
5.2.3	Miksi alustojen on vaikea sopeutua muutoksiin?	90
6	JOHTOPÄÄTÖKSET	93
6.1	Teknologisen lukkiutumisen murtuminen kehittäjien mahdollisuutena.....	94
6.2	Liiketoiminnan lukkiutuminen mobiilialustojen haasteena	94
6.3	Pohdintaa	96
	LÄHDELUETTELO	100
	LIITTEET	107
	Liite 1 Internetin globaali mobiili- ja näyttöpäättekäyttö	107
	Liite 2 iPhone ja Android käyttöjärjestelmien fragmentoituminen.....	108

KUVIOT

<u>Kuvio 1 Arvon luonnin ja keräämisen prosessi</u>	<u>13</u>
<u>Kuvio 2 Porterin arvoketju</u>	<u>15</u>
<u>Kuvio 3 Teknologioiden suorituskyvyn kehitys suhteessa aikaan ja panostuksiin</u>	<u>24</u>
<u>Kuvio 4 Christensen (1997)</u>	<u>27</u>
<u>Kuvio 5 Christensen ja Raynor (2003)</u>	<u>28</u>
<u>Kuvio 6 Diffuusioprosessin vaiheet</u>	<u>30</u>
<u>Kuvio 7 Rogers (1962)</u>	<u>31</u>
<u>Kuvio 8 Innovaatioiden leviäminen digitaalisissa ympäristöissä</u>	<u>32</u>
<u>Kuvio 9 Tuote- ja prosessi-innovaatiot toimialalla</u>	<u>36</u>
<u>Kuvio 10 Mobiiliekosysteemi</u>	<u>46</u>
<u>Kuvio 11 Mobiiliekosysteemiin osallistuvien intressit</u>	<u>47</u>
<u>Kuvio 12 Mobiilisovelluksen jakeluketju</u>	<u>52</u>
<u>Kuvio 13 Sovellusten kehittäjien alustaan kohdistuvat odotukset</u>	<u>55</u>
<u>Kuvio 14 Sovellusten kehittäjien alustaan kohdistuvat odotukset</u>	<u>56</u>
<u>Kuvio 15 Web-sovellus</u>	<u>57</u>
<u>Kuvio 16 Natiivisovellukset vs. mobiiliweb-sovellukset</u>	<u>58</u>
<u>Kuvio 17 Android ohjelmistoversioiden fragmentoituminen</u>	<u>59</u>
<u>Kuvio 18 Webin kehitys</u>	<u>65</u>
<u>Kuvio 19 HTML5 ja web-standardien kehitys</u>	<u>69</u>
<u>Kuvio 20 HTML5 teknologiat suhteessa sovelluskehittäjien odotuksiin</u>	<u>76</u>
<u>Kuvio 21 HTML5-teknologioiden myötä markkinoille pääsee uusia tahoja</u>	<u>79</u>
<u>Kuvio 22 HTML5- ja natiiviteknologia suhteessa kehityskustannuksiin, aikaan sekä käyttäjäkokemukseen</u>	<u>80</u>
<u>Kuvio 23 Mobiilisovelluksen perinteinen jakeluketju</u>	<u>85</u>
<u>Kuvio 24 Hybridisovellusten jakeluketju</u>	<u>86</u>
<u>Kuvio 25 Kehityksen rajakustannukset: natiiviteknologiat vs. hybriditeknologiat</u>	<u>87</u>
<u>Kuvio 26 Web-sovelluksen jakeluketju</u>	<u>88</u>
<u>Kuvio 27 Verkostovaikutus lisää ekosysteemin houkuttelevuutta sidosryhmien silmissä</u>	<u>89</u>

TAULUKOT

<u>Taulukko 1 Esimerkki mobiilialustojen teknisistä komponenteista</u>	<u>49</u>
<u>Taulukko 2 Maailmanlaajuinen älypuhelimien myynti loppukäyttäjille käyttäjärjestelmittäin mitattuna</u>	<u>53</u>
<u>Taulukko 3 Natiivisovellusten määrä (12/2011).</u>	<u>53</u>
<u>Taulukko 4 Alustojen ohjelmointikieliä</u>	<u>57</u>

1 JOHDANTO

1.1 Johdatus tutkimusaiheeseen

Amerikkalainen arkkitehti Louis Sullivan tiivisti 1800-luvun lopussa oman arkkitehtuurisen filosofiansa lauseeseen ”form ever follows function” eli muoto seuraa tarkoitusta (Sullivan, 1896). Kyseinen ajatus tiivistää myös myöhemmin pinnalle nousseen muotoilun tyyliuuntauksen funktionalismin filosofian, jonka keskeisenä ajatuksena on, että asia tai esine saa muotonsa ennen kaikkea käyttötarkoituksensa mukaan.

Älypuhelinnopea kehitys on elävä esimerkki Sullivanin (1896) esittämästä ajatuksesta. Älypuhelin on vuosikymmenen aikana kehittynyt kauas alkuperäisestä puhelimen funktiostaan. Moderni älypuhelin, tai paremminkin mobiililaitte, on substituutti niin mp3-soittimelle, navigaattorille, kannettavalle tietokoneelle, sanomalehdelle kuin puhelimellekin.

Matkapuhelimet, joiden lippulaivaominaisuuksiin lukeutuivat matopeli, tilattavat soittoaänet sekä vaihdettavat värikuoret, ovatkin lyhyessä ajassa tehneet tilaa kosketusnäytöisille multimedialaitteille. Kyseinen kehitys näkyy esimerkiksi suomalaisten arjessa. Digimediatoimisto Mediascopen tutkimuksen mukaan suomalaiset käyttivät internetiä keskimäärin 13,2 tuntia viikossa vuonna 2012. 29 prosenttia suomalaisista käytti internetiä älypuhelimellaan. Tämä joukko oli älypuhelimellaan yhteydessä internetiin keskimäärin 5,3 tuntia viikossa, kun vastaava luku tarkasteltaessa esimerkiksi suomalaisten perinteisten sanomalehtien parissa viettämää aikaa on vain keskimäärin 4,6 tuntia viikossa (IAB Mediascope, 2012).

Älypuhelinnopea mukautuminen uusiin tarkoituksiin ei ole näkynyt ainoastaan itse laitteen muuttumisena, vaan kehitys kätkee taakseen toimialan, jonka rakenne, voimasuhteet ja kilpailutekijät ovat olleet jatkuvassa muutoksessa (ComScore, 2012; Developer Economics, 2012). Keskeisimpänä toimialan rakennetta ohjaavana tekijänä on ollut painopisteen siirtyminen laitteistoista sisällöllisiin tekijöihin (Gartner, 2011; Meeker, 2012). Sisältöön liittyvien tekijöiden

vahvistuminen näkyy muun muassa kasvavana internetiin kohdistuvana liikenteenä nimenomaan mobiililaitteista. Verkkoseurantapalvelu Statcounterin mukaan globaalista mobiilin ja näyttöpäättekäytön yhteenlasketusta internetin liikenteestä 14,3 prosenttia oli mobiililiikennettä tammikuussa 2013. Neljä vuotta aikaisemmin mobiililiikenteen vastaava lukema oli 0,7 %. (Liite 1)

Eräs mobiilitoimialan merkittävimmistä menestystekijöistä on ollut alan yritysten kyky asemoida itsensä suhteessa teknologiseen kehitykseen (Guardian, 2012). Mobiilitoimialalla merkittävään asemaan on noussut yrityksiä, joilla on vahvat perinteet internetin ja digitaalisen kehityksen edelläkävijöinä. Tällaisia yrityksiä ovat esimerkiksi Google ja Apple. Nämä yritykset ovat sisäistäneet sisällöllisten tekijöiden merkityksen osana loppuasiakkaalle tuotettavaa lisäarvoa. Kyseiset yritykset ovat tarttuneet teknologisen kehityksen mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin ja luoneet mobiilitoimialalle aikaisemmasta poikkeavia arvontuotannon toimintamalleja, joissa mobiilisisältöihin liittyvät tekijät ovat aiempaa keskeisemmässä asemassa.

Mobiililaitteiden ympärille on muotoutunut palvelukokonaisuus, joka koostuu eri sidosryhmien tuotoksista. Kyseisessä kehityksessä keskeisessä asemassa ovat Googlen ja Applen kaltaiset yritykset, jotka toimivat eräänlaisina alustoina integroiden eri sidosryhmien tuotokset yhtenäiseksi palvelukokonaisuudeksi. (Basole, 2009)

Googlen toimitusjohtajan Larry Page kuvasi huhtikuussa 2012 syitä mobiilialustakeskeisen toimintamallin muodostumiselle. Tuolloin Page kertoi, että Googlen oli ollut aikanaan pakko kehittää oma mobiilialusta, kuten Applekin oli tehnyt, koska Googlen aikaisemmat mobiili-teknologiat ja toimintamallit eivät olleet kyenneet tarvittaviin toimintoihin (Guardian, 2012). Page viittaa kommentissaan mobiiliwebin kehittymättömyyteen, heikkoihin datayhteyksiin sekä tarpeeseen tuottaa parempi käyttäjäkokemus mobiiliympäristössä. Pagen kommentissa tiivistyy Louis Sullivanin (1896) esittämä filosofia siitä, että muoto, eli tässä tapauksessa toimialan rakenne ja toimintamallit, on seurannut tarkoitusta.

Sisällöllisten tekijöiden näkökulmasta merkittäväksi asiaksi on noussut, että tällä hetkellä alustat hallitsevat mobiilisisältöjen keskeisimpiä jakelukanavia. Alan standardiksi on muodostunut sisältöjen jakelumalli, joka perustuu mobiilialustaan integroituun sovelluskehitysympäristöön sekä jakelukanavaan. (McCann, 2012; McLean, 2009)

Sisällöllisten tekijöiden merkityksen kasvaessa sovelluskehittäjät ovat muodostuneet tärkeäksi arvoketjun osaksi lopputuotteen näkökulmasta. Kehittäjien käsistä syntyy se mobiilisovellusten valikoima, joka loppuasiakkaalla on käytettävissään.

Sovelluksia kehitetään useista eri lähtökohdista. Sovellus voi olla maksullinen tai ilmainen. Ilmaisen sovelluksen ansaintalogiikka voi perustua esimerkiksi mainosrahoitteisuuteen. Toisaalta sovellus voi olla myös ilmainen sen ollessa osa laajempaa palvelukokonaisuutta. Esimerkiksi pankkipalvelut mobiilisovelluksena voisi olla tällainen palvelu. Yhteistä kaikille sovelluksille on kuitenkin se, että niiden näkökulmasta on sitä parempi, mitä laajempaan levitykseen sovellus pääsee. (Fling, 2009)

Lähtökohtaisesti sovelluskehittäjät voivat vapaasti tuottaa sovelluksia valitsemilleen alustoille. Käytännössä mobiilialustojen väliset teknologiset yhteensopimattomuudet ovat kuitenkin johtaneet tilanteeseen, jossa kehittäjien tulee tehdä valintoja alustojen välillä. Tämä johtuu siitä, että jakelun laajentaminen uudelle alustalle aiheuttaa nousevia rajakustannuksia. Teknologisten epäyhteensopivuuksien johdosta mobiilialustat ovat siis muodostaneet eräänlaisia rinnakkaisia teknologisia siiloja. (Goldstein, 2010; Fling, 2009)

Liebowitz & Margolis (1995) kutsuvat edellä kuvattua ilmiötä asiakkaan lukkiutumistilanteeksi. Kirjoittajien mukaan asiakkaiden lukkiutuminen on tilanne, jossa asiakkaat ovat riippuvaisia yhdestä tietyn tahon hallinnoimasta tavarasta tai palvelusta tai jossa vaihtokustannukset ovat korkeat (emt.). Mobiilitoimialalla teknologiset epäyhteensopivuudet aiheuttavat kehittäjien teknologista lukkiutumista mobiilialustaan.

Kirjallisuudessa on tuotu asiakkaan lukkiutumisen lisäksi esille liiketoiminnan lukkiutumisen näkökulma. Tällä tarkoitetaan tilannetta, jossa yritys on sidoksissa

valitsemiinsa toimintamalleihin, joista irtautuminen olisi taloudellisesti kallista ja näin ollen hyvin haastavaa. Liiketoimintaa lukkiuttavia tekijöitä ovat esimerkiksi yritysten tekemät investoinnit sekä sitoutuminen tiettyihin palvelumalleihin. (Porter, 1980; Ghemawat, 1991; Lohivesi, 2000) Mobiilitoimialalla mobiilialustojen liiketoiminnan lukkiutuminen voisi näkyä esimerkiksi tilanteessa, jossa teknologioiden, joihin mobiilialustat ovat sitoutuneet, merkitys pienenesi mobiilisovellusten kehittäjien silmissä.

Koska sisällölliset tekijät ovat merkittävässä osassa mobiilitoimialalla, sovelluskehittäjien tekemät valinnat vaikuttavat mobiilialustojen väliseen kilpailuun. Mobiilialustojen elinvoimaisuuden kannalta onkin ollut tärkeää rakentaa mahdollisimman laaja alustakohtainen sovelluskehittäjäkunta.

Nykyisen mobiilisisältöjen jakelumallin taustalta löytyy siis sitä koossa pitäviä teknologisia ja liiketoiminnallisia olettamuksia. Jos perusolettamuksiin tulee muutoksia, on mahdollista, että myös toimialan toimintamallit ja rakenne seuraavat muutosta edellä esitetyn Sullivanin (1896) teesin mukaisesti.

Esimerkkejä vastaavasta tilanteesta löytyy useilta toimialoilta. Esimerkiksi musiikkiteollisuus ja sanomalehtiliiketoiminta ovat digitaalisen jakelutien synnyttyä joutuneet omaksumaan aiemmasta poikkeavia liiketoimintamalleja.

Teknologisilla muutosajureilla on kautta historian ollut vaikutuksia yritys- ja toimialatasolta aina kansantalouksien rakenteisiin asti. Siinä missä höyryvoiman käyttöönotto teollisen tuotannon voiman lähteenä toimi teollisen vallankumouksen muutosajurina 1800-luvulla, muuttaa digitalisoituminen tänä päivänä toimialojen ja kansantalouksien toimintamalleja.

Myös mobiilitoimialalta, kuten musiikkiteollisuuden ja sanomalehtiliiketoiminnankin taustalta, on tunnistettavissa erilaisia muutosajureita. Kehittyvät web-teknologiat muodostavat erään mobiilialustakeskeisen jakelumallin muutosajurin.

Mobiilialustakeskeisten mobiilisovellusten jakelumallin myötä mobiiliympäristö on kasvanut erilleen perinteisillä tietokoneilla käytettävästä webistä. Toisin kuin mobiiliympäristön toimintamalli, webin toimintamalli perustuu yhtenäisiin

standardeihin (W3C, 2013). Tämän johdosta web-ympäristössä ei ole toimijoita, jotka pystyisivät mobiilialustojen tapaan hallitsemaan sisältöön liittyviä tekijöitä.

Viimeaikaisen kehityksen ansiosta web-tekniologioiden avulla voidaan kuitenkin toteuttaa entistä parempia sisällöllisiä ratkaisuja myös mobiiliympäristössä. Kehittyvät web-standardit luovatkin tilanteen, jossa mobiilialustakohtaisten teknologioiden rinnalle on nousemassa avoin, mobiilialustasta riippumaton, teknologia. (Holzer & Ondrus, 2011)

Tämän tutkimuksen keskiössä ovat mobiilisovellukset, mobiilisovellusten jakelutiet sekä kehittyvät web-standardit. Tarkastelemalla toimialan nykyisiä toimintamalleja keskeisimpien toimijoiden näkökulmasta, pyritään luomaan käsitys siitä, millaisen toimialaan vaikuttavan muutosvoiman kehittyvät web-standardit muodostavat. Sullivanin (1896) teesiä mukaillen, keskeistä on siis ymmärtää, mahdollistaako uusi teknologia sellaisia toimintamalleja, jotka eri toimijoiden näkökulmasta katsoen seurasivat paremmin heidän tarkoitustaan.

1.2 Tutkimustehtävä

Tässä tutkimuksessa tutkitaan, miten kehittyvät web-standardit vaikuttavat mobiilisovellusten jakelukanaviin. Tämän pohjalta tarkastellaan kyseisen kehityksen potentiaalisia vaikutuksia koko mobiilitoimialan dynamiikkaan.

Vastatakseen tutkimuksen tavoitteeseen tutkimuksen tulee:

- Kuvata millainen on mobiilitoimialan nykyinen mobiilisisältöjen tuotantoon ja jakeluun liittyvä toimintamalli.
- Analysoida mihin kyseinen toimintamalli perustuu.
- Kuvata web-standardien kehittymistä muutosajureiksi.
- Analysoida web-standardien kehitystä ja vaikutuksia mobiilisisältöjen tuottajien ansaintalogiikkaan ja mobiilisovellusten jakelukanaviin sekä koko toimialan dynamiikkaan.

1.3 Keskeiset käsitteet

Arvoketju ja -verkko: Arvoketju kuvaa asiakkaalle tuotettavan arvon muodostumista yrityksen eri funktioiden välisenä lineaarisena prosessina (Porter, 1985). Parolinin (1999) mukaan arvoverkko koostuu niistä tahoista, jotka luovat arvoa asiakkaalle. Arvoverkko kuvaa sidosryhmien joukkoa, joka yhdessä tuottaa arvoa. Arvoverkko nivoutuu yhteen materiaali-, informaatio- ja rahavirtojen sekä vaikutusvallan avulla.

Hybridisovellus: Hybridisovelluksella tarkoitetaan sovellusta, joka koodataan web-teknologioilla, minkä jälkeen koodi muokataan natiivialustalle sopivaan muotoon siihen erikoistuneen kehitysympäristön avulla.

Liiketoimintaekosysteemi: Mooren (1997) mukaan liiketoimintaekosysteemi koostuu toistensa kanssa tekemisissä olevista tahoista. Jansenin et al. (2009) mukaan liiketoiminnallisia kokonaisuuksia voidaan tarkastella teknologiaan, markkinoihin, yritykseen tai alustaan liittyvin rajauksin.

Lukkiutuminen: Asiakkaan lukkiutuminen on tilanne, jossa asiakkaat ovat riippuvaisia yhdestä tietyn tahon hallinnoimasta tavarasta tai palvelusta tai jossa vaihtokustannukset ovat korkeita. Täydellinen lukkiutuminen on usein seurausta

standardeista, joita standardeja hallinnoivat tahot pitävät suljettuina eli epäyhteensopivina toisten tahojen standardeihin nähden (Liebowitz & Margolis, 1995). Liiketoiminnan lukkiutuminen tarkoittaa sitä, että yritys on aikaisemmin tekemillään valinnoillaan sitouttanut itsensä tiettyihin toimintamalleihin. Esimerkiksi yritysten tekemät investoinnit sekä sitoutuminen tiettyihin palvelumalleihin ovat tekijöitä, jotka lukittavat yrityksiä. (Ghemawat, 1991; Lohivesi, 2000)

Mobiilialusta: Teknologisessa kontekstissa alusta tarkoittaa yleensä teknologista infrastruktuuria, jonka päälle kehittäjät voivat rakentaa oman sovelluksensa (Deiu, 2011). Tässä tutkimuksessa tarkasteltavat mobiilialustat pitävät sisällään mobiilisovellusten jakelukanavan eli mobiilisovellusmarkkinapaikan, mobiilikäyttöjärjestelmän sekä alustakohtaisen mobiilisovellusten kehitysympäristön.

Natiivi: Natiivi viittaa tässä tutkimuksessa käyttöjärjestelmästä riippuvaan asiaan. Tässä tutkimuksessa puhutaan muuan muassa natiivisovelluksista. Sillä tarkoitetaan sovellusta, joka on sidoksissa tiettyyn mobiilialustaan. Natiivisovellus on kehitetty mobiilialustakohtaisilla teknologioilla eikä se siten ole yhteensopiva muiden mobiilialustojen kanssa.

Polkuriippuvuus: Polkuriippuvuus kuvaa sitä, kuinka aikaisemmin tehdyt päätökset vaikuttavat tulevaisuudessa tehtäviin valintoihin (Teece, 1997).

Web: World Wide Web (WWW, Web) on internet-tietoverkossa toimiva HTML-dokumenttien verkko¹. HTML on standardoitu kuvauskieli, jolla voidaan kuvata hyperlinkkejä sisältävää tekstiä². HTML-dokumentit ovat staattisia dokumentteja. Niinpä HTML-teknologialla tuotettujen staattisten web-sivujen lisäksi on teknologioita, joiden avulla web saa dynaamisia piirteitä.

¹ http://fi.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web

² <http://fi.wikipedia.org/wiki/HTML>

1.4 Tutkimusmetodologia

Tutkimuksen keskeisenä motivaatiotekijänä on ollut ymmärryksen lisääminen tutkimuskohteesta. Tutkimuksen kohteena oleva toimiala on muuttunut nopeasti viime vuosien aikana. Toimialan nykyiset toimintamallit ovat muotoutuneet vain puolen vuosikymmenen aikana. Monet toimialan tämän hetkisistä keskeisimmistä toimijoista eivät vielä hetki sitten olleet mukana koko toimialalla. Eräs tämän tutkimuksen kannalta mielenkiintoisimmista asioista onkin tarkastella toimialaa koossapitäviä toimintamalleja ja rakenteita sekä niitä kohtaavaa muutosvoimaa. Kuten toimialan lähihistoria osoittaa, vahvatkin toimintamallit ja kilpailutekijät saattavat lyhyessäkin ajassa muuttua aiheuttaen toimialan rakenteessa näkyviä muutoksia. Toimialasta irrallaan olevana motivaatiotekijänä on luoda ymmärrystä teknologisen ja liiketoiminnallisen muutoksen välisestä dynamiikasta.

Syvällisen ymmärryksen luominen ilmiöstä edellyttää tutkimuskohteen laaja-alaista tarkastelua niin vallitsevan nykytilan kuin mahdollisten kehityssuuntienkin suhteen. Näin ollen tutkimukselle sopii kuvaileva eli deskriptiivinen luonne sekä laadullinen eli kvalitatiivinen tutkimusote.

Hirsjärven, Remeksen ja Sajavaaran (1997) mukaan laadulliselle tutkimukselle on tavanomaista tutkimuskohteen kokonaisvaltainen kuvaaminen todellisen elämän mukaisesti. Tällä tavoin tutkimuskohdetta voidaan lähestyä mahdollisimman kokonaisvaltaisesti (Hirsjärvi et al., 1997). Teorioiden keskeinen tehtävä tässä tutkimuksessa on tukea tutkittavan ilmiön monipuolista tarkastelua.

Tämä tutkimus on case- eli tapaustutkimus. Tapaustutkimuksessa tutkijan tavoitteena on useimmiten ymmärtää ja selittää ilmiötä tutkimuskohteena olevan yrityksen kautta (Eriksson & Kovalainen, 2008). Yinin (2009) mukaan case-tutkimuksessa tutkitaan tiettyä ilmiötä sen luonnollisessa, mutta rajatussa ympäristössä käyttäen hyväksi empiiristä aineistoa. Case-tutkimuksella voidaankin tutkia erityisesti sitä, miten ja miksi kohdeilmiö toimii siten, kuin se toimii.

Tässä tutkimuksessa asiantuntijahaastattelut muodostavat caseihin liittyvän keskeisen empiirisen sisällön. Asiantuntijahaastattelut toteutettiin yksilöhaastatteluina puolistrukturoiduin teemahaastatteluin. Eskolan ja

Suorannan (1998) mukaan tutkijan tehtävä teemahaastattelussa on ohjata haastattelun kulkua ennalta määriteltyjen teemojen ja niihin liittyvien tarkentavien kysymysten puitteissa ottaen huomioon haastateltavaan ja haastattelutilanteeseen liittyviä tekijöitä. Teemahaastattelu valittiin tutkimusmenetelmäksi, koska teemahaastattelussa haastateltavalla on mahdollisuus tuoda esille omasta näkökulmastaan keskeisiä näkemyksiä tutkittavasta aiheesta.

Tutkimuksessa haastateltiin mobiilitoimialan asiantuntijoita. Haastateltavat edustivat eri sidosryhmiä ja toivat näin ollen erilaisia näkökulmia tutkittavaan ilmiöön. Näin voitiin luoda kattava kokonaiskuva tutkittavasta ilmiöstä. Haastatteluissa käsiteltävät teemat asemoitiin kirjallisuuden perusteella tutkimuskentästä muodostettuun kuvaan. Haastatteluiden tavoitteena oli lisätä ymmärrystä seikoista, jotka ovat aikaisemmissa tutkimuksissa jääneet vähemmälle huomiolle tai joissa on ilmennyt toisistaan poikkeavia näkemyksiä.

Aineiston hankinta, analyysi ja tulkinta

Tutkimuksen primääriaineiston muodostavat edellä mainitut asiantuntijahaastattelut. Haastatellut henkilöt edustavat mobiilitoimialan eri sidosryhmiä. Toimialaa käsittelevä kirjallisuus, kuten tutkimusyhtiöiden raportit, analyttikoiden katsaukset, yritysten julkaisemat materiaalit sekä muut tutkimusraportit, muodostavat tutkimuksen sekundääriaineiston.

Aineistoa analysoitiin koko tutkimusprosessin ajan. Ensin aihealueen raameja hahmotettiin tutustumalla aikaisempaan kirjallisuuteen. Tämän perusteella laadittiin suunnitelma tehtävistä haastatteluista. Aineistoa analysoitiin myös haastatteluiden välillä, mikä toimi evästeenä seuraavia haastatteluja silmällä pitäen.

Haastattelusta tehtyjen muistiinpanojen sekä haastatteluiden litteroinnin perusteella kertynyttä aineistoa analysoitiin mahdollisimman systemaattisesti induktiivisen eli aineistolähtöisen sisällön analyysin keinoin. Aineistolähtöisyydellä tarkoitetaan, että analyysiä ei ohjaa teoreettinen analyysirunko vaan aineistoa tutkitaan ennen kaikkea tutkimustehtävän ja -tavoitteiden mukaisesti. Sisällön analyysin keinoin tutkittavaa ilmiötä voidaan

järjestellä, pelkistää ja abstrahoida kokonaiskuvan muodostamiseksi (Kyngäs ja Vanhanen, 1999). Tutkimuksessa käytetyt teoreettiset viitekehykset yhdessä haastatteluiden pohjalta toteutetun sisällöllisen analyysin kanssa auttoivat muodostamaan malleja, jotka lisäävät ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä.

Tutkimuksen luotettavuus

Hirsjärven et al. (2007) mukaan tapaustutkimuksessa hyvään menettelytapaan kuuluu tutkimuksen kulun ja tutkimusmenetelmien laadun arviointi. Kirjoittajien mukaan tutkimuksen luotettavuutta voidaan arvioida erilaisia tutkimus- ja mittaustapoja hyödyntämällä.

Eskolan ja Suorannan (1999) mukaan laadullisen tutkimuksen kannalta keskeistä on analysoida pientä määrää tapauksia syvällisesti. Niinpä tapaustutkimuksen aineistoa ei arvioida sen määrän vaan laadun ja kattavuuden perusteella. Aineiston keruun näkökulmasta on tunnistettavissa saturaatiopiste, jossa aineiston lisäys ei enää tuota uutta tutkimuksen kannalta merkittävää informaatiota. (Eskola & Suoranta, 1999)

Aineiston luotettavuuden arvioinnin näkökulmasta tässä tutkimuksessa oli tärkeää löytää tarvittavan kattava saturaatio. Tämä johtuu siitä, että alaa koskevaa materiaalia on saatavilla paljon ja materiaali perustuu usein materiaalin tuottajan subjektiiviseen analyysiin. Koskinen et al. (2005) tarkentaa laadullisen tutkimuksen terminologiaa kirjoittaen, että laadullisen tutkimuksen näkökulmasta keskeistä on jatkuva kokonaisvaltainen laadun tarkkailu koko tutkimusprosessin ajan.

1.5 Tutkimusraportin rakenne

Tutkimusraportti koostuu kuudesta pääluvusta. Tutkimusraportti alkaa johdantoluvulla, jossa on esitelty tutkimuksen aihepiiri, tutkimuskysymykset, tutkimusmetodologia sekä keskeiset käsitteet.

Tutkimuksen toisessa pääluvussa käsitellään tutkimuksessa käytettäviä teoreettisia viitekehyksiä, jotka jakaantuvat kahteen pääkategoriaan. Ensiksi kuvataan arvon muodostumista liiketoimintaympäristössä sekä arvon luomisen

rakenteita. Toiseksi tarkastellaan teorioita, jotka käsittelevät teknologista kehitystä ja teknologisen kehityksen vaikutuksia toimialoihin.

Kolmas luku luo empiirisen pohjan tutkimuksen kohteena olevan ilmiön tarkastelemiseen. Luvussa kuvataan alan kehitystä nykyiseen mobiilialustakeskeiseen muotoonsa keskeisimpien sidosryhmien näkökulmista. Tämän lisäksi kappaleessa luodaan katsaus nykyisiin mobiilisovellusten kehitykseen ja jakeluun liittyviin toimintamalleihin.

Neljännessä luvussa kuvataan muutosajurin asemassa olevan web-tekniologian kehitystä. Aluksi luodaan katsaus kyseisen tekniologian kehitykseen ja luonteeseen. Tämän jälkeen web-tekniologiaa tarkastellaan tutkimuksen kannalta relevantissa mobiiliympäristössä. Luvun lopussa luodaan katsaus web-tekniologian viimeisimpään kehitykseen, jonka johdosta web-tekniologia nousee muutosajurin asemaan tässä tutkimuksessa. Luvussa käytetty aineisto koostuu teemahaastatteluista sekä muusta empiirisestä aineistosta.

Viidennessä luvussa analysoidaan teemahaastatteluiden ja muun empiirisen aineiston pohjalta edellisessä luvussa esitellyn teknologisen muutoksen myötä tapahtuvia muutoksia. Luvussa kuvataan mobiilisovellusten kehittäjien muuttuvaa asemaa sovellusten kehitykseen ja jakeluun liittyen. Lisäksi tarkastellaan mobiilialustojen teknologisen muutoksen myötä kohtaamia strategisia haasteita.

Lopuksi esitellään yhteenveto tutkimuksen keskeisimmistä tuloksista. Lisäksi luodaan katsaus mobiilitoimialan tulevaisuuteen tutkimustulosten valossa.

2 Arvon muodostumisen rakenteet ja teknologinen kehitys

Seuraavaksi esiteltävä kirjallisuus jakaantuu kahteen pääkategoriaan. Ensiksi tuodaan esille kirjallisuutta, joka kuvaa arvon muodostumista liiketoimintaympäristössä. Tämän jälkeen esitellään teknologista kehitystä ja teorioita, jotka kuvaavat teknologisen kehityksen vaikutuksia toimialoihin.

2.1 Arvon muodostuminen liiketoimintaympäristössä

Tässä kappaleessa esitellään ensin arvon luomiseen ja keräämiseen liittyvää kirjallisuutta. Kyseisen kirjallisuuden avulla voidaan ymmärtää paremmin arvon käsitettä sekä arvon allokoitumiseen vaikuttavia mekanismeja. Tämän jälkeen keskitytään arvon luomisen rakenteisiin eri teorioiden valossa. Aluksi tutustutaan klassiseen arvoketjumalliin sekä mallista johdettuihin arvoverkoteorioihin. Arvoverkoteorioita syvennetään tutustumalla eritoten arvon luonnin mekanismeihin kyseisissä malleissa.

2.1.1 Arvon luominen ja kerääminen

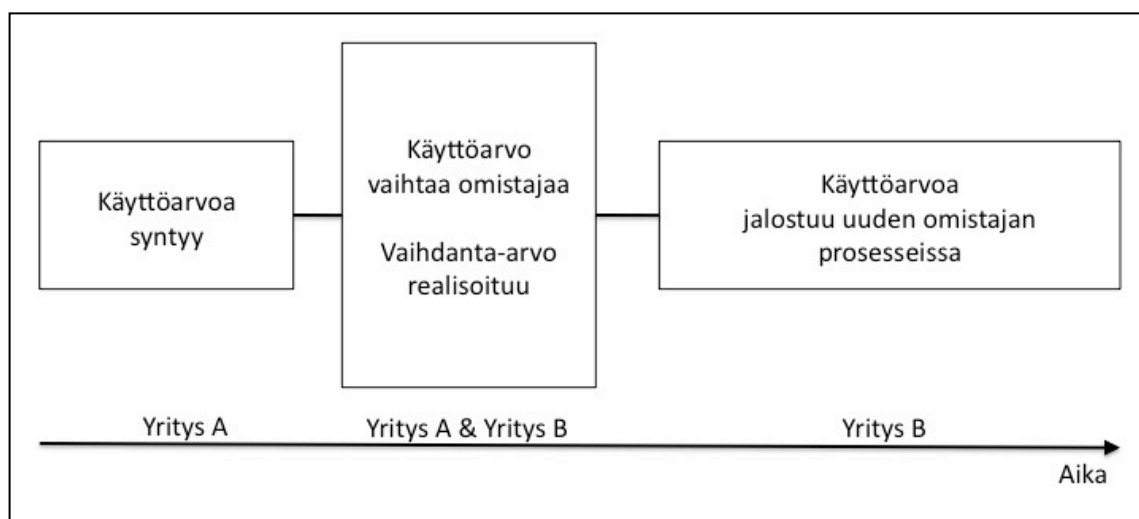
Resurssipohjaisen teorian mukaan yritystä voidaan tarkastella kokonaisuutena, joka koostuu erilaisista resursseista (Wernerfelt, 1984). Barney'n (1991) mukaan juuri ne resurssit, jotka ovat harvinaisia tai vaikeasti imitoitavia, ovat yrityksen kilpailuedun lähde. Näin ollen uniikit resurssit luovat yritykselle uniikkia arvoa. Pelkästään tarkastelemalla resursseja ei Bowmanin ja Ambrosinin (2000) mukaan kuitenkaan pystytä selittämään yritykselle itselleen koituvia hyötyjä arvon muodostumisesta. Kirjoittajat ehdottavatkin, että arvon muodostumisen ymmärtämisen kannalta on hyödyllistä erottaa arvon luominen ja arvon kerääminen. Arvon luominen tarkoittaa sitä, kuinka paljon yritys onnistuu luomaan arvoa markkinoille. Arvon kerääminen tarkoittaa, että kuinka paljon arvoa yrityksen markkinoille luomasta arvosta palautuu yritykselle itselleen.

Arvontuotanto määritellään kirjallisuudessa eri tavoin. Klassisen taloustieteellisen näkemyksen mukaan yksilö toimii markkinoilla rationaalisesti maksimoiden hyötyään. Tikkanen (2006) tuo kuitenkin esiin näkökulman, että arvontuotanto on aina subjektiivista ja tilanteeseen liittyvää. Andersonin ja Naruksen (1999)

mukaan asiakkaan arvontuotanto onkin prosessi, jonka taustalta löytyy tavoitteita ja merkityksiä, joiden avulla asiakas priorisoi toimintojaan. Grönroosin (2001) mukaan koettu arvo on odotusten ja kokemuksen summa. Bowman ja Ambrosini (2000) lisäävät, että asiakkaan kokema arvo on asiakkaan maksama rahallinen arvo, johon lisätään asiakkaan kokema ylijäämä arvo. Ylijäämäarvon suuruus tekee tuotteesta houkuttelevan ostajan silmissä.

Bowman ja Ambrosini (2000) määrittelevät arvon tyypittelemällä sen käyttöarvoksi sekä vaihdanta-arvoksi. Käyttöarvo on sitä arvoa, minkä asiakas saa käyttäessään tuotetta. Vaihdanta-arvo realisoituu vaihdannan transaktion yhteydessä rahallisessa muodossa. Vaihdanta-arvoa ei voi siirtää eteenpäin, vaan se realisoituu kaupantekohetkellä. Tämän jälkeen se realisoituu uudelleen, jos sama tuote myydään eteenpäin. (Bowman & Ambrosini, 2000)

Toisin, kuin vaihdanta-arvo, käyttöarvo kulkee eteenpäin (kuvio 1). Näin tapahtuu esimerkiksi yrityksen ostaessa raaka-aineita. Kun raaka-aineista tehdään yrityksen asiakkaalle tuotteita, voidaan sanoa, että käyttöarvo siirtyy yrityksen prosessissa eteenpäin. Raaka-aineiden jalostaminen ei kuitenkaan suoraan verrannollisesti lisää vaihdanta-arvoa, joka realisoituu vasta ja vain kaupanteon hetkellä. (Bowman & Ambrosini, 2000)



Kuvio 1 Arvon luonnin ja keräämisen prosessi (Bowman & Ambrosini 2000)

Vaihdanta-arvo on keskeisessä asemassa arvon keräämisen kannalta. Vaihdanta-arvo on siis yhtä kuin kaupasta saatu rahallinen korvaus. Yrityksen keräämään arvoon siis vaikuttaa tuotetta myyvän yrityksen neuvotteluvoima niin resursseja

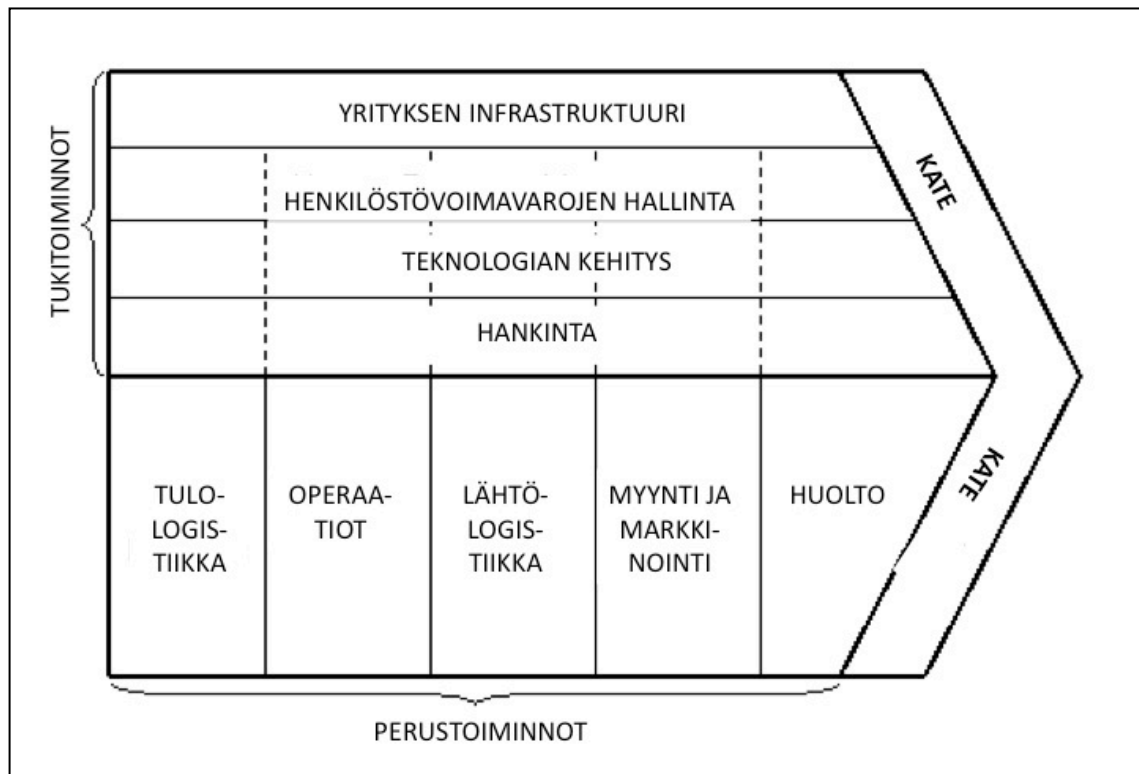
ostettaessa kuin valmista tuotetta myydessä. Yritys tekee siis voittoa, jos vaihdanta-arvo, eli tuotteesta tai palvelusta saatu rahallinen korvaus, on suurempi kuin tuotantoon käytettyjen resurssien hinta yritykselle. (Bowman & Ambrosini, 2000)

Liiketoiminnallisesta näkökulmasta edellä esitelty arvojen tyyppien jako on hyödyllinen. Kyseisen viitekehyksen avulla voidaan arvioida, mitkä toimijat arvontuotantoprosessissa tuottavat eniten arvoa ja mitkä toimijat keräävät kyseisestä prosessista suurimmat liiketoiminnalliset hyödyt.

2.1.2 Arvonluonnin rakenteet

Porterin (1985) mukaan arvoa voi mitata summalla, jonka asiakas on valmis maksamaan tuotteesta. Yritys tuottaa arvoa itselleen, kun se saa myymästään tuotteesta suuremman korvauksen, kuin mitä tuotantokustannukset ovat. Tämä on siis linjassa edellä esitetyn Bowmanin ja Ambrosinin (2000) arvon luomista ja keräämistä käsittelevän teorian kanssa.

Porter esitti 1980-luvun puolivälissä ajatuksen yrityksen arvoketjusta (kuvio 2). Teoriassaan Porter on erityisesti kiinnostunut arvon luonnin rakenteista. Arvoketjun tavoitteena on kuvata asiakkaalle tuotettavan arvon muodostumista suhteessa yrityksen toimintoihin. Arvoketjuajattelun mukaisesti yrityksen arvoa tuottavat prosessit jaetaan tukitoimintoihin ja operatiivisiin toimintoihin. Tyypillinen tukitoiminto on esimerkiksi henkilöstöhallinto, kun taas tyypillinen operatiivinen toiminto on esimerkiksi myynti tai tuotanto. Operatiivisten toimintojen tavoitteena on tuottaa sellaista lisäarvoa loppuasiakkaalle, jonka perusteella tuotteesta tai palvelusta voidaan pyytää tuotantokustannukset ylittävää hintaa. Tukitoiminnot vaikuttavat lisäarvon luomiseen välillisesti operatiivisten toimintojen välityksellä. (Porter, 1985)



Kuvio 2 Porterin arvoketju (Porter 1985)

Arvoketjumalli auttaa ymmärtämään arvoketjuun osallistuvien tahojen toimintoja loppuasiakkaan arvonmuodostumisen näkökulmasta. Porterin (1985) mukaan kyseinen malli ohjaa ennen kaikkea asiakaslähtöiseen ajatteluun ja siitä on hyötyä rajallisten resurssien allokoinnissa mahdollisimman tehokkaasti.

Arvoverkko

Porterin esittämä arvoketjuajattelu sopii erityisesti helposti hahmotettavien tuotteiden, yritysten ja toimialojen analysointiin. Normannin ja Ramirezin (1993) mukaan markkinoiden nopeat muutokset sekä vaikeasti hahmotettavissa olevat tuote- ja palvelukokonaisuudet tuovat kuitenkin oman haasteensa viitekehyyksen käyttämiseen. Iansiti ja Levien (2004) mukailevat Normannia ja Ramirezia lisäten, että esimerkiksi tietokoneen valmistamiseksi tarvitaan niin suuri määrä toimijoita, että prosessia olisi mahdoton kuvata arvoketjuna. Vaikeasti hahmotettavia tuotekokonaisuuksia ovatkin erityisesti tietointensiiviset tuotteet ja palvelut, joiden tuottamiseen osallistuu useita tahoja. Esimerkiksi tässä tutkimuksessa myöhemmin esiteltävää mobiilitoimialan toimintamallia on haastava kuvata lineaarisena arvoketjuna.

Normann ja Ramirez (1993) ehdottavatkin, että arvon muodostumista voisi hahmottaa arvokonstellaationa. Arvokonstellaatio kuvaa arvon muodostumista eri tahojen yhteistyönä ilman yhtä suoraviivaista prosessia. Arvon luomiseen osallistuvat niin toimittaja, asiakas kuin muutkin asiaan liittyvät sidosryhmät. Kirjoittajien mukaan arvoketjussa fokus on mahdollisimman tehokkaassa arvonluonnissa valittujen toimijoiden kesken. Ketteryys ja muuntautumiskyky on nopeasti uudistuvassa liiketoiminnassa tärkeämpää kuin vanhan toiminnan optimointi. Näin ollen arvokonstellaatiossa fokus on arvon luomisessa ja muokkaamisessa jatkuvasti muovautuvien ja muuttuvien toimijoiden kesken. (Normann & Ramirez, 1993)

Parolini (1999) tarkentaa Normannin ja Ramirezin määritelmää arvoverkko-käsitteen avulla. Parolinin mukaan arvoverkko koostuu niistä tahoista, jotka luovat arvoa asiakkaalle. Arvoverkko nivoutuu yhteen materiaali-, informaatio- ja rahavirtojen sekä vaikutusvallan avulla. Kyseisiä tahoja voivat olla niin yritykset, julkisen sektorin toimijat kuin instituutiotkin. Arvon luomiseen käytetään niin aineellisia kuin aineettomiakin resursseja. Myös loppukäyttäjät voidaan Parolinin mukaan nähdä arvoa tuottavana tahona osana arvoverkkoa. Vaikka eri tahot voivat osallistua useisiin arvoverkkoihin, kilpailua ilmenee erityisesti arvoverkkojen välillä. Tällaisessa tilanteessa oikean arvoverkon valinta voikin muodostua keskeiseksi tekijäksi yrityksen menestyksen kannalta. (Parolini, 1999)

Eisenmannin et al. (2007) mukaan arvoverkon dynamiikka on tyypillisesti vaikeasti ennustettavissa. Kirjoittajien mukaan tämä johtuu siitä, että arvoverkon toimijat eivät ole yhtä integroituneita kuin perinteisen arvoketjun toimijat. Kirjoittajien mukaan erityisesti digitaalisessa ympäristössä muutokset ovat nopeita ja mahdollisesti yllätyksellisiä. Digitaalisessa ympäristössä muutosnopeutta on edesauttanut toimialojen jatkuva rakennemuutos. Tällaisissa tilanteissa toisilleen tuntemattomatkin toimialat sekoittuvat. Esimerkiksi Applesta tuli osa musiikkitoimialaa iTunes-musiikkiohjelmiston sekä iPod-soittimensa myötä. Toisaalta Applesta tuli myös osa matkapuhelintoimialaa iPhone-puhelimensa myötä.

Ekosysteemi

Moore (1997) lainaa luonnontieteistä tutun ekosysteemikäsitteen kuvatakseen toisistaan riippuvaisten yritysten verkostoa, jossa jokaisella yrityksellä on oma tehtävänsä, kuten biologisen ekosysteeminkin toimijolla on. Iansiti ja Levien (2004) huomauttavat kuitenkin, että liiketoimintaekosysteemillä ja biologisella ekosysteemillä on perustavaa laatua oleva ero. Kirjoittajien mukaan liiketoimintaekosysteemin toimijat eivät pyri harmoniaan muun ekosysteemin kanssa tai toimi vaistonvaraisesti, vaan ovat älykkäitä toimijoita, jotka tavoittelevat voiton maksimointia. Iansiti ja Levien (2004) jatkavatkin, että liiketoiminnalliselle ekosysteemille on vaikea määrittää tiettyjä rajoja. Näin ollen, se mitä ekosysteemillä tietyssä yhteydessä tarkoitetaan, tulisi aina erikseen määritellä.

Jansenin et al. (2009) mukaan liiketoiminnallisia ekosysteemejä voidaan tarkastella teknologiaan, markkinoihin, yritykseen tai alustaan liittyvin rajauksin. Teknologinen rajausta toisi tarkastelun piiriin samaa teknologiaa käyttävät tahot eri toimialoilta. Vastaavasti markkinoihin liittyvä rajausta toisi tarkastelun piiriin eri yritykset, jotka kilpailevat esimerkiksi tietyn tuotteen ympärillä. Yritykseen liittyvä rajausta tarkoittaisi sen sijaan tietyn yrityksen sekä sen sidosryhmien tarkastelua. Alusta tarkastelun keskiössä taas rajaisi tarkastelun tiettyyn alustaan sekä alustan ympärillä toimiviin sidosryhmiin. Tässä tutkimuksessa fokus on erityisesti alustakeskeisissä ekosysteemeissä.

Mooren (1997) mukaan perinteisesti yritykset hahmottavat kilpailutilanteensa suhteessa saman alan muihin vastaaviin yrityksiin. Yrityksillä on kuitenkin uniikki liiketoimintaympäristö ja siten myös uniikki positio markkinoilla. Niinpä liikkeenjohdon onkin keskeistä ymmärtää yrityksen toimintaa osana liiketoiminnallista ekosysteemiä. Esimerkiksi hyvällä ravintolalla ei ole menestymisen mahdollisuutta, jos se sijaitsee rappeutuvalla asuinalueella.

Mooren (1997) mukaan liiketoimintaekosysteemin arvontuotanto perustuu toisiensa kanssa tekemisissä olevien tahojen yhteistyöhön. Myös loppuasiakas nähdään ekosysteemille arvoa tuottavana toimijana. Liiketoiminnalliseen ekosysteemiin kuuluu yrityksiä useilta toimialoilta. Ekosysteemeissä tietyillä

toimijoilla on strategisen asemansa perusteella yleensä enemmän valtaa kuin toisilla. Nämä toimijat määrittävät ekosysteemin kehityksen suunnan. Mooren (1997) mukaan ekosysteemin eri tahot muokkaavatkin ajan mittaan toimintaansa toisiaan tukevaan suuntaan.

Hagel et al. (2008) tarkastelevat tarkemmin ekosysteemeissä määräävässä asemassa olevia yrityksiä. He tunnistavat eri aikakausina toimineita yrityksiä, jotka ovat onnistuneet luomaan itselleen määräävän aseman ekosysteemissään. 1950- ja 1960-luvulla tällaisia yrityksiä toimi rahtilaiva-liiketoiminnassa. 1970-luvulla taas Visa hallitsi luottokortti-liiketoimintaa vastaavaan tapaan. Tämän päivänä vastaavia yrityksiä ovat kirjoittajien mukaan muuan muassa Facebook ja Google. Kyseinen toimintamalli onkin heidän mukaansa tänä päivänä yleisempi kuin aikaisemmin. Tämä johtuu siitä, että digitaalisen liiketoimintaympäristön rakenteet tekevät monitahoisen verkostomaisen liiketoiminnan toteuttamisesta helpompaa kuin aikaisemmin.

Hagel et al. (2008) tunnistavat ekosysteemeissä määräävässä asemassa toimivien yritysten kolme keskeistä tehtävää. Yksi keskeisimmistä tehtävistä on luoda luotettava ja stabiili toimintaympäristö. Toisin sanoen yritysten tehtävänä on vähentää yhteistyökumppaneiden riskin tunnetta, mikä on erityisen tärkeää nopeasti muuttuvassa liiketoimintaympäristössä. Toiseksi yrityksen tulisi kirjoittajien mukaan toimia alustana, jota hyödyntämällä sidosryhmät voisivat rakentaa lisäarvoa tuottavia tuotteita ja palveluita. Tällä tavoin sidosryhmä saa tuotteensa valmiiksi pienimmillä kustannuksilla kuin tekemällä sen itse alusta loppuun. Lisäksi sidosryhmä tulee riippuvaiseksi alustasta. Kolmanneksi veturina toimivan yrityksen tulisi näyttää toimialalle suuntaa ja toimia alalla mielipidevaikuttajana. Varsinkin vaikeasti hahmotettavassa liiketoimintaympäristössä vakuuttava mielipidevaikuttaja luo uskottavuutta itselleen ja saa aikaan tarvittavan tahtotilan asioiden edistämiseksi haluamaansa suuntaan.

Kuten Hagel et al. (2008) mainitsivat, ekosysteemissä on yleensä toimija, joka määrittää koko ekosysteemin suunnan. Eisenmann et al. (2006) kuvaavat tällaista tilannetta kirjoittaessaan kaksipuolisista markkinoista. Kyseinen käsite tarkoittaa sitä, että markkinoita hallitsee alusta, joka tuo yhteen toisistaan riippuvaiset

sidosryhmät. Alustan itsensä lisäarvo perustuu näin ollen sen asemaan sidosryhmien integroijana. Esimerkkeinä kirjoittajat käyttävät muun muassa verkkomainontaa. Verkkomainonnassa Google yhdistää mainostajat ja kuluttajat toisiinsa. Myös esimerkiksi aikaisemminkin mainittu luottokortti toimii alustana, joka yhdistää kuluttajan ja kauppiaan.

2.1.3 Arvon muodostumisen ja keräämisen mekanismit arvoverkossa

Yrityksen menestymisen kannalta on keskeistä, että se pääsee toimimaan osana mahdollisimman menestyksellistä arvoverkkoa. Vahva verkostovaikutus on eräs keskeinen tekijä, joka kieli tietyn arvoverkon elinvoimaisuudesta. Erilaiset lukkiutumistilanteet tekevät arvoverkkoon liittyvistä valinnoista strategisesti tärkeitä yrityksen kannalta. Polkuriippuvuuden käsitteellä kuvataan tehtyjen valintojen vaikutusta tulevaisuuteen.

Seuraavassa tutustutaan edellä mainittuihin käsitteisiin. Tarkoituksena on syventää ymmärrystä siitä, millaiset mekanismit vaikuttavat liiketoiminnallisen ekosysteemin tai arvoverkon toimintaan.

Polkuriippuvuus

Historiassa tehdyt päätökset vaikuttavat siihen, minkälaisia toimintamahdollisuuksia yrityksellä on tietyllä ajanhetkellä. Polkuriippuvuus kuvaa sitä, kuinka aikaisemmin tehdyt päätökset vaikuttavat tulevaisuudessa tehtäviin valintoihin (Teece, 1997). Esimerkiksi yrityksen aikaisemmat laiteinvestoinnit mahdollistavat yrityksen tulevan toiminnan hankittujen laitteiden toiminnallisuuksien rajoissa. Mitä vahvempi polkuriippuvuus tietyllä päätöksellä on, sitä suuremmat ovat vaihtokustannukset.

Erityisesti teknologiaympäristössä arvoverkon valintaan liittyy vahva polkuriippuvuus. Tämä johtuu muun muassa siitä, että kyseisillä toimialoilla tehdään tyypillisesti pidemmälle tulevaisuuteen vaikuttavia valintoja erilaisten standardien välillä. Standardit taas tyypillisesti johtavat erilaisiin lukkiutumistilanteisiin.

Lukittuminen

Lukittuminen on tilanne, jossa asiakkaat ovat riippuvaisia yhdestä tietyn tahon hallinnoimasta tavarasta tai palvelusta tai jossa ainakin vaihtokustannukset ovat korkeat. Syitä lukittumiselle on useita. Lukittumistilanteessa asiakas ei voi vaihtaa toimittajaa joko lainkaan tai ilman, että siitä koituisi kustannuksia (Arthur, 1989). Täydellinen lukittuminen on usein seurausta standardeista, joita standardeja hallinnoivat tahot pitävät suljettuina eli epäyhteensopivina toisten tahojen standardeihin nähden (Liebowitz & Margolis, 1995). Eri tavoin luodut korkeat vaihtokustannukset ovat myöskin yleinen syy lukittumiselle. Verkostovaikutus ja polkuriippuvuus, joita käsitellään seuraavaksi, ovat kummatkin lukkiutumisen mekanismeja. Lukkoja on lukuisilla markkinoilla. Esimerkiksi tulostimiin sopivat vain valmistajan omat värikasetit.

Lukittuminen voi ilmetä markkinoilla niin asiakkaan lukkiutumisenä kuin yritysten liiketoiminnan lukkiutumisenä tiettyyn toimintatapaan. Lukkiutumista voidaan käyttää sidosryhmiä sitouttavana liiketoiminnallisena strategiana. Esimerkiksi yritykset voivat kanta-asiakasohjelmillaan sitouttaa asiakasta. Toisaalta yritys voi joutua kanta-asiakasjärjestelmänsä loukkuun, jos kanta-asiakasohjelma, jonka ylläpitoon yritys on sitoutunut, ei tuota voittoa toivotulla tavalla. (Lindroos & Lohivesi, 2004)

Ghemawat (1991) kirjoittaa kuinka yritysten investoinnit saattavat johtaa liiketoiminnan lukkiutumiseen. Esimerkkinä kirjoittaja mainitsee Boeingin investoinnit 747-lentokonemalliin. Boeingin investoitua 747-projektiin huomattavasti suunniteltua enemmän, ei hankkeesta perääntyminen ollut enää taloudellisesti mahdollista.

Staw (1976) selittää kuinka kyseinen tilanne muodostuu yksilötasolla. Kirjoittajan mukaan henkilön aikaisemmin tekemät sitoumukset tiettyä päätöstä kohtaan lisäävät henkilön sitoutumista kyseiseen päätökseen myöhemminkin. Kirjoittajan mukaan tämä ilmiö on erityisen vahva silloin, kun henkilö on itse vastuussa päätöksen negatiivisista tuloksista. Staw (1976) kutsuu kyseistä ilmiötä nimellä "escalation of commitment" (sitoutumisen eskalaatio). Vaikka Staw (1976) tutki

ennen kaikkea yksilöiden käyttäytymistä, selittää kyseinen teoria myös yrityksen tasolla liiketoiminnan lukittumiseen johtavaa prosessia.

Ghemawatin (1991) mukaan yritystä lukittavilla tekijöillä on kolme yhteistä piirrettä. Ensinnäkin ne ovat pysyviä. Lindroosin ja Lohiveden (2004) mainitsema esimerkki kanta-asiakasohjelmasta on toimintamalli, johon yritys sitoutuu pidemmällä aikavälillä. Toiseksi Ghemawatin (1991) mukaan yritystä lukittavien tekijöiden tulee olla sidottuja vain valittuun liiketoimintamalliin tai strategiaan. Käytännössä ne siis muodostavat esteen strategian tai liiketoimintamallin vaihtamiselle. Edellä mainitussa esimerkissä Boeingin oli pysyttävä ”Jumbo Jet” -strategiassaan investoituaan siihen huomattavia summia. Kolmanneksi Ghemawat (1991) mainitsee, että yritystä lukittava tekijä on myös sellainen, josta yritys ei voi päästä eroon esimerkiksi myymällä. Edellä mainitut esimerkit kuvaavat tällaista tilannetta, esimerkiksi kanta-asiakasohjelmaa ei voi esimerkiksi sellaisenaan myydä pois, sillä se on keskeinen osa yrityksen liiketoimintamallia.

Verkostovaikutus

Verkostovaikutuksella tarkoitetaan sitä, että tuotteen tai palvelun käyttäjälleen tuottama lisäarvo riippuu sitä käyttävän joukon koosta. Mitä suurempi joukko yksittäisiä toimijoita on tuotteen tai palvelun äärellä, sitä relevantimpi tuote tai palvelu on. (Shapiro & Varian, 1999)

Toimialoilla, joita hallitsevat alustakeskeiset arvoverkot, on usein vallallaan harvainvalta. Tämä johtuu siitä, että verkostovaikutus on itseään ruokkiva ilmiö. Näin ollen vain vahvimmat pelurit markkinoilla onnistuvat saamaan aikaan puoleensa vetävimmät verkostovaikutukset.

Robert Metcalfe (1995) esitteli, myöhemmin Metcalfen lakina tunnetun ajatuksen, että verkoston arvo on $n \times (n - 1) = n^2 - n$ kun n on verkoston jäsenmäärä. Tätä suoran verkostovaikutuksen mallia on myöhemmin kritisoitu liian positiiviseksi, vaikkakin verkostovaikutuksen olemassa olosta vallitseekin konsensus (mm. Briscoe, Odlyzko & Tilly, 2006; Weinman, 2007). Käytännössä verkostovaikutus näkyy esimerkiksi siinä, että mitä enemmän ihmiset käyttävät sähköpostia, sitä olennaisempi viestintäväline sähköposti on. Hieman erilaisen esimerkin verkostovaikutuksesta luovat ostoskeskukset. Mitä enemmän asiakkaita ja

kauppoja ostoskeskuksessa on, sitä parempi ostoskeskus on kummankin osapuolen näkökulmasta.

Evansin (2003) mukaan alustakeskeisen verkostovaikutuksen keskeinen haaste on saada käynnistettyä verkostovaikutus. Kyseessä on siis klassinen ”muna vai kana”-ongelma, jossa alusta ei houkuta toista sidosryhmää, koska alustan ääreltä puuttuu jokin toinen sidosryhmä, tai vaihtoehtoisesti alustaa pidetään liian pienenä. Esimerkiksi ostoskeskus, missä ei käy paljon asiakkaita, ei houkuta kauppiaita ja päinvastoin.

Eisenmannin, Parkerin ja Van Alstynen (2006) mukaan verkostovaikutusta voidaan tarkemmin jaotella samaa sidosryhmää hyödyttävänä (same side-effect) tai alustan eri sidosryhmiä hyödyttävänä (two side-effect). Esimerkiksi lisääntyvä sähköpostin käyttäjien määrä hyödyttää käyttäjien muodostamaa samaa sidosryhmää (same side-effect), kun taas ostoskeskuksen lisääntyvä asiakasmäärä hyödyttää kauppiaita sekä päinvastoin (two side effect). Tämän lisäksi verkostovaikutus voi olla joko negatiivista tai positiivista. Esimerkiksi saman toimialan kaupat voivat vähentää kauppakeskuksen houkuttelevuutta kauppiaiden silmissä.

Sähköpostin universaalien standardien myötä verkostovaikutus on positiivinen kaikille sen käyttäjille. Ostoskeskuksen tapauksessa tilanne on monimutkaisempi. Tietyllä alueella on kuluttajia ja kauppiaita rajallisesti. Niinpä samalla alueella sijaitsevien ostoskeskusten välille syntyy kilpailutilanne, jonka keskeisenä kilpailutekijänä toimii verkostovaikutus.

2.2 Teknologinen kehitys toimialoilla

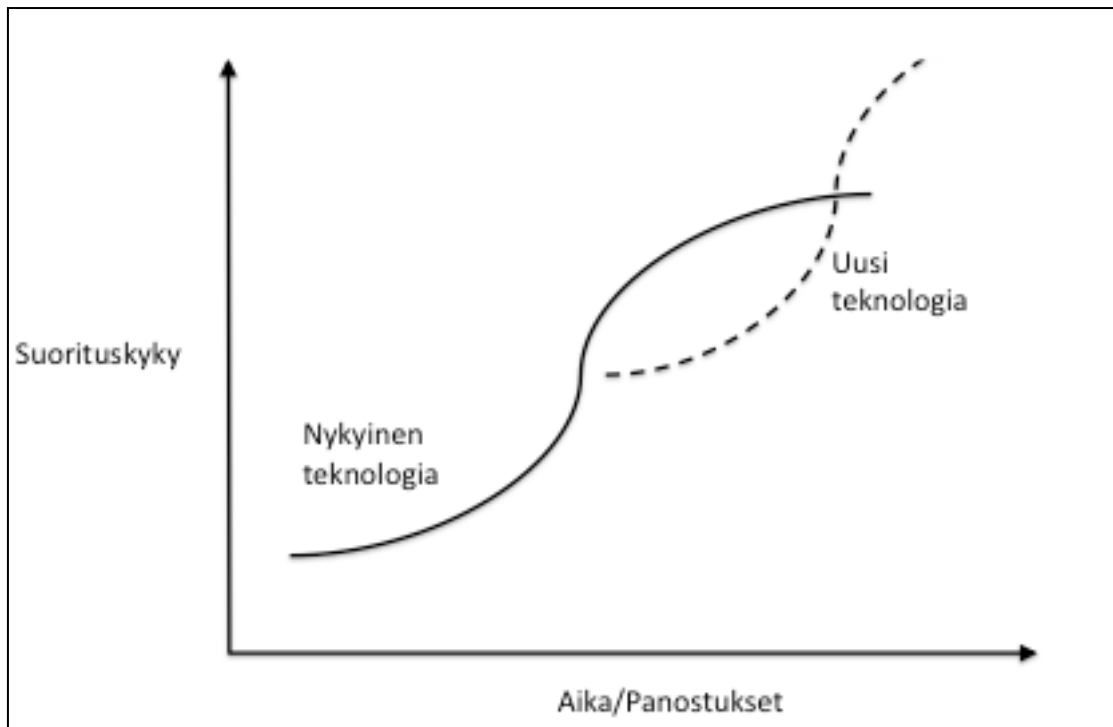
Tushmanin ja Andersonin (1986) mukaan yritykset epäonnistuvat erityisesti tilanteessa, jossa teknologinen muutos mitätöi aikaisemmin arvoa tuottaneiden kompetenssien merkityksen. Tämän kappaleen tavoitteena on rakentaa ymmärrystä Tushmanin ja Andersonin (1986) esittämälle huomiolle. Kappaleessa tarkastellaan siis teknologista kehitystä kuvaavaa kirjallisuutta sekä kirjallisuutta, joka pyrkii selittämään teknologisen kehityksen vaikutuksia toimialoihin.

2.2.1 Teknologinen kehitys

Schumpeterin (1942) klassinen käsite ”luova tuho” kuvaa prosessia, jossa uusille innovaatioille perustuvat liiketoiminnat hävittävät vanhoja ja tehottomampia tai vähemmän lisäarvoa tuottavia liiketoimintoja. Luovan tuhon käsitteessä yhdistyy siis ajatus teknologisen muutoksen vaikutuksesta liiketoimintaan. Tikkasen (2006) mukaan klassinen esimerkki luovasta tuhosta on Atlantin ylittävän matkustajaliikenteen kehitys 1950-luvulla. Tällöin kehittyvä lentoliikenne korvasi nopeasti alaa siihen asti hallinneen matkustajalaivaliiketoiminnan. Schumpeter (1942) itse tarkasteli luovaa tuhoa yhteiskunnallisesta näkökulmasta. Hänen mukaansa luova tuho on yksi kehittyvän kapitalistisen yhteiskunnan keskeisistä tekijöistä.

Schumpeterin (1942) kuvaamaa taitekohtaa voidaan ymmärtää teknologisesta näkökulmasta tarkastelemalla risteäviä s-kuviota, jotka kuvaavat kehityspanostusten vaikutusta teknologioiden kehitykseen (kuvio 3). Aluksi teknologiat kehittyvät hitaasti. Tällöin teknologia on vielä huonosti tunnettu, vaikeasti kontrolloitava eikä kovin laajalle levinnyt. Myöhemmin teknologian kehittäjät sekä käyttäjät tuntevat teknologiaa paremmin ja panostukset teknologiaan vaikuttavat tehokkaammin. Lopulta panostusten vaikutus teknologiaan hiipuu, kun teknologian suorituskykyä ei pystytä enää merkittävästi lisäämään eikä markkinoilla ole enää suurta kasvupotentiaalia. Uudet teknologiat ovat aluksi suorituskyvyltään altavastaajan asemassa suhteessa toimialaa hallitseviin teknologioihin, mutta vanhojen teknologioiden kehityksen polkiessa paikallaan uudet teknologiat ohittavat nämä kehittyessään nopeammin. Liikkeenjohdon keskeinen tehtävä onkin tunnistaa, missä vaiheessa s-käyrää

teknologia on kehittymässä ja allokoida kehitysresursseja tämän mukaisesti. (Foster, 1985; Christensen, 1997)



Kuvio 3 Teknologisten suorituskyvyn kehitys suhteessa aikaan ja panostuksiin. (mukaellen Foster, 1985; Christensen, 1997)

Edellä mainittu teknologinen kehitys perustuu ajatukseen, että uudet teknologiset innovaatiot ovat suorituskyvyltään parempia edellisiin verrattuna. Kuvataksaan teknologisen kehityksen erilaisia malleja monet kirjoittajat ovat jakaneet innovaatioita muun muassa vähittäisiin ja radikaaleihin innovaatioihin. (mm. Abernathy & Clark, 1985; Tushman & Anderson, 1986; Henderson & Clark, 1990; Christensen, 1992; Chandy & Tellis, 1998) Jako perustuu siihen, kuinka paljon ja millä tavoin uusi innovaatio parantaa tuotteen suorituskykyä suhteessa aiempaan teknologiaan.

Vähittäiset innovaatiot vievät olemassa olevaa teknologiaa eteenpäin komponenttitasolla. Kyseiset innovaatiot perustuvat siis yleensä aiempaan teknologiaan ja ne vievät kehitystä eteenpäin perinteisin suorituskyvyn mittarein mitattuna. Kuvioon 3 vähittäinen innovaatio voitaisiin asemoida siten, että tällaiset innovaatiot vievät teknologista kehitystä eteenpäin käyrää pitkin. Vähittäiset innovaatiot ovat helposti hahmotettavia alan perinteisten toimijoiden

näkökulmasta, sillä ne tukevat usein odotettua teknologista jatkumoa. Näin ollen ne muuttavat harvoin radikaalisti toimialadynamiikkaa. (Abernathy & Clarck, 1985; Christensen, 1997)

Toisinaan teknologiset innovaatiot vievät kehitystä eteenpäin harppauksin. Nämä radikaalit innovaatiot saavat usein alkunsa muualla kuin alaa johtavien yritysten tuotekehityksessä. Radikaalit innovaatiot perustuvat yleensä Chandyn ja Telliksen (1998) mukaan aikaisemmasta poikkeavaan teknologiaan tai uudenlaiseen aikaisempien teknologioiden yhdistelmään. S-kuvioon asemoituna radikaali innovaatio muodostaakin oman käyränsä, joka kehittyessään mahdollisesti risteää aikaisemman teknologiaan kehitystä kuvaavan käyrän kanssa.

Häiriyttävät innovaatiot

Christensen (1997) tuo esiin näkökulman, jonka mukaan toimialojen näkökulmasta keskeisimmät innovaatiot eivät aina ole suorituskyvyltään edeltäjänsä parempia. Selittäessään havaitsemaansa ilmiötä Christensen (1997) jakaa innovaatiot ylläpitäviin ja häiriyttäviin innovaatioihin.

Ylläpitävillä innovaatioilla ja aikaisemmin esitellyillä vähittäisillä innovaatioilla on paljon yhtymäkohtia. Ylläpitävät innovaatiot seuraavat odotettua teknologista kehitystä. Tällaiset teknologiat ovat kehittyneet suhteessa niiden aikaisempaan suorituskykyyn sekä kannattavimpien asiakkaiden odotuksiin. Näin ollen ylläpitävät innovaatiot eivät yleensä horjuta toimialojen valtasuhteita.

Häiriyttävät innovaatiot puolestaan kyseenalaistavat toimialan perinteisen teknologisen jatkumon. Häiriyttävä innovaatio voi olla teknologisesti heikompi sekä myös halvempi kuin vallalla oleva teknologia ja näin ollen massamarkkinoiden näkökulmasta houkutteleva substituutti. Koska häiriyttävä teknologia on yleensä suorituskyvyltään heikompi, kuin vallalla oleva teknologia, eivät alan keskeisimmät pelurit yleensä koe sitä aluksi uhkana. Häiriyttävien innovaatioiden saadessa jalansijaa markkinoilla ne nakertavat kuitenkin myös vallitsevien teknologioiden markkinaosuutta. Tätä prosessia voidaan kutsua toimialalla tapahtuvaksi disruptioksi.

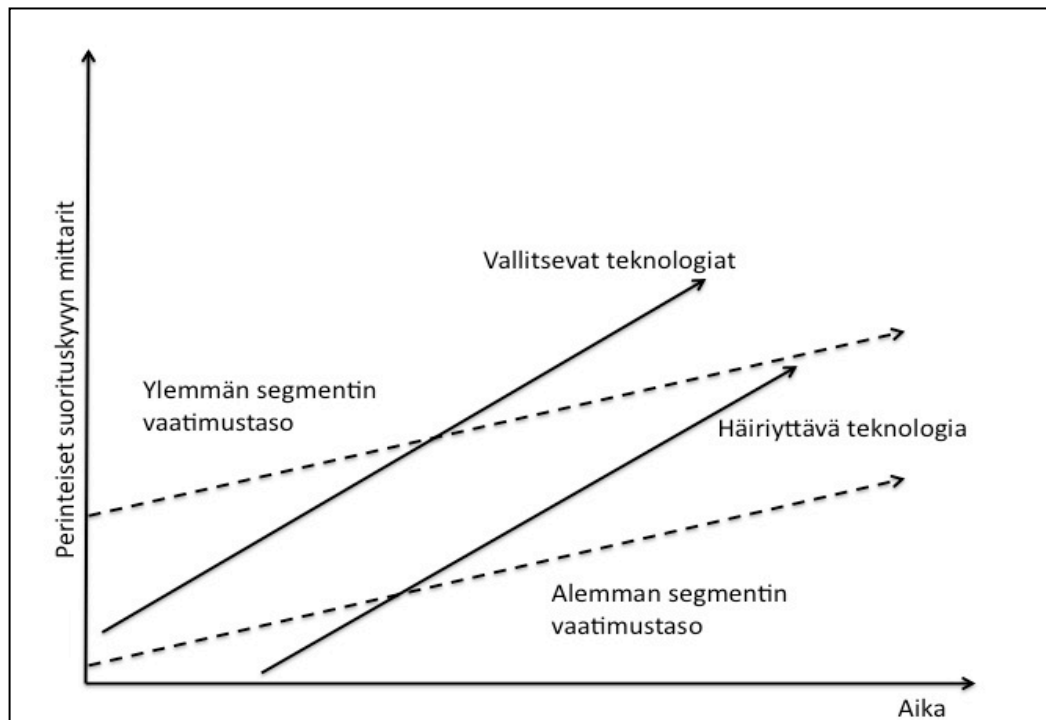
Häiriyttävien innovaatioiden viitekehyksen kannalta keskeistä on, että kaikkien asiakassegmenttien tarpeet eivät kehity vallalla olevien teknologioiden mukana.

Vallalla olevien teknologioiden kehittyessä muodostuu asiakassegmenttejä, jotka kokevat vallalla olevat teknologiat liian kalliina ja monimutkaisina. Christensen ja Raynor (2003) tunnistavatkin, että vallitsevan teknologian kehittyessä tiettyyn suuntaan, asiakkailla saattaa olla tarpeita, joihin vallalla olevien teknologioiden kehitys ei vastaa. Markkinoille siis syntyy kysyntää vähemmän suorituskykyä sisältäville teknologioille, jotka toisaalta saattavat vastata paremmin toisenlaisiin asiakastarpeisiin.

Häiriyttävät innovaatiot voidaan näin ollen jakaa alemman segmentin tarpeita vastaaviin low-end -innovaatioihin sekä aikaisemmin markkinoiden ulkopuolelle jääneiden asiakkaiden tarpeita vastaaviin new-market -innovaatioihin. Seuraavassa kappaleessa tarkennetaan edellä mainittua kategorisointia Christensenin (1997) viitekehyksen avulla.

Low-end disruptio

Edellä mainittua teknologista kehitystä voidaan tarkastella kuvion 4 avulla. Kuvion 4 katkoviivat kuvaavat asiakassegmenttien odotusten kehitystä. Katkoviivoja leikkaavat nuolet taas kuvaavat teknologioiden kehitystä. Vähittäiset sekä radikaalit innovaatiot kehittävät teknologioita kuvion nuolten mukaisesti. Huomattavaa kuitenkin on, että vallalla olevat teknologiat kehittyvät suhteessa nopeammin kuin asiakassegmenttien odotukset. Ylin katkoviiva kuvaa asiakassegmenttiä, jonka tarpeisiin vallalla olevat teknologiat parhaiten sopivat. Tällaiset asiakassegmentit ovat johtavia teknologioita tarjoavien yritysten näkökulmasta kannattavimpia, sillä niiden teknologioihin kohdistuvat odotuksensa ovat eniten linjassa johtavien teknologioiden kanssa.



Kuvio 4 Christensen (1997)

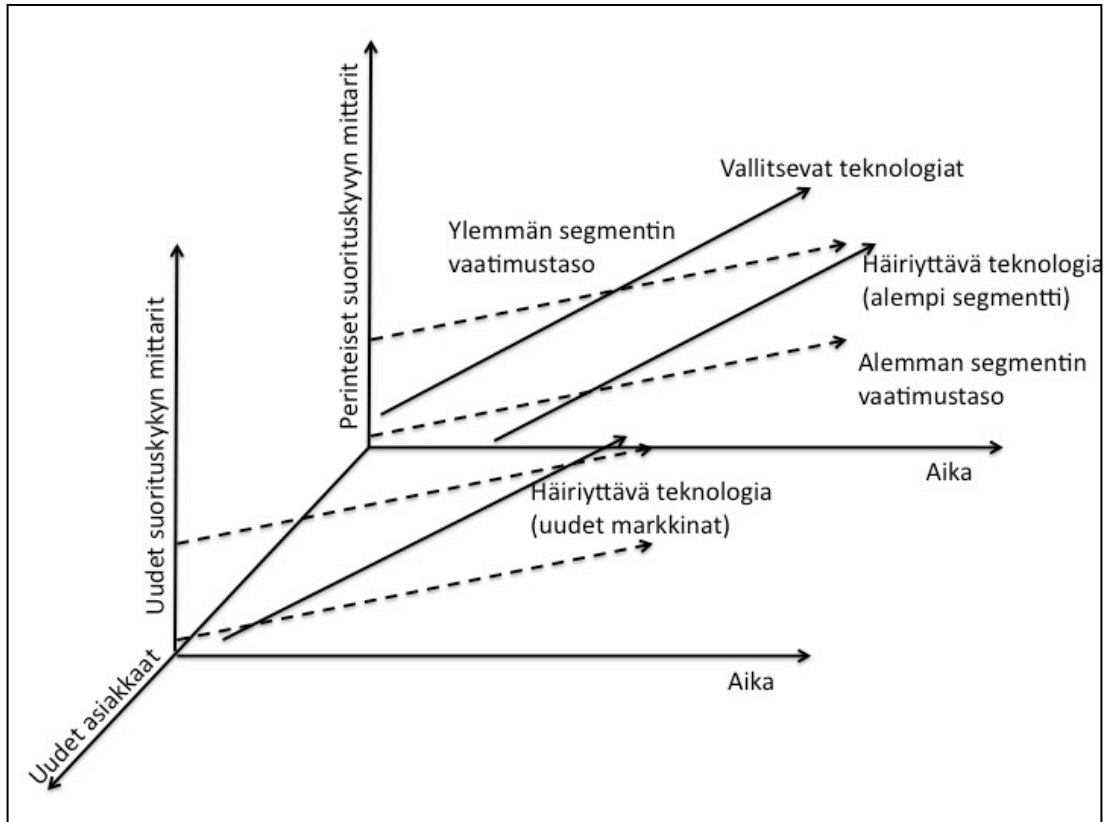
Alin katkoviiva kuvaa asiakassegmenttiä, jonka teknologialta odottama asiakashyöty toteutuu vähäisemmälläkin ominaisuuksilla ja pienemmällä suorituskyvyllä. Näin ollen markkinan alemmassa segmentissä on kysyntää tuotteille, jotka häviävät suorituskyvyltään ja ominaisuuksiltaan johtaville teknologioille, mutta ovat vastaavasti tarpeeksi hyviä asiakassegmenteille, jotka kaipaavat yksinkertaisempia ja halvempia ratkaisuja. (Christensen, 1997)

Halpalentoyhtiöiden nousu on hyvä esimerkki low-end disruptiosta. Halpalentoyhtiöt pystyivät tarjoamaan merkittävästi edullisempia lentolippujen hintoja kuin perinteiset lentoyhtiöt karsimalla sellaisia palveluita, jotka aiheuttivat kustannuksia, mutta eivät tiettyjen asiakassegmenttien mielestä tuoneet merkittävää lisäarvoa. Kyseiset asiakkaat siis arvostivat enemmän edullisia hintoja kuin karsittuja palveluita.

New market -disruptio

Kuvion 5 etualalla olevan kuvaajan vertikaaliakseli poikkeaa parametreiltaan takalalla olevan kuvaajan vastaavasta akselista. Tällä Christensen ja Raynor (2003) kuvaavat tilannetta, jossa teknologian tuottama asiakashyöty toteutuu eri parametreilla kuin minkä mukaan vallitseva teknologia on kehittynyt. Näin ollen,

asiakas tarvitsee vallalla olevista teknologioista vain joitain ominaisuuksia ja vähemmän suorituskykyä, mutta arvostaa vallalla olevasta teknologiasta poikkeavia ominaisuuksia.



Kuvio 5 Christensen ja Raynor (2003)

Tällainen innovaatio tuo tuotteen tai palvelun sellaistenkin asiakkaiden käyttöön, joille tuote tai palvelu on aikaisemmin ollut liian kallis tai liian monimutkainen. Erityisen potentiaalisia markkinoita tällaisille innovaatioille ovat ne, joilla vallitsevien teknologioiden käytön monimutkaisuus rajoittaa asiakkaiden osallistumista markkinoille.

Christensen ja Raynor (2003) kirjoittavat, että new market-disruptioita aiheuttavat tuotteet eivät suoranaisesti kilpaile teknologioiden kanssa, joita ne disruptoivat. Ensisijainen kohderyhmä niille ovatkin asiakkaat, joille ei aikaisemmin ole edes ollut markkinoita.

2.2.2 Teknologioiden omaksuminen markkinoilla

Teknologista kehitystä tietyllä toimialalla voidaan kuvata edellä mainitun s-kuvion avulla. Kyseisen viitekehyksen vahvuus on, että sen avulla voidaan hahmottaa

teknologisten innovaatioiden suhdetta pidemmän aikavälin teknologiseen kehitykseen. Kyseinen viitekehys ei kuitenkaan ota kantaa markkinoihin liittyviin muuttujiin. Teknologista kehitystä markkinoilla tutkittaessa onkin otettava huomioon teknologiasta riippumattomia tekijöitä, jotka vaikuttavat innovaation menestymiseen markkinoilla. Teknologian menestymistä markkinoilla kuvaava käyrä ei siis välttämättä noudata teknologisten muuttujien pohjalta laadittua käyrää, vaikkakin myös sitä kuvataan usein s-kuvion avulla. Innovaatioiden diffuusioteoriat pyrkivätkin kuvaamaan ja ymmärtämään myös teknologiasta irrallaan olevia muuttujia, jotka vaikuttavat innovaatioiden leviämiseen markkinoilla.

Erilaisten asioiden diffuusiota, eli leviämistä, tutkittiin jo 1900-luvun taitteessa muun muassa epidemiologioiden sekä sosiologioiden, kuten Tarde (1890), toimesta. Varsinaisen kulmakiven kyseiselle tutkimusalueelle loi kuitenkin Everett Rogers (1962) kirjallaan *Diffusion of Innovations*. Teoksessaan Rogers (1962) pyrkii tunnistamaan eri tekijöitä, jotka vaikuttavat innovaatioiden leviämiseen. Kirjoittajan mukaan neljä keskeisintä elementtiä ovat kommunikaatiokanavat, aika, sosiaalinen viitekehys sekä innovaatio itsessään. Näin ollen Rogers (1962) määrittelee diffuusion prosessiksi, jossa innovaatio kommunikoidaan eri kanavissa tietyssä aikana tietyn sosiaalisen viitekehysten parissa.

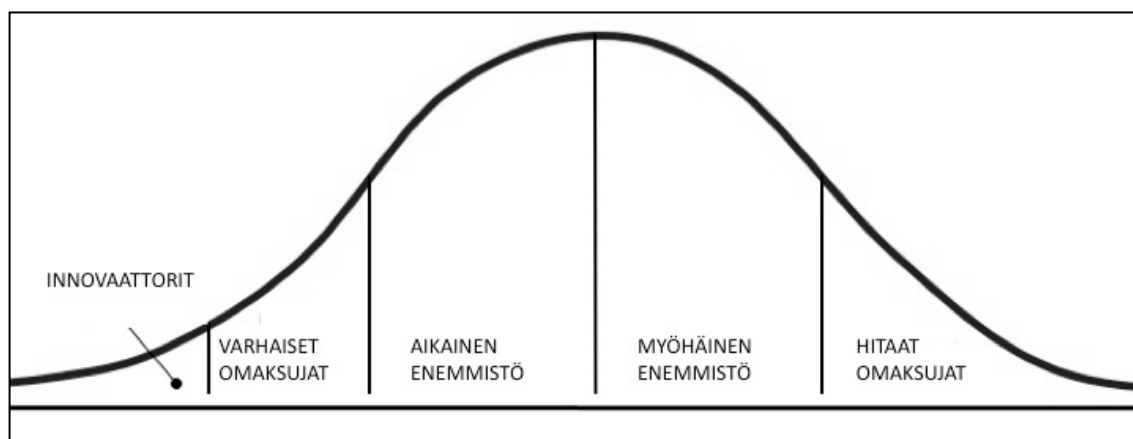
Rogersin (1962) mukaan edellä kuvattu diffuusioprosessi voidaan jakaa viiteen vaiheeseen (kuviokuva 6). Ensimmäinen vaihe on tietoisuus. Tällöin yksilö tulee tietoiseksi innovaatiosta, mutta ei vielä tarkemmin tunne kyseistä innovaatiota. Vasta toisessa vaiheessa eli suostutteluvaiheessa yksilö kiinnostuu innovaatiosta ja pyrkii samaan tietoa siitä. Kolmannessa vaiheessa eli päätäntävaiheessa yksilö punnitsee innovaation hyödyt ja haitat sekä tekee päätöksen innovaation hankkimisesta. Neljännessä vaiheessa yksilö toimii päätöksensä mukaisesti. Kirjoittajan mukaan kyse on siis implementaatio vaiheesta, jolloin yksilö kokeilee innovaatiota. Viidennessä vaiheessa eli vahvistusvaiheessa yksilö joko ottaa innovaation jatkuvaan vakituiseen käyttöönsä tai luopuu siitä.



Kuvio 6 Diffuusioprosessin vaiheet (Rogers, 1962)

Kirjassaan Rogers (1962) tunnistaa erilaisia innovaatioon liittyviä tekijöitä, jotka vaikuttavat edellä esitellyn prosessin kulkuun. *Suhteellinen etu* kuvaa, kuinka paljon parempi innovaatio on suhteessa aikaisempiin ratkaisuihin. *Yhteensopivuudella* tarkoitetaan sitä, kuinka yhteensopiva innovaatio on yksilön olemassa oleviin toimintatapoihin nähden. *Monimutkaisuus* liittyy sanan mukaisesti innovaation käytön monimutkaisuuteen yksilön näkökulmasta. Tämä on yksi keskeisimmistä tekijöistä innovaation diffuusion kannalta. Monimutkaisuuteen liittyy myös *kokeiltavuus*. Mitä helpompi innovaatiota on kokeilla, sitä todennäköisemmin diffuusioprosessi etenee. *Näkyvyys* liittyy kirjoittajan mukaan siihen, miten näkyvää innovaation käyttö on. Näkyvyys on tärkeää innovaation tunnettuuden lisäämiseksi erityisesti tietyissä viiteryhmissä.

Eräs Rogersin (1962) teoksen keskeisimmistä viitekehyksistä kuvaa kuluttajien jakoa viiteen eri ryhmään teknologian omaksumisen mukaan (kuvio 7). *Innovaattorit* ovat ensimmäisinä uuden innovaation äärellä. Tälle ryhmälle on tärkeää päästä kokeilemaan uutta teknologiaa ensimmäisenä. Heitä ei haittaa tuotteen ilmeiset vajavaisuudet ja he ovat valmiita ottamaan riskejä, sillä innovaation markkinapotentiaalista ei ole vielä todisteita. *Varhaiset omaksijat* edesauttavat innovaation leviämistä, sillä he toimivat referenssiryhmänä myöhemmin innovaation omaksuvalle *aikaiselle enemmistölle*. *Aikainen enemmistö* edustaa ensimmäistä suurta asiakassegmenttiä. Tuotteen menestymisen kannalta aikaisen enemmistön saavuttaminen on elinehto. *Myöhäinen enemmistö* vaatii vahvoja näyttöjä teknologian elinvoimaisuudesta ennen kuin he ottavat sen käyttöön. Näin ollen he omaksuvat teknologian vasta kun suurin osa sosiaaliseen viitekehykseen kuuluvasta joukosta on jo maksanut tuotteen. Viimeisimpiä innovaation omaksujia ovat *hitaat omaksijat*. He suhtautuvat uusin innovaatioihin kaikista mainituista ryhmistä skeptisimmin. Niinpä he vaativat vahvaa näyttöä tietyn teknologian toimivuudesta ennen kuin ovat valmiita omaksumaan sen.



Kuvio 7 Rogers (1962)

Moore (1991) on myöhemmin jalostanut Rogersin (1961) Bellin-käyrää teoriallaan, jossa hän tarkastelee uusien teknologioiden omaksumista markkinoilla. Moore (1991) keskittyy erityisesti tuotteen massamarkkinoille saattamisen problematiikkaan. Kyseisen prosessin kulminaatiopiste muodostuu *varhaisten omaksujien* ja *aikaisen enemmistön* välille. Mooren (1991) mukaan kyseisten ryhmien välillä vallitsee kuilu, joka johtuu ennen kaikkea kyseisten ryhmien toisistaan poikkeavasta tavasta suhtautua uuteen teknologiaan. Kuilun ylittäminen on yritykselle elinehto, sillä parhaimman katteen markkinat sijaitsevat *aikaisen* ja *myöhäisen enemmistön* parissa.

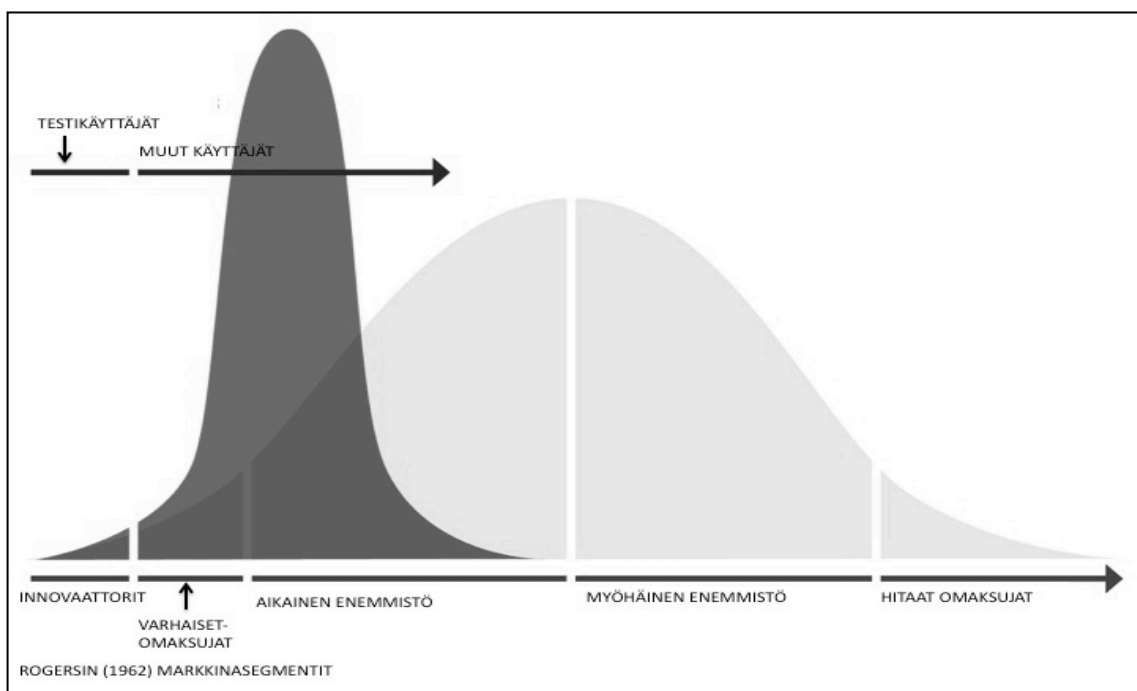
Varhaiset omaksijat tai *visionäärit*, kuten Moore (1991) heitä nimittää, suhtautuvat uuden teknologian tarjoamaan potentiaaliin myönteisemmin kuin *aikaisen enemmistön* edustajat. Siinä missä *visionäärit* ovat valmiita omatoimisesti korjaamaan teknologian mahdollisia puutteita, *varhaisen enemmistön* edustajat tai *pragmaatikot*, kuten Moore (1991) heitä nimittää, edellyttävät saavansa ehjän ja valmiin tuotekokonaisuuden. Näin ollen *pragmaatikot* suhtautuvat uuteen teknologiaan varautuneemmin. Keskeinen syy kuilun muodostumiselle on se, että *pragmaatikot* kaipaavat vahvoja referenssejä uuden teknologian suhteen, mutta eivät pysty samaistumaan *visionäärien* kokemuksiin. Näin ollen näiden kahden ryhmän välille syntyy kuilu, joka tulisi kuroa umpeen rakentamalla *aikaisen enemmistön* luottamusta uutta teknologiaa kohtaan.

Moore (1991) ehdottaakin, että *aikaisen enemmistön* markkinoille tulisi siirtyä valitun nichen avulla. Näin tuotekokonaisuus on helpommin hallittavissa, sillä se voidaan optimoida kyseisen nichen tarpeiden mukaan. Valittu niche puolestaan toimii uskottavana referenssinä muille *aikaisen enemmistön* ryhmille ja raivaa näin tietä massamarkkinoille.

2.2.3 Teknologioiden omaksuminen digitaalisissa ympäristöissä

Downes ja Nunes (2013) kirjoittavat innovaatioiden leviämisestä digitaalisessa ympäristössä. Kirjoittajien mukaan digitaalisten ympäristöjen erityispiirteet lyhentävät merkittävästi innovaatioiden diffuusioprosessia. Digitaaliset tuotteet skaalautuvat rajattomasti ja ne ovat välittömästi kaikkien saatavilla. Kirjoittajat mainitsevat esimerkkinä mobiilipeli Angry Birdsin mainosrahoitteen version julkaisun. Ensimmäisen vuorokauden aikana sovellusta ladattiin yli miljoona kertaa. Seitsemässä kuukaudessa sovellusta oli ladattu yli 200 miljoonaa kertaa.

Toisin kuin Rogersin (1962) mallissa, *varhaisten omaksujien ja aikaisen enemmistön* ero ei Downesin ja Nunesin (2013) mukaan ole merkittävä. Kirjoittajat jakavatkin kuluttajat vain kahteen eri ryhmään innovaatioiden omaksumisen mukaan (kuvio 8). *Testikäyttäjät* ovat osa tuotekehitysprosessia antaen palautetta tuotteesta. *Muut käyttäjät* muodostavat toisen ryhmän. Kirjoittajien mukaan digitaaliset tuotteet leviävät digitaalisessa ympäristössä niin nopeasti, että tarkempi segmentointi ei ole tarkoituksenmukaista. Tämä tarkoittaa myös sitä, että tuote kohtaa markkinoiden saturaatiopisteen nopeammin digitaalisissa ympäristöissä. Näin ollen kirjoittajien mukaan digitaaliset tuotteet myöskin menettävät asemansa markkinoilla nopeammin.



Kuvio 8 Innovaatioiden leviäminen digitaalisissa ympäristöissä. (Downes & Nunes, 2013)

Downesin ja Nunesin (2013) mukaan digitaalisten ympäristöjen erityispiirteet vaikuttavat myös häiriyttävien innovaatioiden asemaan suhteessa alan vakiintuneisiin ratkaisuihin. Digitaalisessa ympäristössä häiriyttävä innovaatio ei välttämättä ole halvempi ja yksinkertaisempi, vaan se voi olla sekä halvempi että myös parempi. Esimerkkinä kirjoittavat mainitsevat mobiililaitteen ilmaisen GPS-sovelluksen, joka väistämättä häiriyttää GPS-laitteiden markkinoita.

2.2.4 Teknologinen muutos ja toimialat

Schumpeterin (1942) luovan tuhon -käsitteen taustalta kumpuaa ajatus siitä, että uudet innovaatiot syntyvät ennen kaikkea toimialojen vakiintuneiden toimijoiden ulkopuolella. Esimerkiksi edellä esitelty Christensenin (1997) toimialamurroksia käsittelevä teoria osaltaan selittää kyseistä ilmiötä. Seuraavaksi luodaan vielä katsaus niihin jäykkyystekijöihin, joiden johdosta vakiintuneilla toimijoilla on haasteita vastata toimialoilla tapahtuviin muutoksiin.

Teknologinen muutos ja arvoverkko

Kuten edellä esitellyistä arvoteorioista on käynyt ilmi, niin yritykset, toimiessaan osana arvoverkkoa, osallistuvat yhteisen arvon luontiin ja siten sopeuttavat toimintaansa arvoverkon mukaisesti. Mooren (1997) mukaan yritysten tulisikin hahmottaa asemansa markkinoilla pikemminkin suhteessa arvoverkkoonsa, kuin suoranaisesti kilpailijoihinsa. Taustalla piilee ajatus, että arvoverkko määrittää yrityksen todellisen aseman markkinoilla. Myös Chesbroughin (2006) mukaan liikkeenjohdon tulisi ymmärtää, millainen koko arvoketju on lopputuotteen kannalta ja mikä on yrityksen rooli kyseisessä arvoketjussa. Christensen (1997) jatkaa ajatusta korostamalla polkuriippuvuuden merkitystä arvoverkon valinnassa. Hänen mukaansa tietyn arvoverkon toimijoiden yhtenevä kilpailustrategia ja strategian mukaisesti tehdyt päätökset vaikuttavat yritysten näkemyksiin teknologisten uudistusten houkuttelevuudesta. Christensenin ja Overdorfin (2000) mukaan yrityksen resurssit, prosessit ja arvot määrittävät, mitä yritys voi ja ei voi tehdä. Resurssit, prosessit ja arvot ulottuvat yrityksen rajojen ulkopuolelle. Ne käsittävätkin koko arvonluontiketjun tai -verkon, jonka osana yritys toimii. Christensen (2003) puhuukin juuri arvoverkosta, jonka yhtenä osana yritys toimii. Resurssit, prosessit ja arvot tekevät yrityksestä uskollisen ydinkyvykkyyksilleen, mutta asettavat haasteita muutoksen edessä. Jaetut arvot

tukevat yrityksen toimintaa sekä asettavat viitekehyksen myös sille, miten yritys arvioi toimintaympäristöään. Christensenin ja Overdorfin (2000) mukaan esimerkiksi arvot vaikuttavat siihen, minkä suuruista katetta yritys pitää houkuttelevana. Christensenin (1997) mukaan tässä piilee kuitenkin yrityksen kannalta potentiaalinen vaara.

Christensen (1997) jakaa innovaatiot komponenttitason innovaatioihin sekä arkkitehtuurisiin innovaatioihin. Komponenttitason innovaatio edistää tuote- tai palvelukokonaisuuden tiettyä osaa. Arkkitehtuurinen innovaatio taas muuttaa koko tuote- tai palvelukokonaisuuden arkkitehtuuria. Arkkitehtuuri määrittelee tuote- tai palvelukokonaisuuden ihanteet. Ihanteet kuvaavat tärkeimpiä ominaisuuksia sekä asettavat standardit tuotteen kehittämiseksi. Arvoverkon yksittäiset toimijat ottavat yleensä arkkitehtuurin annettuna ja arvioivat innovaatioita suhteessa siihen. Tämä johtuu siitä, että yksittäisen toimijan on helpompi edistää omaa komponenttiaan arvoverkon tuotekokonaisuudesta kuin muuttaa koko tuotteen arkkitehtuuria. Näin ollen innovaatiot, jotka arvoverkon yksittäiset toimijat kokevat houkuttelevina, ovat yleisemmin kokonaisarkkitehtuuriin sopivia komponenttitason innovaatioita tai vallalla olevien ihanteiden mukaisesti arkkitehtuuria parantavia innovaatioita. Yrityksen asema arvoverkossa määrittelee myös kustannusrakenteen, jonka puitteissa yritys voi toimia. Myös tällä on Christensenin (1997) mukaan merkittävä vaikutus siihen, mitä innovaatioita yritykset pitävä houkuttelevina ja mitä eivät.

Edellä mainituista syistä johtuen yritykset eivät koe houkuttelevina innovaatioita, jotka eivät noudata arvoverkon tuottaman tuotteen tai palvelun kannalta relevantiksi koettua kehityssuuntaa. Sen sijaan innovaatiot, jotka vauhdittavat kehitystä kohti relevantiksi koettua kehityssuuntaa, otetaan käyttöön. Christensenin (1997) mukaan arvoverkon tasapaino säilyy niin pitkään, kun innovaatiot palvelevat kaikkien arvoverkon osapuolten tarpeita.

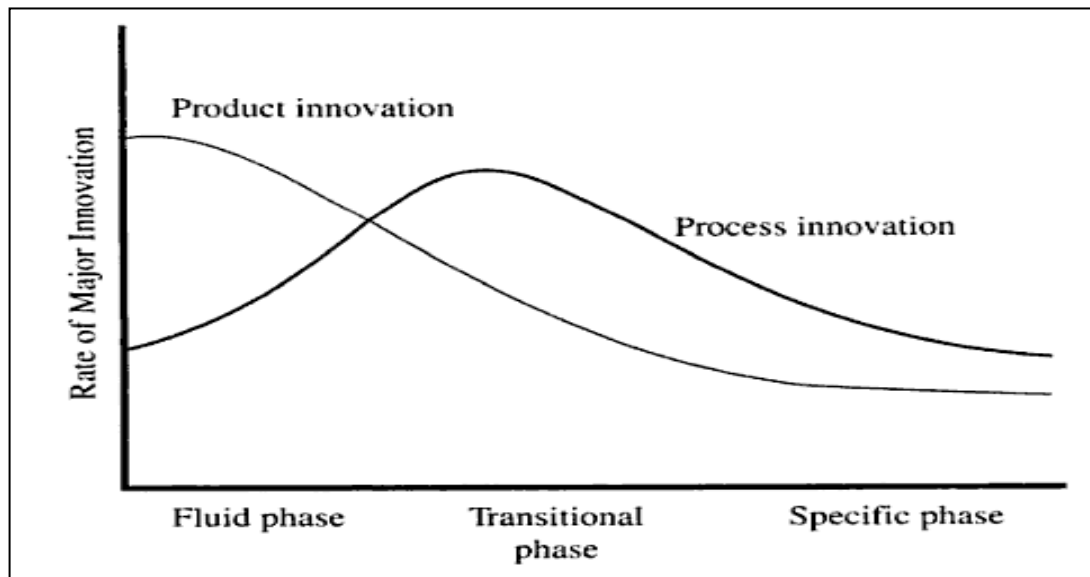
Teknologinen muutos ja alan vakiintuneet toimijat

Edellä kuvattiin kuinka yrityksen toimintaympäristö vaikuttaa yrityksen asemaan markkinoilla. Levitt (1960) kirjoittaakin, että eräs keskeisimmistä tekijöistä liittyen yrityksen strategiseen muutosherkkyyteen on se, kuinka yritys itse

määrittää liiketoimintaansa. Yleisiä sudenkuoppia kirjoittajan mukaan ovat tilanteet, joissa yritys määrittää liiketoimintansa liian kapeasti tai liian tuotokeskeisesti. Varsinkin jälkimmäinen tilanne estää yritystä näkemästä niitä nousevia kilpailijoita, joiden tarjoama ratkaisu pohjautuu poikkeavaan teknologiaan.

Utterback (1994) kuvaa, kuinka tuotteisiin ja prosesseihin liittyvät innovaatiot muodostavat teknologisia jatkumoina, joiden ympärille toimialan yritykset organisaationsa ja prosessinsa optimoivat. Teoria on selitysvoimaa myös sen suhteen, että miksi vakiintuneet yritykset eivät ole nopeita vastaamaan uusiin tuoteinnovaatioihin.

Utterback (1994) jakaa innovaatiot tuoteinnovaatioiksi sekä prosessi-innovaatioiksi (kuvio 9). Tuoteinnovaatiot liittyvät keskeisesti itse tuotteeseen. Keskeisimmät tuoteinnovaatiot syntyvät kirjoittajan mukaan yleensä toimialan ollessa nuori. Myöhemmin tietyt tuoteratkaisut saavat vahvimman jalansijan ja niistä muodostuu alaa dominoivia malleja. Tässä vaiheessa toimialan tuotteet alkavat muistuttaa enemmän toisiaan. Samaan aikaan prosessi-innovaatioiden merkitys toimialan kilpailutekijänä kasvaa. Prosessi-innovaatioilla haetaan ennen kaikkea kustannustehokkuuteen johtavia parannuksia. Tällöin yrityksen prosessit ja organisaatio optimoidaan tietyn tuotekokonaisuuden ympärille. Myöhemmin uudet teknologiset innovaatiot saattavat kyseenalaistaa toimialan dominoivia malleja ja näin ollen innovaatiokehityksen painopiste siirtyy takaisin tuoteinnovaatioihin. Toimialan vakiintuneille toimijoille tämän kaltainen tilanne asettaa merkittävän strategisen haasteen.



Kuvio 9 Tuote- ja prosessi-innovaatiot toimialalla. (Utterback, 1994)

Candy ja Tellis (2000) tunnistavat kolme keskeisintä tekijää, joiden perusteella toimialan vakiintuneet toimijat saattavat vierastaa uusia innovaatioita. Ensinnäkin vakiintuneet yritykset kokevat *kannustimet* uuden innovaation tuottamiseksi pienemmäksi kuin uudet pelurit. Taustalla piilee ajatus siitä, että nykyisillä toimintamalleilla on saatu aikaan toimivaa liiketoimintaa ja uudet innovaatiot saattaisivat jopa kannibalisoita nykyistä liiketoimintaa. Toiseksi niin sanotut *organisatoriset filtit* estävät havaitsemasta liiketoimintaympäristössä tapahtuvia muutoksia. Christensenin (1997) toimialamurrosta koskeva teoria selittää juuri kyseistä ilmiötä esimerkiksi siten, että yritykset ovat lukkiutuneet niihin teknologisiin ihanteisiin, joiden osana yrityksen teknologiaa kehitetään. Näin ollen, kyseisillä parametreilla mitattuna, huonompaa teknologiaa ei nähdä potentiaalisena uhkana yritykselle. Kolmanneksi tekijäksi Candy ja Tellis (2000) mainitsevat *organisatoriset rutiinit*. Ajan myötä yritys on kehittänyt toimintatapoja ja prosesseja, jotka tukevat olemassa olevaa liiketoimintaa. Uusi teknologia tai muu innovaatio voidaan kokea olemassa oleviin toimintatapoihin nähden sopimattomaksi. Tilanne siis muistuttaa Utterbackin (1994) teoriaa dominoivista malleista ja niiden ympärille syntyneistä prosessi-innovaatioista.

2.2.5 Kirjallisuuskatsauksen yhteenveto

Siinä missä teknologinen muutos voi jollekin yritykselle olla mahdollisuus, voi se toiselle yritykselle muodostaa merkittävän haasteen. Arvioitaessa teknologisen muutoksen vaikutuksia yrityksiin onkin ymmärrettävä yrityksen strateginen asema suhteessa yrityksen toimintaympäristöön. Yrityksen toimintaympäristön kannalta merkittävässä asemassa on yrityksen arvoverkko tai arvoverkot, joissa yritys toimii.

Arvoverkon lisäksi kirjallisuudessa on tuotu esiin liiketoimintaekosysteemin käsite. Jansenin et al. (2009) mukaan liiketoiminnallisia ekosysteemejä voidaan tarkastella teknologiaan, markkinoihin, yritykseen tai alustaan liittyvin rajoituksin. Tässä tutkimuksessa fokus on erityisesti alustakeskeisissä liiketoimintaekosysteemeissä. Tämä tarkastelunäkökulma luo linkin arvoverkon ja liiketoimintaekosysteemin käsitteiden välille. Alusta sekä sen ympärillä toimivat sidosryhmät muodostavat alustakeskeisen liiketoimintaekosysteemin tai arvoverkon, jonka toiminnan tuloksena syntyy tuote tai palvelu.

Parolini (1999) mainitsee, että yritykset saattavat kuulua useaan eri arvoverkkoon tai voivat liikkua arvoverkosta toiseen. Parolinin (1999) mukaan kilpailu ilmenee erityisesti arvoverkkojen välillä. Näin ollen oikean arvoverkon valinta voikin tulla keskeiseksi tekijäksi yrityksen menestyksen kannalta.

Eryteisesti digitaalisissa ympäristöissä arvoverkon vetovoimaan vaikuttaa verkostovaikutus. Tällä tarkoitetaan sitä, että arvoverkon yrityksille tuottama lisäarvo riippuu sitä käyttävän joukon koosta (Shapiro & Varian, 1999).

Kuten Moore (1997) kirjoittaa, yleensä liiketoimintaekosysteemissä jokin toimijoista on strategisesti vahvemmassa asemassa muihin nähden ja näin asettaa agendan tuotearkkitehtuuriin liittyvien ihanteiden osalta. Kirjoittajan mukaan muut tahot muokkaavat toimintaansa toisiaan tukevaan suuntaan annettujen ihanteiden mukaisesti.

Tuotteen tai palvelun tekniset edistysaskeleet eivät kuitenkaan aina palvele samalla tavalla kaikkia arvoverkon osapuolia. Christensenin (1997) mukaan tilanteessa, jossa jokin arvoverkon toimija ei ole strategisesti riippuvainen tietystä

arvoverkosta, eikä arvoverkon ihanteet tai kehitys palvele kyseistä toimijaa, on mahdollista, että kyseinen toimija irtautuu arvoverkosta tai vaihtaa toiseen arvoverkkoon.

Christensenin (1997) häiriyttävien innovaatioiden viitekehys kuvaa juuri tilannetta, jolloin asiakassegmenttien tarpeet eivät kehity vallalla olevien teknologioiden mukana. Kyseistä viitekehystä voidaan soveltaa myös tarkasteltaessa tietyn arvoverkon kehitystä suhteessa valittuun sidosryhmään. Jos markkinoille tulee ratkaisuja, jotka paremmin vastaavat tyytymättömien sidosryhmien tarpeisiin, on mahdollista, että vallalla oleva teknologia ja sen ympärillä toimiva arvoverkko menettävät arvoverkon jäseniä.

Yhden sidosryhmän irtaantuminen arvoverkosta saattaa merkittävästi vaikuttaa koko arvoverkon asemaan markkinoilla. Tästä syystä tietyssä arvoverkossa vahvassa asemassa oleva toimija pyrkii luonnollisesti säilyttämään itselleen edullisen arvoverkon mallin. Asiakkaan lukittamisstrategiat ovat eräs tapa sitouttaa arvoverkon toimijoita. Lukittumistilanteessa asiakas ei voi siirtyä käyttämään toista toimittajaa joko ollenkaan tai ilman, että siitä koituisi kustannuksia (Arthur, 1989). Täydellinen lukittuminen on usein seurausta standardeista. Standardeja hallinnoivat tahot pitävät standardeja epäyhteensopivina toisten tahojen standardeihin nähden (Liebowitz & Margolis, 1995).

Myöskin markkinoiden maturiteetti vaikuttaa yrityksen kykyyn reagoida teknologisiin muutoksiin. Utterback (1994) jakaa innovaatiot tuote- ja prosessi-innovaatioihin. Nuorelle toimialalle on tyypillistä, että tietyn tarpeen ympärille muodostuu kilpailevia tuotteita. Tätä vaihetta kirjoittaja nimittää tuote-innovaatioiden vaiheeksi. Ajan myötä tietyt tuoteratkaisut saavat vahvimman jalansijan markkinoilla ja niistä muodostuu alan standardeja. Christensenin (1997) mukaillen tällöin alan tuote- tai palvelukokonaisuuden arkkitehtuuri vakiintuu. Utterbackin (1994) mukaan tässä vaiheessa prosessi-innovaatioiden merkitys toimialan kilpailutekijänä kasvaa. Prosessi-innovaatioilla haetaan ennen kaikkea kustannustehokkuuteen johtavia parannuksia. Tällöin yrityksen prosessit ja organisaatio optimoidaan tietyn tuotekokonaisuuden ympärille.

Candyn ja Tellisin (2000) mukaan yrityksen *sisäiset kannustimet* sekä *organisatoriset filtit* ja *rutiinit* ovat kaikki tekijöitä, jotka ohjaavat yrityksen suhtautumista uusiin innovaatioihin. Christensen ja Overdorf (2000) lisäävät, että yrityksen resurssit, prosessit ja arvot ulottuvat yrityksen rajojen ulkopuolelle. Ne käsittävät koko arvonluontiketjun tai -verkon, jonka osana yritys toimii. Jaetut arvot tukevat yrityksen toimintaa sekä asettavat viitekehyksen myös sille miten yritys arvioi toimintaympäristöään. Utterbackin (1994) mainitsemat prosessi-innovaatiot vahvistavat edellä mainittuja tekijöitä. Ne muodostavat yritykselle näkemyksen siitä millaiset innovaatiot ovat yrityksen liiketoiminnalle relevantteja.

Ghemawatin (1991) mukaan yrityksen sitoutuminen ydinkyvykkyyksiin ja -prosesseihin kuitenkin vaikuttavat yrityksen kykyyn reagoida liiketoimintaympäristössä tapahtuviin muutoksiin. Kirjoittajan mukaan liiketoiminnallinen lukittuminen muodostuukin tilanteessa, jossa aikaisemmin tehdyt strategiset valinnat vaikeuttavat tai estävät yritystä reagoimasta muuttuneeseen tilanteeseen. Siinä missä prosessi-innovaatiot siis parantavat yrityksen suorituskykyä annetussa teknologisessä viitekehysessä, vaikeuttavat ne yrityksen reagoimista erityisesti Christensenin (1997) kuvaamiin häiriyttäviin innovaatioihin.

3 Alustakeskeinen mobiilisisältöjen tuotanto ja jakelu

Seuraavassa luvussa luodaan katsaus mobiilitoimialan nykyisiin toimintamalleihin. Lisäksi tarkoituksena on löytää syitä siihen, että miksi juuri tällaiset toimintamallit ovat vallassa tällä hetkellä. Lopuksi tarkastelemme kehittyvien teknologioiden vaikutusta vallallaan oleviin toimintamalleihin.

3.1 Nykymuotoisten mobiiliekosysteemien synty

Ennen nykymuotoista mobiiliekosysteemimallia merkittävässä asemassa mobiilitoimialalla olivat tietoliikenneinfrastruktuuria hallinnoivat operaattorit, puhelinlaitevalmistajat sekä harvat sisällöntuottajat. (Holzer & Ondrus, 2009; Basole, 2009)

Digitalisoituminen muuttaa mobiilitoimialan kilpailuasetelmia

Vaikka operaattorit ovat vielä tänäkin päivänä keskeisiä toimijoita mobiilitoimialalla, eivät ne pysty enää dominoimaan mobiilisisältöjen jakelua kuten aikaisemmin. Eräs syy operaattorien muuttuneeseen asemaan on matkapuhelinverkkojen digitalisoituminen (OECD, 2007). Kyseisen kehityksen voidaan nähdä alkaneen Suomessa vuoden 1990 jälkeen kun toisen sukupolven (GSM) standardeja otettiin käyttöön. Tällöin posti- ja telelaitos sai kilpailijan paikallisten puhelinyhtiöiden perustamasta Radiolinja Oy:stä (Laukkanen, 2001).

Toisen sukupolven teknologiat perustuvat aikaisemmista verkoista poiketen digitalisoituun tiedon välitykseen. GSM:n laajennukset, ensin GPRS ja myöhemmin EDGE, mahdollistivat datapalvelut. Tämä kehitys laajensi matkapuhelimen ominaisuuksia. Puhelimiin pystyi nyt lataamaan taustakuvia, soittoääniä ja joitakin sovelluksia operaattoreiden portaalien kautta. (Laukkanen, 2001; Ibrahim, 2002)

Merkittävä piirre toisen sukupolven matkapuhelinverkoissa oli, että kyseisessä verkossa onnistui myös pakettidatapalveluiden käyttö (kuten WAP- tai internet-yhteys). (Laukkanen, 2001; Ibrahim, 2002) Tämän piirteen voidaan nähdä olevan keskeinen tekijä sille, että matkapuhelimista on ajan myötä kehittynyt laitteita, jotka hoitavat tiedon prosessointia ja välitystä tietokoneiden tapaan.

Tämä kehitys johti tiedonsiirtoverkkojen sulautumiseen eli konvergenssiin. Tiedonsiirtoverkkojen konvergenssi tarkoittaa käytännössä sitä, että aikaisemmin erillään toimineet tiedonsiirtoverkot, kuten matkapuhelin-, kaapelitelevisio- ja internetverkko, sulautuvat. Data liikkuu kaikissa digitaalisissa verkoissa samojen protokollien mukaan datapaketteina. Niin kupariset parikaapelit, optiset kuidut kuin radioaallotkin voivat kuljettaa samoja datapaketteja. Tämä poistaa verkon haltijalta kontrollin verkossaan siirtämiinsä palveluihin. Toisin sanoen palvelun lisäarvo loppuasiakkaalle ei ole enää verkkosidonnainen vaan puhtaasti sisältösidonnainen. (Lemstra, Leeuw, van der Kar & Brand, 2009; OECD, 2007)

Digitalisoitumisen katalysoima konvergenssi näkyy myös mobiililaitteiden puolella. Teknologinen kehitys mobiililaiteteknologiassa yhdistettynä tiedonsiirtoverkkojen kapasiteetin kasvuun on mahdollistanut uudenlaisien palvelumallien sekä laitteiden syntymisen. Nykyisten mobiililaitteiden juuret ovatkin yhtä paljon niin matkapuhelimissa kuin henkilökohtaisissa tietokoneissakin.

Kuten edellä mainittiin, GSM verkon lisäosat, kuten GPRS, laajensivat puhelimen muokattavuutta. Puhelimiin pystyi lataamaan taustakuvia, soittoääniä ja joitakin sovelluksia operaattoreiden portaalien kautta. Lisäksi puhelimien muut ominaisuudet kuten kamerat yleistyivät. Puhelimen paremmuus ratkaistiin puhelimen teknologisten ominaisuuksien mukaan. Tällaisia olivat esimerkiksi näytön tarkkuus, akun kesto, puhelimen koko ja kameran megapikselit. (Fling, 2009; Laukkanen, 2001)

Puhelimen tietoliikenneverkkojen kehittyessä laitteilla oli mahdollista olla kasvavassa määrin yhteydessä ulkomaailmaan myös internetin välityksellä. Kalliimman hintaluokan puhelimet, kuten Nokian Communicator-sarjan tuotteet, lainasivat toiminnallisuuksia PC-maailmasta. Kämmentietokoneet (PDA) olivatkin jo jonkin aikaa kehittäneet PC:n toimintamalleja miniatyyri koossa. Nyt kyseiset toiminnallisuudet yleistyivät myös puhelimissa. Alkoi siis tietokoneen ja puhelimen konvergoituminen. Näihin aikoihin ylimmän puhelinsegmentin puhelimia alettiin kutsua älypuhelimiksi. (Fling, 2009; Isaacson, 2011)

Kuten monilla uusilla innovaatioilla myös älypuhelimilla oli aluksi tuotteen kokonaisratkaisun formaatti epäselvä. Älypuhelimet olivat kasvaneet ulos pelkästä puhelimen funktiosta kohti tietokonemaisia ominaisuuksia. Älypuhelimilla oli kuitenkin rajoitteita niin tiedonsiirto- kuin tietojenkäsittelykapasiteetissa. Applen markkinoille tuoman puhelimen iPhone'n sekä laitteeseen integroidun sovellusmarkkinapaikan App Storen myötä syntynyt mobiilisovellusten kulutusmalli oli vastaus mobiilimaailman haasteisiin ja mahdollisuuksiin. Ohjelman suorittamiseen vaadittava laskenta keskitettiin laitteeseen, minkä seurauksena sovelluksen käytönaikainen tiedonsiirron tarve väheni. Laajan sovellusvalikoiman ansiosta loppuasiakkaiden oli nyt mahdollista räätälöidä puhelimensa omiin käyttötarkoituksiinsa sopivaksi. Tämä kehitys ei ainoastaan ratkaissut älypuhelinmaailman kapasiteettiin liittyviä ongelmia, vaan siirsi tuotteen lisäarvoa itse laitteesta sovelluksiin. Näin painopiste toimialalla siirtyi laitteistoista sisällöllisiin tekijöihin.

Basolen (2009) tutkimus ounastelee muuttuvaa ilmapiiriä mobiilitoimialalla. Kirjoittajan mukaan toimialan keskeisimmät tahot ovat edelleen infrastruktuurin ja laitteiston tuottajia. Basole (2009) kuitenkin panee merkille, että mobiililaitteiden sisältöihin liittyvät tekijät ovat yhä keskeisemmässä asemassa lopputuotteen kannalta. Tähän liittyen kirjoittaja lisää, että mobiililaitteiden ohjelmistoalustat sekä mobiililaitteiden sovellukset ovat kiinteässä yhteydessä toisiinsa, mutta ohjelmistoalustojen sidokset mobiililaitteistojen perinteisiin valmistajiin ovat heikommat. Basolen (2009) mukaan Nokian kasvavat panostukset Symbian-käyttöjärjestelmään kuvastavat perinteisen laitevalmistajan kasvavia panostuksia mobiililaitteiden ohjelmistoihin ja muihin sisällöllisiin tekijöihin.

Le Bodic ja Lennartz (2009) vahvistavat Basolen (2009) huomioita toimialan silloisista kehityssuunnista. Heidän mukaansa mobiilitoimialan kehityksen eräs kulminaatiopiste oli kehittyneempien ohjelmistoalustojen yleistyminen mobiililaitteissa. Tämä johtui kirjoittajien mukaan erityisesti siitä, että kyseisille ohjelmistoalustoille voi kehittää sovelluksia, jotka asentuvat itse laitteen käyttöjärjestelmään. Kirjoittajat näkevät, että tämä kehitys vahvistaa sisällöllisten tekijöiden painoarvoa tuotekokonaisuudessa sekä pienentää operaattorin

mahdollisuuksia kontrolloida sisältöön liittyviä tekijöitä. Kirjoittajien kuvaaman uuden toimintamallin omaksuivat lopulta toimialan uudet tulokkaat.

Uudet tulokkaat muuttavat mobiilitoimialan toimintamalleja

Tammikuussa 2007 Apple julkaisi ensimmäisen iPhonensa. Vielä tällöin Apple rohkaisi ulkopuolisia kehittäjiä tekemään sovelluksia, joiden jakelu tapahtui webistä käsin (Apple, 2007). Webiin pohjautuva sovellusten jakelumalli oli jo käytössä muun muassa Symbianin, Microsoftin sekä Palmin tuotteissa. Mobiilisovellusten jakelu tapahtui siis mobiilialustasta riippumattomien kolmansien osapuolien ylläpitämien, webissä toimivien, mobiilisovellusmarkkinapaikkojen kautta (Gibbs, 2008; Lendino, 2009).

Analyytikko Horace Dediun mukaan iPhone pyrki aluksi erottautumaan markkinoilla erityisesti web-selailuun sekä mediakulutukseen liittyvien ominaisuuksien avulla. Dediun mukaan uusi iPhone ei siis kilpaillut vain muita puhelimia vastaan, vaan yhtä paljon myös kuluttamattomuutta vastaan. iPhoneen keskeinen haaste olikin siis luoda uutta käyttöparadigmaa mobiililaitteiden kuluttajille. Käyttöparadigma tarkoittaa tässä yhteydessä uusia tapoja käyttää mobiililaitetta. Kyseisen paradigman keskiössä olivat puhelimen sisältöön liittyvät asiat kuten mediasovellukset ja web-selain. (Cox, 2012)

Puolitoista vuotta iPhoneen julkistuksen jälkeen Apple julkaisi mobiilisovelluskauppa App Storen iTunes-musiikkiohjelmiston yhteyteen. Myöhemmin samana vuonna AppStore oli integroitu iPhoneen ohjelmistopäivitykseen. Keskeinen ero aikaisempaan oli se, että nyt mobiilisovellusten jakelu tapahtui keskitetysti mobiilialustaan integroidun mobiilisovellusmarkkinapaikan kautta. AppStore-mobiilisovellusmarkkinapaikan kautta hankitut sovellukset asentuvat puhelimeen, kuten tietokoneohjelmat tietokoneeseen. Kyseinen muutos oli uuden paradigman näkökulmasta keskeinen, sillä sen myötä sovellusten lataaminen ja käyttäminen muodostuivat keskeiseksi osaksi mobiililaitteen käyttöä.

Applen App Store teki suosituksi kolmansien osapuolien sovellusten jakelun alustakohtaisien sovellusmarkkinapaikkojen kautta mobiililaitteisiin. Tarjolla oli aluksi 550 sovellusta. Ensimmäisen kahden viikon aikana sovellusten lukumäärä

nousi 800 sovellukseen. Ensimmäisen vuoden jälkeen sovelluksia oli tarjolla yli 65 000 kappaletta ja sovelluksia oli ladattu yli 1,5 miljardia kertaa. Tammikuussa 2011 meni rikki 10 miljardin latauksen rajapyykki. Tänä päivänä tarjolla on yli tuhatkertainen määrä sovelluksia kuin aikana, jolloin AppStore avattiin. (McCann, 2012; Apple, 2011)

Applella oli jo ennen AppStorea kokemusta keskitetystä digitaalisen sisällön jakelusta sen omiin musiikkilaitteisiin iPodeihin. Applen musiikin jakeluun kehitetty iTunes-ohjelma oli omalla tavallaan ratkaisu musiikkitoimialalla vallitsevaan sekasortoon digitaalisen murroksen jaloissa. iTunes järkeisti fragmentoitunutta ja piratisoitunutta musiikin digitaalista jakelua, sillä käyttäjät pystyivät iTunesista lataamaan musiikkia laillisesti maksua vastaan omalle iPodilleen. (Isaacson, 2011)

iTunes ja iPod muodostivat siis teknologisen ja sisällöllisen symbioosin, joka tarjosi loppuasiakkaalle musiikin kuunteluun liittyvän kokonaisratkaisun sekä musiikin tuottajille tavan jakaa tuotantoaan korvausta vastaan. Applelle tämä takasi kontrollin musiikin jakelutiehen. Kyseisen mallin soveltaminen mobiilipuolelle takasi vastaavanlaisen jakelutien dominanssin Applelle myös mobiilisovelluksiin nähden.

Keskeisimmät mobiilitoimialan toimijat omaksuivat nopeasti Applen luoman mobiilisovellusten jakelumallin. Kuten Googlen toimitusjohtajan Larry Pagen kommentista kävi ilmi, myös Google seurasi keskitetyn jakelun mallia oman käyttöjärjestelmänsä Androidin kanssa (Guardian, 2012). Google osti Androidin vuonna 2005 ja julkaisi Android-käyttöjärjestelmän vuonna 2007 Open Handset Alliancen julkaisun yhteydessä. Toisin kuin Applen iPhoneen käyttöjärjestelmä iOS, Android perustuu avoimeen lähdekoodiin. Androidin kehityksestä vastaa tällä hetkellä Open Handset Alliance, Googlen johtamana. Open Handset Allianceen kuuluu Googlen lisäksi muita laitteisto- ja ohjelmistovalmistajia sekä teleoperaattoreita. (Android, 2012; Android Suomi, 2012; Android Developer, 2012)

Vuonna 2008 avattiin mobiilisovellusmarkkinapaikka Android market (nykyään Google Play Store) Adroid-käyttöjärjestelmän yhteyteen. Nykyään Google Play

onkin esiasennettuna suurimmassa osassa Android-käyttöjärjestelmän laitteista. Sovellukset ovat joko maksullisia tai ilmaisia. Ilmaiset sovellukset voivat olla mainosrahoitteisia. Toisin kuin iOS:ään, Androidiin voi ladata myös kolmannen osapuolen jakelemia sovelluksia. Käytännössä nämä jakelukanavat ovat kuitenkin jääneet marginaalisiksi jääden alustan oman sovellusmarkkinapaikan varjoon. (Android, 2012; Android Suomi, 2012; ³)

Myös Nokia ja RIM vastasivat mobiilisovelluskilpailuun omilla sovellusmarkkinapaikoillaan, joista molemmat olivat auki jo vuoden 2009 puoliväliin mennessä. Microsoftin julkaistessa seuraavana vuonna oman sovellusmarkkinapaikkansa oli mobiilialustaan keskitetystä mobiilisovellusten jakelusta tullut alan standardimalli (Rowinski, 2012). Developer Economics 2012 tutkimuksen tulos vahvistaa mobiilialustasidonnaisten sovellusmarkkinapaikkojen vahvan aseman. Kyseisen tutkimuksen mukaan kaikkien merkittävien mobiilialustojen keskeisin sovellusten jakelutie on tänä päivänä alustaan integroitu mobiilisovellusmarkkinapaikka.

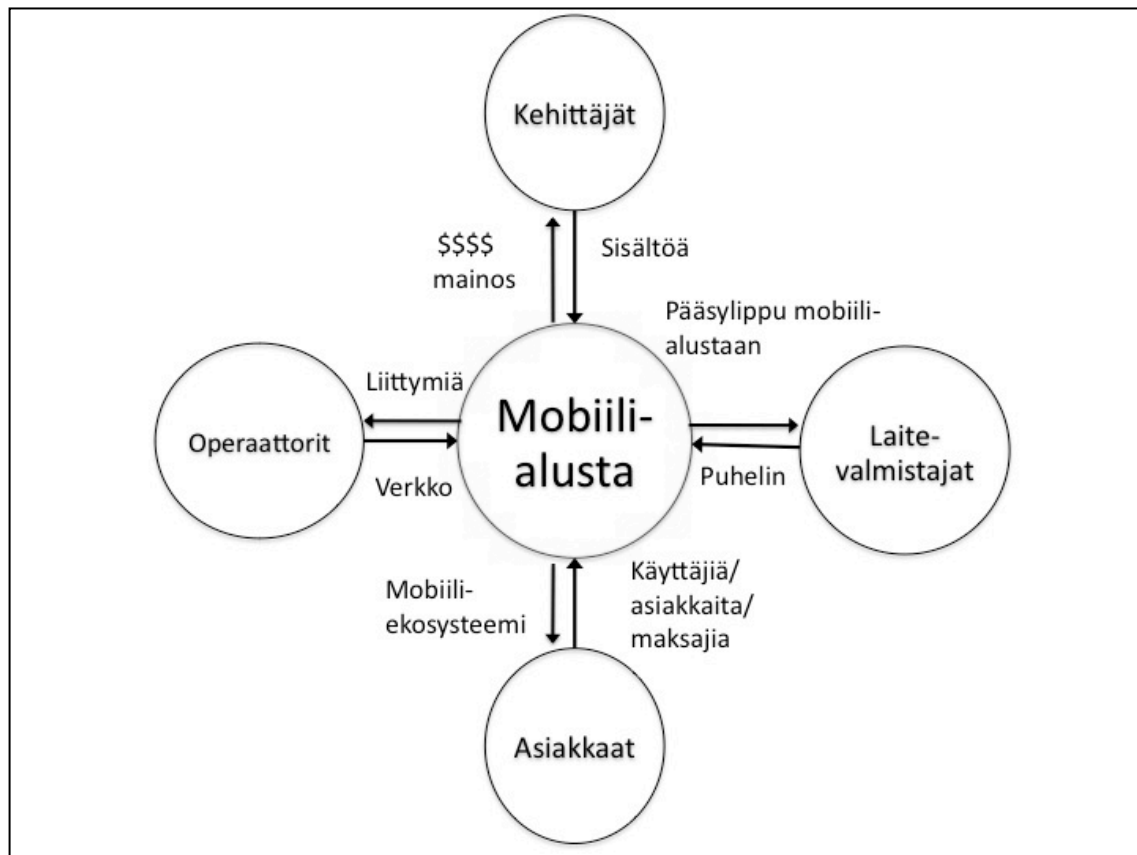
3.2 Mobiiliekosysteemi

Edellä luotiin katsaus toimialan kehityskaareen, jonka johdosta mobiilialustat ovat keskeisessä asemassa nykymuotoisissa mobiiliekosysteemeissä. Tässä kappaleessa luodaan lyhyt katsaus mobiiliekosysteemiin kokonaisuutena. Tämän pohjalta myöhemmissä kappaleissa perehdytään tarkemmin mobiilialustojen rakenteeseen sekä toimintaan.

Kuten kirjallisuusosiossa tuotiin esille, Jansenin et al. (2009) mukaan liiketoiminnallisia kokonaisuuksia voidaan tarkastella teknologiaan, markkinoihin, yritykseen tai alustaan liittyvin rajauksin. Mobiilitoimialaa onkin tutkittu eri kokonaisuuksina monesta eri näkökulmista.

Peppard ja Rylander (2006) tutkivat mobiilitoimialaa operaattorien näkökulmasta, kun taas Dittrich ja Duysters (2007) asettavat tarkastelun keskiöön laitevalmistajat. Basole (2009) on puolestaan pyrkinyt kokonaisvaltaiseen ekosysteemin kuvaamiseen. Hänen laatimastaan kuviosta (kuvio 10) voidaankin

³ en.wikipedia.org/wiki/Android_(operating_system) viitattu 23.7.2012



Kuvio 11 Mobiili-ekosysteemiin osallistuvien intressit

Mobiilimarkkinoita hallitsevat siis alustat, jotka tuovat yhteen toisistaan riippuvaiset sidosryhmät. Alustan lisäarvo perustuukin sen asemaan sidosryhmien integroijana. Mitä suurempi joukko yksittäisiä toimijoita on tuotteen tai palvelun äärellä, sitä relevantimpi tuote tai palvelu on.

Verkostovaikutuksen suhteen mobiilitoimialalla on havaittavissa samaa sidosryhmää hyödyttävää (same side-effect) verkostovaikutusta sekä alustan eri sidosryhmiä hyödyttävää (two side-effect) verkostovaikutusta. Samaa ryhmää hyödyttävä verkostovaikutus näkyy ennen kaikkea kuluttajien arjessa esimerkiksi siten, että mitä enemmän käyttäjiä on yhteisöllisellä sovelluksella, sitä relevantimpi sovelluksesta tulee käyttäjälleen. Keskeisin ekosysteemiä integroiva voima on eri sidosryhmiä hyödyttävä verkostovaikutus. Kehittäjät tuottavat sisältöä tavoittaakseen mahdollisimman monta kohderyhmän edustajaa. Asiakkaat saavat älypuhelimien ominaisuuksineen ja sisältöineen. Laittevalmistajat saavat kaupaksi laitteitaan ja operaattorit taas liittymiään datapaketteineen.

Mobiiliekosysteemien välillä vallitsee kilpailutilanne, joka syntyy kun ekosysteemit nojautuvat omiin, keskenään epäyhteensopiviin, teknologiastandardeihin. Tästä johtuen verkostovaikutus on alustakohtaista.

3.3 Alustat ekosysteemien keskiöissä

Alustat ovat erilaisia kokonaisratkaisuja, jotka tarjoavat sidosryhmilleen jonkin sidosryhmien tarvitseman valmiin komponentin (Wheelright & Clark 1992; Deiu, 2011). Komponentit voivat olla konkreettisia asioita, sääntöjä tai vaikkapa tietokoneen ohjelmistoja. Joillakin toimialoilla alustana voidaan pitää esimerkiksi vain yhteisesti sovittuja standardeja. Esimerkiksi sähköpostin taustalla vaikuttavat universaalit standardit, jotka muodostavat alustan sähköpostin käytölle⁴. Toisinaan alusta voi olla jonkin yksittäisen tahon hallinnoima kokonaisuus. Esimerkiksi ostoskeskus toimii alustana tuoden yhteen kaupat sekä kuluttajat. Kuten ostoskeskukset tai sähköpostikin, alustat itsessään tarjoavat vain raamit, joiden puitteissa toimitaan. Alustat toimivat siis monilla toimialoilla ja monissa eri konteksteissa sidosryhmiä yhdistävinä tekijöinä. Näin ollen alustojen tuottama hyöty realisoituu vasta yhteistoiminnassa sidosryhmien kanssa.

Gawerin ja Cusumanon (2008) mukaan teknologisessa kontekstissa alustan asema ekosysteemin keskiössä perustuu useaan eri tekijään, joista osa on teknisiä ja osa kaupallisia. Gawer (2010) nostaakin esille, että alustan tulee ensinnäkin olla keskeinen osa ekosysteemin toteuttamaa teknologista kokonaisratkaisua. Toiseksi liiketoimintaa harjoittavien osapuolien näkökulmasta alustan tulee ratkaista jokin liiketoiminnallisesti kriittinen ongelma. Käytännössä alustan tulisi siis toimia teknologisenä sekä liiketoiminnallisena komplementtina ekosysteemiin osallistuvien ulkopuolisten toimijoiden tuotteisiin tai palveluihin nähden.

3.3.1 Mobiilialustat teknologisessa kontekstissa

Alusta teknologisessa kontekstissa tarkoittaa yleensä teknologista infrastruktuuria, jonka päälle kehittäjät voivat rakentaa oman sovelluksensa (Deiu, 2011). Koska tässä tekstissä tarkastellaan alustoja kaupallisesta näkökulmasta, teknologisenä katsauksena riittää alustan keskeisimpien komponenttien tunnistaminen. Tässä tekstissä tarkasteltavat mobiilialustat pitävät sisällään

⁴ <http://en.wikipedia.org/wiki/Email>

mobiilisovellusten jakelukanavan eli mobiilisovellusmarkkinapaikan (kuten App Store ja Android Market/Google Play), mobiilikäyttöjärjestelmän (kuten iOS ja Android), johon sovellukset asennetaan ja jonka avulla laitteen ominaisuuksiin päästään käsiksi, sekä alustakohtaisen mobiilisovellusten kehitysympäristön (SDK, software development kit kuten Xcode ja Android SDK) (taulukko 1).

Taulukko 1 Esimerkki mobiilialustojen teknisistä komponenteista

	<i>Apple</i>	<i>Google</i>
Käyttöjärjestelmä	iOS	Android
Sovellusmarkkinapaikka	App Store	Android Market/Google Play
Kehitysympäristö	Xcode	Android SDK

Käyttöjärjestelmä

Silberscahtz ja Galvin (1994) määrittelevät käyttöjärjestelmän ohjelmaksi, joka toimii välittäjänä tietokoneen käyttäjän ja tietokoneen laitteiston välillä. Tarkemmin sanottuna käyttäjä käyttää usein jotakin sovellusohjelmaa, joka taas toimii tietyllä käyttöjärjestelmällä. Käytännössä käyttöjärjestelmän tehtävä on siis allokoida ja kontrolloida tietokoneen resursseja.

Mobiililaitteiden käyttöjärjestelmät muistuttavat arkkitehtuuriltaan kotitietokoneiden käyttöjärjestelmiä. Mobiililaitteiden käyttöjärjestelmät on kuitenkin optimoitu erilaisia käyttötarpeita varten. Mobiililaitteiden tulisi kuluttaa mahdollisimman vähän sähköä. Turhat toiminnot tulee siis minimoida samaan aikaan kun sovellusten käynnistämisen ja sulkemisen tulisi olla vaivatonta. Lisäksi mobiililaitteiden tulisi voida olla jatkuvasti yhteydessä langattomaan verkkoon.

Mobiilikäyttöjärjestelmät, kuten muutkin digitaaliset alustat, ovat eri tavoin avoimia lähdekoodin suhteen. Lähdekoodi tarkoittaa tietokoneohjelman tekstimuotoista ohjelmointikielistä listausta. Toisin sanoen se on siis koodi, josta tietokoneohjelma koostuu. Apple on perinteisesti luottanut suljettuihin ohjelmistoarkkitehtuureihin. Tämä tarkoittaa sitä, että ulkopuoliset toimijat eivät voi tehdä muutoksia ohjelmistokoodiin. Android taas edustaa toista ääripäätä. Se on avoimen lähdekoodin käyttöjärjestelmä. Tämä tarkoittaa sitä, että ulkopuoliset

toimijat, kuten laitevalmistajat sekä operaattorit, voivat tehdä muutoksia käyttöjärjestelmän lähdekoodiin.

Sovellusmarkkinapaikka

Sovellusmarkkinapaikat ovat virtuaalisia ohjelmistomarkkinapaikkoja. Tässä tekstissä keskitytään erityisesti alustasidonnaisiin mobiilisovellusmarkkinapaikkoihin. Alustasidonnaiset markkinapaikat ovat integroitu alustojen käyttöjärjestelmiin. Sovellus asentuu itsestään käyttöjärjestelmään, kun asiakas on ostanut tai ilmaiseksi ladannut sovelluksen markkinapaikasta. Alustasidonnaisten markkinapaikkojen lisäksi sovellusmarkkinapaikkojen ylläpitäjiä voivat olla mm. laitevalmistajat, operaattorit sekä yksityiset tahot.

Suurimmat alustasidonnaiset sovellusmarkkinapaikat tarjoavat niin maksullisia kuin ilmaisiakin sovelluksia. Markkinoiden suurimmat alustat tilittävät maksullisista sovelluksista tällä hetkellä kehittäjälle 70 prosenttia tuloista. Applen App Storessa noin 30 prosenttia sovelluksista on ilmaisia, kun Androidin vastaava luku on noin 60 prosenttia. Googlen Android Market/Google Play (n. 380 000 sovellusta) ja Applen App Store (n. 550 000 sovellusta) ovat applikaatioiden määrällä mitattuina suurimmat alustat.

Sovellusmarkkinapaikat ovat omaksuneet tehtäviä, joihin yksittäiset toimijat matkapuhelinten toimitusketjussa olivat aikaisemmin erikoistuneet. Esimerkiksi aikaisemmin mobiiliasiakkaan laskutukseen liittyvistä tehtävistä vastasivat vain operaattorit, kun taas nykyisessä mallissa sovellusmarkkinapaikat hoitavat laskutukseen liittyviä toimintoja sovellusten transaktioihin liittyen. Kun aikaisemmin puhelimen toiminnallisuudet määräytyivät laitevalmistajan tekemien laitekohtaisten valintojen perusteella, määrittävät nyt sovellusmarkkinapaikkojen kautta ladattavat sovellukset laitteen toiminnallisuuksia. Näin ollen sovellusmarkkinapaikoista on muodostunut tärkeä kontrollipiste mobiilipalveluiden jakeluketjussa.

Kehitysympäristö

Hagel et al. (2008) mainitsivat tehtäviä, joita ekosysteemin vetureina toimivien yritysten tulisi toteuttaa. Yksi keskeisimmistä tehtävistä oli kirjoittajien mukaan

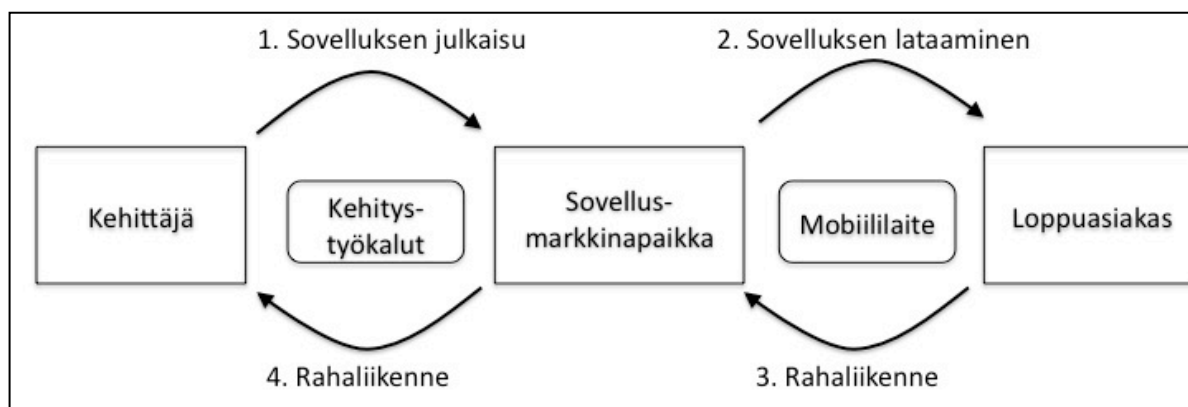
se, että kyseisen yrityksen tulisi toimia alustana, jota hyödyntämällä sidosryhmät voisivat rakentaa lisäarvoa tuottavia tuotteita ja palveluita. Tällä tavoin sidosryhmä saa tuotteensa valmiiksi pienimmillä kustannuksilla kuin tekemällä sen itse alusta loppuun. Valmiit sovelluskehitysympäristöt toimivat juuri kehittäjän työtaakkaa pienentävällä tavalla.

McLean (2009) kirjoittaa, että eräs nykymallin mukaisten mobiilialustojen menestystekijöistä on alustakohtainen kehitysympäristö. Mobiilialustat tarjoavat kokonaisia kehitysympäristöjä (SDK, software development kit) mobiiliohjelmistojen luomiseksi. Kehitysympäristöt tarjoavat alustakohtaisia työkaluja sovellusten koodin kirjoittamiseen, testaukseen sekä julkaisuun (Apple, 2012b). Goldsteinin (2010) mukaan työkalujen ansiosta kehittäjän tehtäväksi jää tuottaa vain omaa sovellusta koskevaa koodia alustakohtaisen koodin ollessa jo valmiina. Tämän lisäksi kehittäjä pääsee käyttämään hyväkseen joitakin puhelimen jo valmiita ominaisuuksia, kuten esimerkiksi kameraa.

iOS:n tarjoama kehitysympäristö on nimeltään Xcode ja Androidin Android SDK. Tarkalleen ottaen Xcode on IDE (integrated development environment). Yksikertaistettuna IDE yhdistää SDK:n ja käyttöliittymän. Näin ollen Android SDK:n kanssa suositellaan käytettäväksi esimerkiksi Eclipse IDE:tä, jonka osaksi Android SDK integroidaan.

3.3.2 Mobiilialustat osana mobiilisovellusten jakeluketjua

Holzer ja Ondus (2009) kuvaavat, kuinka edellä esiteltyt mobiilialustan komponentit toimivat osana mobiilisovellusten jakeluprosessia (kuvio 12). Kuvioista käy myös ilmi, kuinka mobiilialusta toteuttaa sille asetetut teknologiset ja liiketoiminnalliset odotukset. Alusta tarjoaa siis työkaluja sovellusten kehittämiseen ja julkaisemiseen. Loppuasiakas puolestaan saa ladata mobiililaitteeseensa sisältöjä mobiilisovellusmarkkinapaikasta, johon kehittäjä on sovelluksensa ladannut. Vastaavasti alusta osallistuu rahaliikenteen prosessointiin loppuasiakkaalta kehittäjän suuntaan.



Kuvio 12 Mobiilisovelluksen jakeluketju (mukaillen Holzer & Ondus, 2009)

Edellä esitellyn prosessin osalta markkinoiden keskeisten toimijoiden kesken ilmenee joitakin eroja integraation suhteen. Apple kontrolloi koko edellä esiteltyä prosessia itse. Applella on omat kehitystyökalut, sovellusmarkkinapaikka sekä mobiililaitteisto. Vastaavasti Android ei kontrolloi laitekantaa Applen tapaan, vaan eri laitevalmistajat voivat käyttää Android-käyttöjärjestelmää laitteissaan. Nokian ja Microsoftin yhteistyö perustuu siihen, että Microsoft huolehtii pääasiassa ohjelmistoista ja Nokia pääasiassa laitteistosta, lukuun ottamatta joitakin Nokian omia ohjelmistosovelluksia.

3.3.3 Mobiilialustojen markkinatilanne

Mobiilialustojen markkinatilannetta voidaan mitata lukuisin eri tavoin. Lisäksi tilanteet kyseisillä markkinoilla muuttuvat nopeasti. Vuoden 2012 ensimmäisellä neljänneksellä Andoroid-käyttöjärjestelmä löytyi yli puolista ostetuista älypuhelimista maailmanlaajuisesti mitattuna (taulukko 2). Vuoden takaiseen verrattuna Andoroid-käyttöjärjestelmän osuus myytyjen tuotteiden käyttöjärjestelmänä on vain kasvanut. Vastaavalla tavalla myös Applen iOS-käyttöjärjestelmä on kasvattanut osuuttaan. Myydyistä älypuhelimista 22,9 prosenttia oli iOS laitteita (taulukko 2). Kolmannella sijalla on Symbian, joka on tuntuvasti menettänyt markkina-asemaansa vuodentakaiseen verrattuna. Taustalla piilee Nokian päätös luopua kyseisestä käyttöjärjestelmästä.

Taulukko 2 Maailmanlaajuinen älypuhelimien myynti loppukäyttäjille käyttöjärjestelmittäin mitattuna. (Gartner, 2012)

Operating System	1Q12 Units	1Q12 Market Share (%)	1Q11 Units	1Q11 Market Share (%)
Android	81,067.4	56.1	36,350.1	36.4
iOS	33,120.5	22.9	16,883.2	16.9
Symbian	12,466.9	8.6	27,598.5	27.7
Research In Motion	9,939.3	6.9	13,004.0	13.0
Bada	3,842.2	2.7	1,862.2	1.9
Microsoft	2,712.5	1.9	2,582.1	2.6
Others	1,242.9	0.9	1,495.0	1.5
Total	144,391.7	100.099,775.0		100.0

Source: Gartner (May 2012)

Taulukossa esitetyt luvut eivät kuitenkaan anna riittävää kuvaa esimerkiksi siitä, kuinka toimialan tuotot jakaantuvat. Tämä johtuu ensinnäkin siitä, että todellisuudessa Androidin vahva markkina-asema jakaantuu usean kyseistä käyttöjärjestelmää käyttävän valmistajan kesken. Toiseksi yritysten tuloksentelekykyä on vaikea verrata, sillä Googlen avoimuuteen perustuva liiketoimintamalli Androidin kohdalla poikkeaa Applen suljetusta liiketoimintamallista. Lisäksi Apple tekee voittoa laitteiden ja ohjelmistojen tuotekokonaisuudella, kun taas Googlen tuotot tulevat pääasiassa ohjelmistoista.

Taulukko 3 Natiivisovellusten määrä (12/2011). (Distimo, 2011)

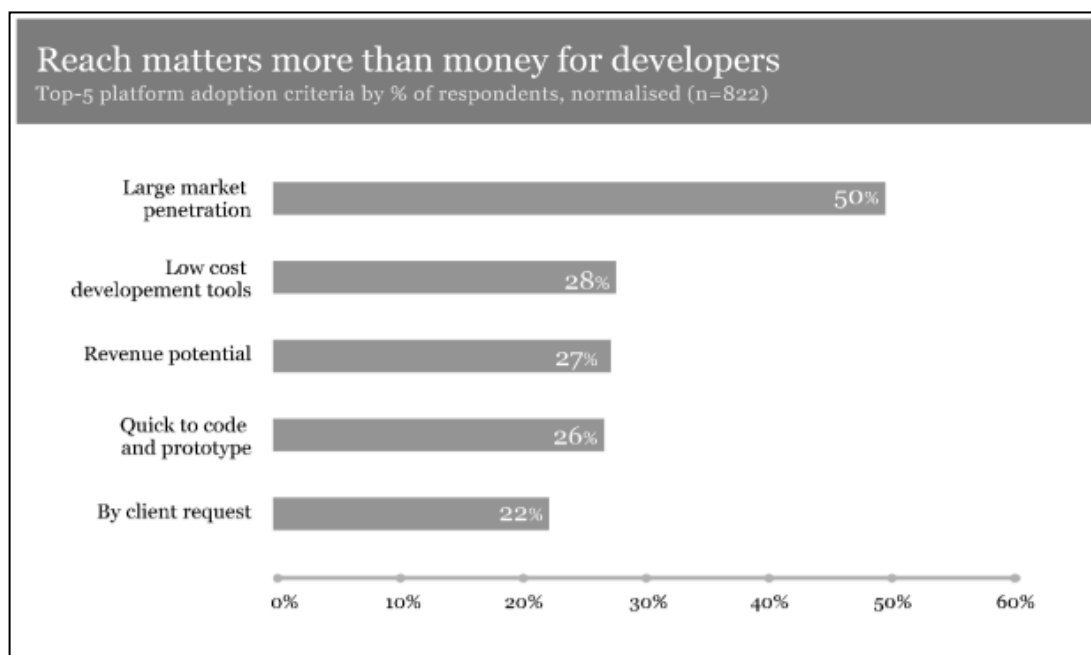
Alusta	Sovellusten määrä (kpl)
iOS iPhone	550 000
Android	380 000
Symbian	116 000
BlackBerry	51 000
Windows Mobile/Phone	38 000
Muut	N/A

Sovellusten määrän vertailu luo tarkempaa kuvaa ekosysteemien elinvoimaisuudesta. Sovellusten määrällä mitattuna ylivoimaisesti suurimpia ekosysteemejä ovat Android sekä iOS (taulukko 3). Syksyllä 2011 Symbianilla oli vain yli viidesosa sovelluksia verrattuna iOS:n lukuun (taulukko 3). Sovellustuottoja on myös haastava arvioida, sillä yritykset eivät raportoi erikseen kyseisiä lukuja. Arviota vaikeuttaa ensinnäkin epätietoisuus tarkoista latausmääristä. Toiseksi tarjolla on eri määrät sekä maksullisia että ilmaisia sovelluksia. Kolmanneksi hintakeskiarvot ovat toisistaan poikkeavat.

3.4 Kehittäjät

Fling (2009) esittää kehittäjien näkökulman siihen, miten mobiilialusta toteuttaa aikaisemmin esitettyä Gawerin (2010) vaatimusta, että alustan tulee olla keskeinen osa ekosysteemin toteuttamaa teknologista kokonaisratkaisua. Flingin (2009) mukaan mobiilialustan ensisijainen tehtävä on tarjota kehittäjille pääsy mobiililaitteisiin. Tämä tarkoittaa sitä, että sovellukset asentuvat puhelimen käyttöjärjestelmään ja pääsevät siten käsiksi puhelimen ominaisuuksiin. Lisäksi sovellusten kehittäjillä on käytössään sovellusten alustakohtainen kehitysympäristö sekä alustakohtainen ohjelmointikieli.

Toinen Gawerin (2010) esittämä vaatimus mobiilialustalle on, että alusta tarjoaa sidosryhmälleen jonkin liiketoiminnallisesti keskeisen ratkaisun. Kehittäjille liiketoiminnallisesti yksi keskeisimmistä tekijöistä on se, että alustan välityksellä kehittäjät tavoittavat mahdollisimman paljon loppuasiakkaita. Tästä kieli Vision mobilen tekemä Developer Economics 2011 kysely, jonka perusteella kehittäjille tärkein kriteeri mobiilialustan valinnassa on potentiaalisten markkinoiden koko (kuvio 13). Potentiaalisen markkinan koko viittaa siis siihen loppuasiakasmäärään, joka on tavoitettavissa valitun mobiilialustan avulla.



Kuvio 13 Sovellusten kehittäjien alustaan kohdistuvat odotukset. (Vision Mobile, 2011)

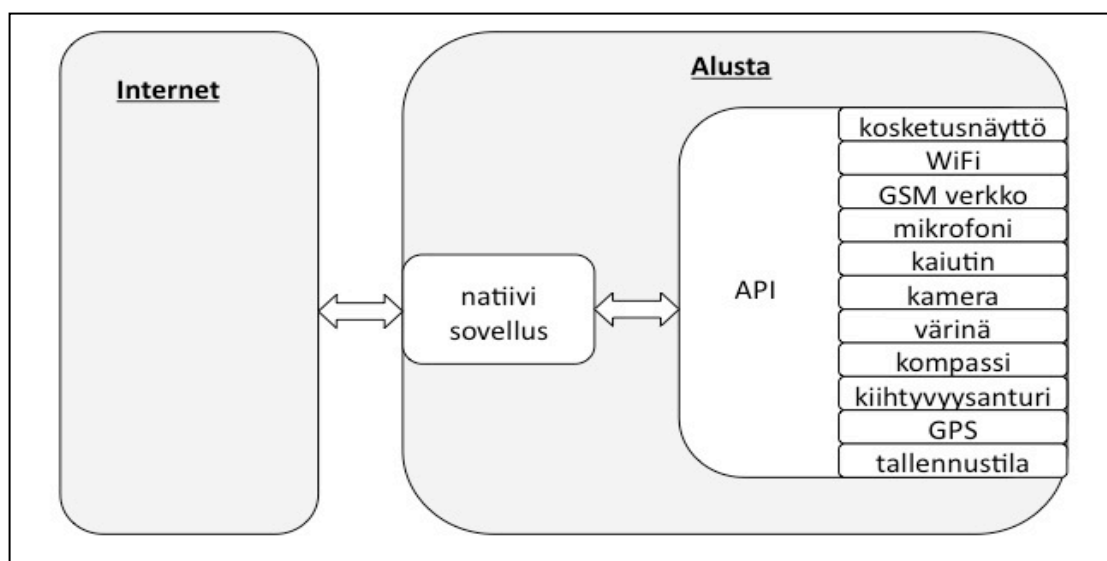
Toinen liiketoimintaan liittyvä palvelu on rahaliikenteen hoitaminen. Ostotapahtuman rahaliikenteen prosessointi tapahtuu automaattisesti mobiilialustan toimesta. Mobiilialustojen sovellusmarkkinapaikasta ostaakseen asiakkaan tulee rekisteröidä luottokorttitiedot järjestelmään. Veloitetuista maksuista mobiilialusta tulouttaa kehittäjälle ja muille transaktion osapuolille heidän osuutensa.

3.4.1 Kehittäjien teknologiset vaihtoehdot sovelluskehityksessä

Kuten aikaisemmin mainittiin, Apple kannusti iPhonen julkaistessaan mobiilisisältöjen kehittäjiä tuottamaan web-pohjaisia mobiilisovelluksia. Myöhemmin Apple julkaisi mobiilisovellusmarkkinapaikan ja sai näin kontrollin mobiilisovellusten jakelutiehen. Kontrolli perustuu erityisesti niihin teknologisiin ratkaisuihin, joita mobiilisovellusten tuottajien tulee noudattaa kehittäessään sovelluksia valitsemalleen markkinapaikalle. Näitä teknologisia erityispiirteitä ymmärtääksemme on syytä jakaa mobiilisovellukset web-pohjaisiin sekä alustasidonnaisiin sovelluksiin.

Jos mobiilisovellus ladataan mobiilisovellusmarkkinapaikasta kuten App Storesta, asentuu sovellus mobiililaitteeseen. Tällöin sanotaan, että sovellus on natiivisovellus. Natiivi viittaa käyttöjärjestelmästä riippuvaan asiaan. Näin ollen natiivisovellus on tietylle mobiilialustalle räätälöity sovellus. Tällainen sovellus voi

toki olla yhteydessä internetiin, kuten web-pohjaiset sovellukset, mutta sen ei tarvitse olla riippuvainen internet-yhteydestä, toisin kuin web-pohjaisen sovelluksen. Natiivisovellus voi siis käyttää tehokkaammin mobiililaitteen laskentatehoa sovelluksen pyörittämiseen. Kuten kuviossa 14 on esitetty, tällainen sovellus pääsee rajapintojen avulla käsiksi mobiililaitteen laitekohtaisiin ominaisuuksiin, kuten kameraan tai kiihtyvyyssanturiin. Koska natiivisovellus siis tallennetaan mobiililaitteeseen, on sen oltava yhteensopiva mobiililaitteen alustan kanssa. Näin ollen alustasidonnaiset mobiilisovellukset toteutetaan alustakohtaisissa kehitysympäristöissä alustasidonnaisella koodikielellä.



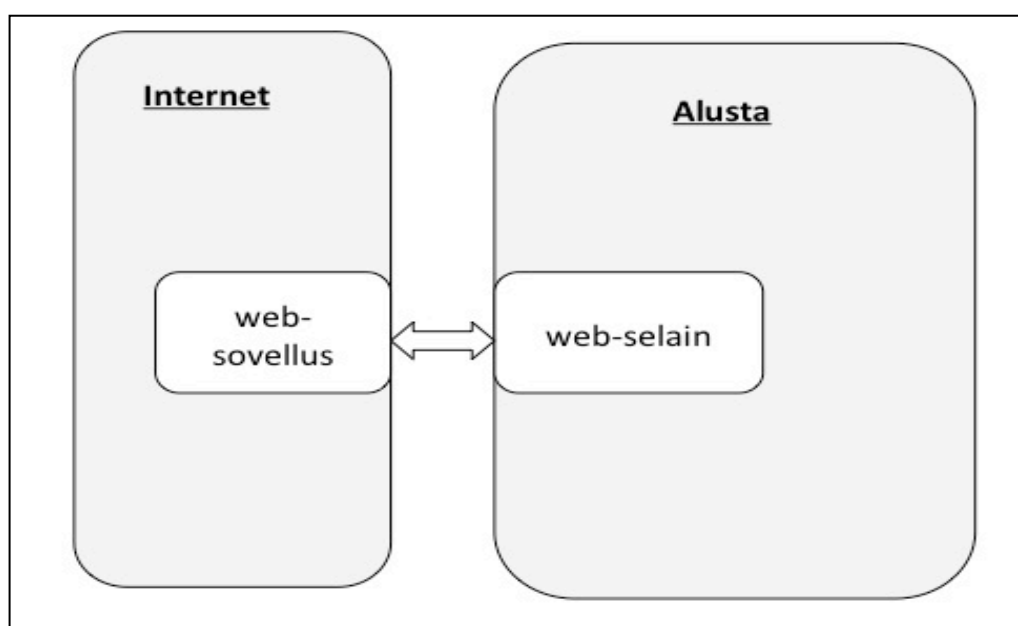
Kuvio 14 Sovellusten kehittäjien alustaan kohdistuvat odotukset. (Vision Mobile, 2011)

Taulukosta 4 selviää kuinka alustakohtaiset ohjelmointikielet poikkeavat toisistaan. Kehittäjän näkökulma tilanteeseen on ongelmallinen, sillä alustat perustuvat toisistaan poikkeaville ohjelmointikielille. Sovellus on siis tuotettava eri ohjelmointikielillä, jotta se toimisi eri alustoilla. Täysin sama natiivisovellus ei näin ollen toimi kuin valitulla alustalla. Nämä ovat piirteitä, jotka omalta osaltaan muodostavat muureja eri mobiiliekosysteemien välille. (Fling, 2009; Hammond, McNabb & Anderson, 2012)

Taulukko 4 Alustojen ohjelmointikieliä. (Charland & Leroux, 2011)

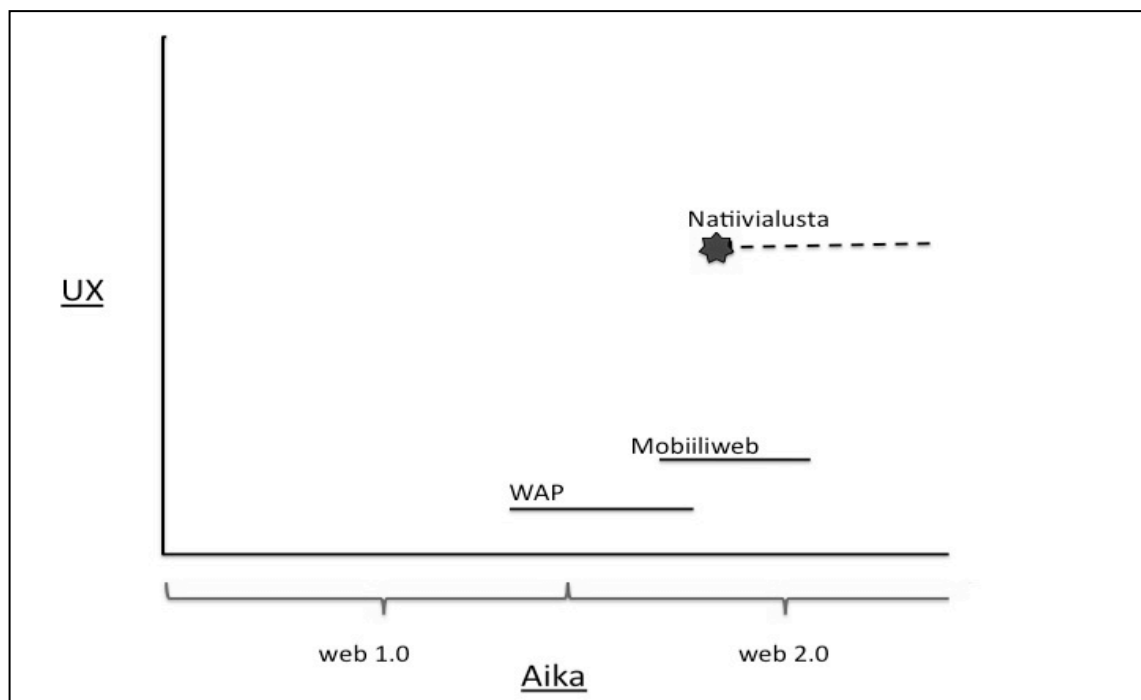
Käyttöjärjestelmä	Ohjelmointikieli
Apple iOS	C, Objective C
Google Android	Java (Harmony flavoured, Dalvik VM)
RIM BlackBerry	Java (J2ME flavoured)
Symbian	C, C++, Python, HTML/CSS/JS
Windows Mobile/7 Phone	.NET
HP Palm webOS	HTML/CSS/JS
MeeGo	C, C++, HTML/CSS/JS
Samsung bada	C++

Kehittäjillä on myös toinen vaihtoehto mobiilisovelluksen toteuttamiseksi. Kun puhutaan mobiiliweb-pohjaisista sovelluksista, tarkoitetaan sitä, että sovellusta ei asenneta mobiililaitteeseen, vaan se toimii internetissä. Toisin kuin natiivisovellusta, web-sovellusta ei siis toista suoranaisesti laitteen käyttöjärjestelmä vaan laitteen web-selain. (Fling, 2009) Sovelluksen pyörittämiseen tarvittava laskenta tapahtuu suuremmissa määrin internetissä ja mobiililaite toimii verkkoselaimen avulla ikään kuin ikkunana kyseiseen sovellukseen (kuvio 15). Koska mobiiliweb on pääasiassa laiteriippumaton, voi ikkunana mobiilisovellukseen toimia käytännössä mikä tahansa ajan tasalla olevan verkkoselaimen sisältävä mobiililaite. Tällaisen sovelluksen tuottamiseen käytetään webin ohjelmointikieliä kuten HTML-merkkintäkieltä.



Kuvio 15 Web-sovellus

Toistaiseksi natiivialusta tarjoaa vahvemman ympäristön mobiilisovellusten tekemiseen, jos halutaan luoda mahdollisimman hyvä käyttäjäkokemus (user experience, UX) (kuvio 16). Mobiiliwebin rajallisuuden johdosta natiivialustoista onkin lyhyessä ajassa kehittynyt alan standardi. Webin kehittyessä yhä monimutkaisemmaksi ovat mobiilipuolen natiivialustat ottaneet huolehtiakseen monia sellaisia toiminnallisuuksista, joihin mobiiliweb ei ole kyennyt. Esimerkiksi Apple koki liikkuvaa kuvaa toistavan Flash-tekniikan liian raskaaksi ratkaisuksi mobiiliwebin liikkuvan kuvan toistamiseen (Jobs, 2010). Niinpä muun muassa videopalvelu YouTubeille, jonka toiminta on perustunut webissä Flash-tekniikalle, on kehitetty oma natiivisovellus, jossa videot toistetaan (Charles, 2012).



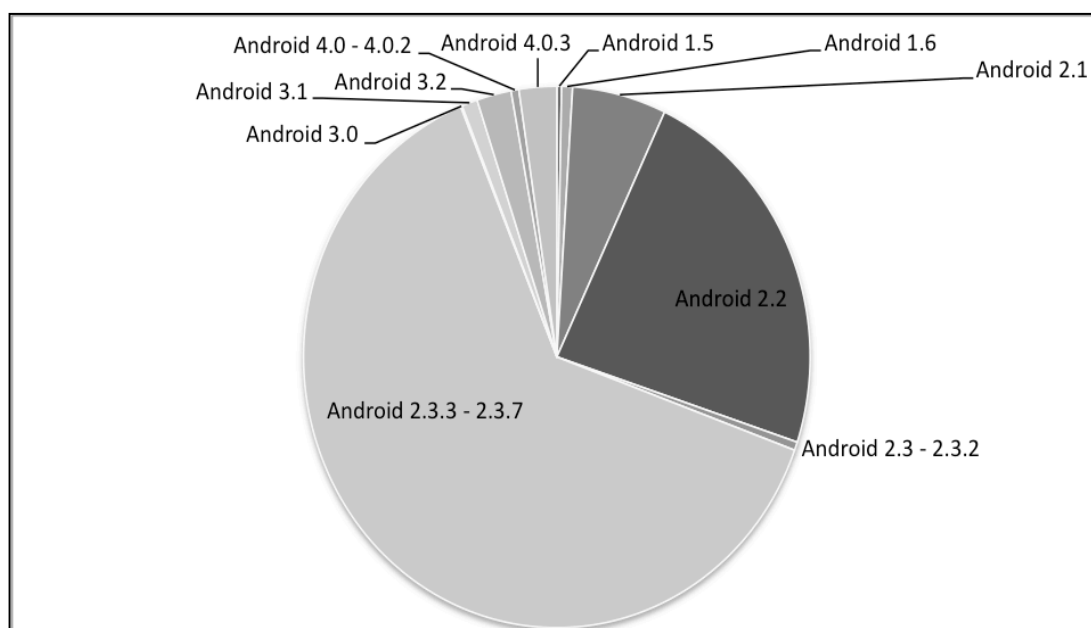
Kuvio 16 Natiivisovellukset vs. mobiiliweb-sovellukset

3.4.2 Haasteet mobiilialustan valinnassa

Kuten teoriaosiossa mainittiin, Mooren (1997) ja Chesbroughin (2006) mukaan yritysten tulisi tarkastella asemaansa markkinoilla suhteessa arvoverkkoon, sillä arvoverkko määrittää yrityksen todellisen aseman markkinoilla. Nykymuotoisessa mobiiliekosysteemimallissa kyseinen asia on etenkin kehittäjän kannalta keskeinen. Kehittäjien onkin tärkeää ymmärtää asemansa osana liiketoiminnallista ekosysteemiä. Tämä johtuu eritoten siitä, että liiketoiminnallisen ekosysteemin

valinta voi muodostua keskeiseksi tekijäksi yrityksen menestyksen kannalta. Tämä taas johtuu ennen kaikkea siitä, että toisistaan poikkeavat standardit ekosysteemien välillä lukkiuttavat kehittäjää valitsemaansa ekosysteemiin. Näin ollen kehittäjän tekemillä valinnoilla tietyn ekosysteemin suhteen on vahva polkuriippuvuus.

Kehitystyön kohteeksi valittava alusta on siis yksi kriittisimmistä päätöksistä, joita kehittäjä tekee. Natiivisovellusten koodia ei voi juurikaan käyttää ristiin toisten alustojen kanssa, joten sovellus on koodattava erikseen jokaiselle alustalle. Sovelluksia on hyvin eri tasoisia, joten keskimääräistä aikaa ja muita sovelluksen tuottamiseen tarvittavia resursseja on vaikea arvioida. Suuntaa antavia arvioita on kuitenkin olemassa. Ahonen (2010) arvioi, että keskimääräisen iPhone sovelluksen tuottaminen maksaa 35 000\$. Tätä tutkimusta varten haastatellut henkilöt antoivat omat arvionsa 40 000 – 60 000 euron väliltä riippuen sovelluksen tasosta. Toisaalta Porges (2012) arvioi, että yksinkertaisen iPhone applikaation tekeminen maksaa minimissään 10 000\$.



Kuvio 17 Android ohjelmistoversioiden fragmentoituminen. 12.4.2012. (Android Developers, 2012)

Alustojen välisten epäyhteensopivuuksien lisäksi alustakohtainen fragmentoituminen on haaste sovelluskehittäjille (liite 2). Fragmentoituminen johtuu laitekannan sekä ohjelmistokannan diversiteetistä. Kaikkiin

mobiililaitteisiin ei esimerkiksi päivitetä viimeisintä ohjelmistopäivitystä. Näin ollen samasta käyttöjärjestelmästä on markkinoilla useita eri versioita. iPhone-ympäristö on vahvasti Applen kontrollissa. iPhone-ohjelmisto päivitetään koordinoitusti laitteisiin. Vision Mobilen (2011) tutkimuksen mukaan iPhone-sovelluksesta tulee tuottaa keskimäärin neljä versiota, jotta markkinoilla olevan laitekannan tarpeet katetaan. Androidin kohdalla tilanne on haastavampi, sillä kyseiselle alustalle tulee tuottaa keskimäärin kuusi eri versiota. Tämä johtuu siitä, että Androidin avoimen lähdekoodin lähestymistavan johdosta markkinoilla on useita eri ohjelmistoversioita useassa eri näyttökoossa eri laitevalmistajien tarjoamana (kuvio 17).

4 Teknologinen kehitys strategisena haasteena

Tässä kappaleessa kuvataan, mitä web-standardit ovat, miksi niitä kehitetään ja miten web-teknologiat ovat kehittyneet. Kappaleen tavoitteena on luoda riittävä katsaus web-teknologioihin, jotta niiden kehityksen vaikutusta aiemmin esitettyyn mobiilitoimialan kontekstiin voidaan myöhemmin arvioida.

Seuraavissa kappaleissa käytetty aineisto perustuu suurelta osin tutkimusta varten haastatteluiden avulla kerättyyn aineistoon. Tutkimukseen valittiin haastateltaviksi henkilöitä tutkittavan ilmiön eri näkökulmista. Generoidun aineiston avulla tarkastellaan web-teknologioiden kehitystä sekä pyritään ymmärtämään web-teknologioiden kehityksen vaikutuksia vallalla olevaan alan standardiin eli mobiilialustakeskeiseen sisällönjakelumalliin. Tutkimuksen tekohetkellä tutkittava ilmiö on nousemassa yhä ajankohtaisemmaksi. Niinpä haastattelupyyntöihin suhtauduttiin kauttaaltaan myönteisesti. Seuraavaksi on lyhyesti esitelty tutkimukseen haastatellut henkilöt.

Ossi Nykänen - W3C

Ossi Nykänen toimii W3C:n Suomen toimiston toiminnanjohtajana. W3C on kansainvälinen yritysten ja yhteisöjen yhteenliittymä, joka ylläpitää ja kehittää WWW:n standardeja⁵.

Timo Pietilä - Zonear

Timo Pietilä on Zonear-yrityksen toimitusjohtaja ja perustajajäsen. Zonear on vuonna 2010 perustettu mobiilisovelluksia tekevä yritys. Zonearin päätuotteita ovat tällä hetkellä digitaaliset karttapohjaiset mobiilisovellukset. Asiakkaita ovat esimerkiksi tapahtumat kuten festivaalit, museot ja hotellit. Zonearin tuotteen keskiössä on karttapohjaisille mobiilisovelluksille tuotettu ydin, jonka päälle tuotetaan asiakaskohtainen sovellus. Tuote pohjautuu kokonaisuudessaan web-teknologioille. Zonearin nykyisten päätuotteiden, digitaalisten karttapohjaisten mobiilisovellusten, jakelu tapahtuu webin kautta. Sovellus siis otetaan käyttöön menemällä sovelluksen web-osoitteeseen. Asiakas, joka on ostanut Zonearilta

⁵ W3C http://fi.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web_Consortium

karttasovelluksen, mainostaa web-sivua, jossa sovellus sijaitsee, eikä sovellusmarkkinapaikasta ladattavaa mobiilisovellusta.

Marko Lehtimäki – AppGyver

Marko Lehtimäki on AppGyver-yrityksen toimitusjohtaja ja perustajajäsen. Vuonna 2010 perustettu AppGyver on Lehtimäen viides yritys. Lehtimäen mukaan AppGyverin tehtävänä on mahdollistaa, että mobiiliwebin kehittäjät pystyvät tekemään hyviä natiivimobiilisovelluksia. AppGyverin teknologian avulla web-teknologialla tuotettu sovellus wrapataan siten, että se toimii natiivisovelluksen tavoin. AppGyverin palvelutarjoamaan kuuluu kyseisen teknologian lisäksi työkaluja ja palveluita, kuten erilaisia rajapintoja, jotka lisäävät kehittäjien tuottavuutta. AppGyverin asiakaskunta koostuu kehittäjistä, joita on yli 50 maasta.

Mikko Hakkarainen – N2

Mikko Hakkarainen toimii N2-toimiston strategina. Hakkarainen on erikoistunut mobiiliratkaisuihin. Aikaisemmin Hakkarainen on kehittänyt mobiilikonsepteja Googlen palveluksessa.

4.1 Web-teknologioiden kehitys

Seuraavaksi käsitellään tarkemmin webin kehitystä. Ensin luodaan katsaus pöytäkoneen tai kannettavan tietokoneen kautta käyttämämme webin kehitykseen. Tämän jälkeen tarkastellaan vastaavaa kehitystä mobiililaittepuolella.

Web rakentuu universaalisti hyväksytyistä standardeista. Kyseisiä standardeja hallinnoi W3 Consortium, joka perustettiin vuonna 1994 ohjaamaan webin perusteknologioita (W3C, 2012). W3C:n Suomen toimiston toiminnanjohtaja Ossi Nykänen kertoo, että W3C toimii kansainvälisesti ja että se on organisoitunut aluetoimistoja kielialueittain ympäri maailmaa. W3C on jäsenrahoitteinen organisaatio, jolla on kolme päätoimistoa. Päätoimistot sijaitsevat MIT-yliopistossa Yhdysvalloissa, ERCIM-instituutissa Euroopassa sekä Keio-yliopistossa Japanissa. W3C:n jäsenistöllä on keskeinen rooli W3C:n varsinaisessa toiminnassa. Jäsenistöön kuuluu muun muassa liikeyrityksiä, tutkimuslaitoksia sekä valtionhallinnon yksiköitä. Jäsenistöön kuuluvat tahot sijoittavat edustajiaan työryhmiin, joita on perustettu W3C:n varsinaisten kehitysaktiviteettien mukaan.

Tarve koordinoita standardeja keskitetysti heräsi 1990-luvun alussa, kun webin perusteknologiat kehitettiin ja ne tulivat yleiseen käyttöön. Tarkoituksena on Nykäsen mukaan huolehtia yhtenäisistä sekä kaikille saatavissa olevista standardeista. Tarkoituksena on siten välttää tilanne, jossa webistä kehittyisi kenttä kilpaileville standardeille, joita hallinnoisivat yksityiset tahot. Tänä päivänä W3C:ssä kehitetään webin perusarkkitehtuurien lisäksi myös laajemmin webiin liittyviä teknologioita. Nykänen mainitsee esimerkkinä perusarkkitehtuurien ulkopuolisista teknologioista sovellusteknologioita lähentyviä hankkeita, kuten audio-teknologian kehityksen. W3C:n työskentelyyn liittyvä suurempi käsitteellinen muutos onkin Nykäsen mukaan se, että W3C ei enää profiloitu ainoastaan standardien tuottajana, vaan sen nykyistä lähestymistapaa webin kehitykseen kuvaa paremmin idea web-teknologioiden alustasta, jota kutsutaan nimellä "open web paltform".

World Wide Web (WWW, Web) itsessään on yksinkertaistaen sanottuna internet-tietoverkossa toimiva HTML-dokumenttien verkko⁶. Webiä selailaan verkkoselain-tietokoneohjelmalla. Esimerkiksi HTML-dokumentti saadaan tarkasteltavaksi verkkoselaimeen ensin avaamalla TCP-tietoliikenneprotokollan mukainen yhteys internetissä sijaitsevalle palvelimelle ja sitten pyydetään HTML-dokumenttia palvelimelta HTTP-protokollan mukaisella pyynnöllä. Protokollat ovat standardeja, jotka määrittelevät laitteiden välisiä yhteyksiä. Palvelimella tarkoitetaan palvelinohjelmistoa ja kyseistä ohjelmistoa suorittavaa tietokonetta⁷.

Webin peruspilariksi muodostui HTML-kuvauskieli, joka toimii internetissä aikaisemmin kuvatulla tavalla. Itse HTML-dokumentit ovat staattisia dokumentteja. Niinpä HTML-teknologialla tuotettujen staattisten web-sivujen rinnalle alkoi muodostua teknologioita, joiden avulla web sai dynaamisia piirteitä. Kyseisiä piirteitä lisäsivät niin uudet teknologiset ratkaisut, kuten Ajax-teknologiat, sekä yksityisten tahojen tuottamat webin lisäosat, kuten Flash.

Ajax-teknologioiden kehittyessä 1990-luvun puolivälin jälkeen webistä muotoutui aidosti interaktiivinen ympäristö. Ajax-teknologiat mahdollistivat sen, että web-sivua ei tarvitse ladata täysin uudestaan aina kun käyttäjä tekee muutoksen, vaan

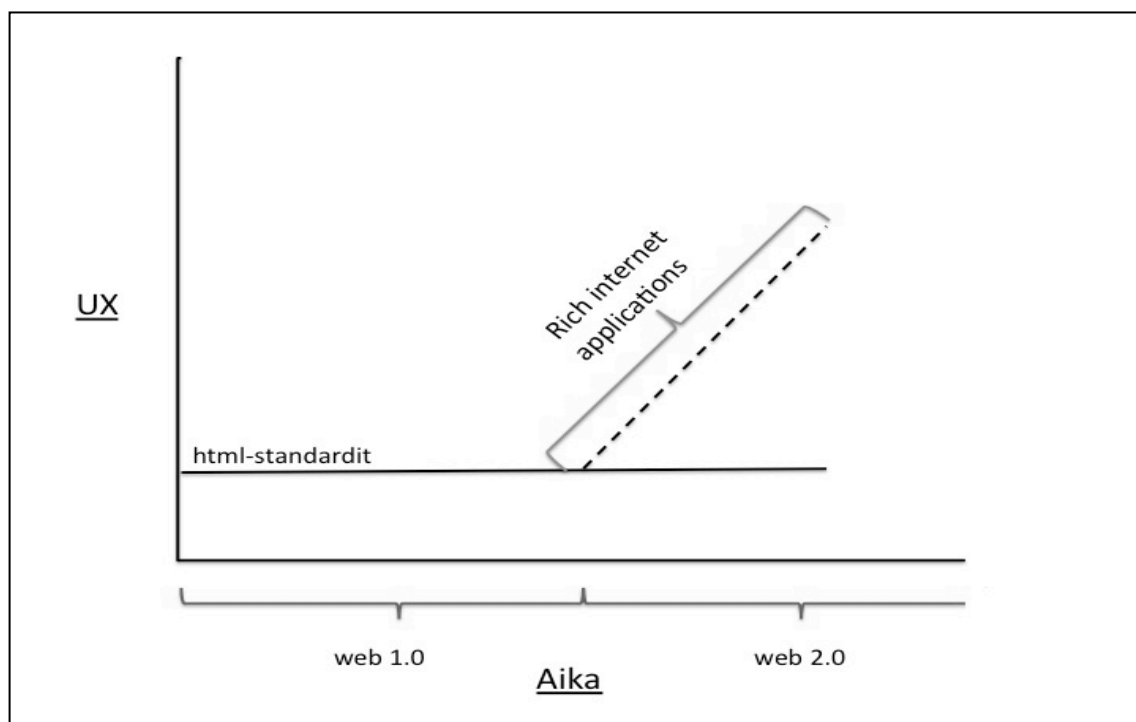
⁶ http://fi.wikipedia.org/wiki/World_Wide_Web

⁷ <http://fi.wikipedia.org/wiki/Palvelin>

ladatuksi tulevat vain uudet tarvittavat osat. Myös ulkomuotoon vaikuttavat CSS-tyyliohjeet, joilla vaikutetaan web-sivujen ulkonäköön, sekä interaktiivisuutta lisäävä JavaScript-komentosarjakieli ovat keskeisiä nykyisen webin komponentteja ja ne voidaan lukea Ajax-teknologioihin. (Crane et al., 2006)

Webin suuren suosion sekä käyttötarpeiden kehittymisen johdosta yksityiset tahot ovat rakentaneet web-standardien jatkeeksi lisäosia (rich internet applications). Lisäosien tarkoituksena on lisätä webin ominaisuuksia ja käyttäjäkokemusta (UX, user experience). Adobe Flash lienee yksi tunnetuimmista webin ominaisuuksia laajentavista lisäosista. Se on sovellus, joka vastaa toistaiseksi suuresta osasta webin liikkuvasta kuvasta.

Kuten kuvioista 18 nähdään, webin kehitys voidaan karkeasti jakaa web1.0 aikaan, jolloin web oli pääasiassa staattinen ympäristö, sekä web2.0 aikaan, jolloin webistä tuli interaktiivisempi ympäristö (O'Reilly, 2005). O'Reillyn (2005) mukaan keskeistä web2.0 -käsitteessä ei ole niinkään teknologinen kehitys, vaan se, kuinka eri web-teknologioiden pohjalta syntyi uusia interaktiivisia sovelluksia käyttäjäkokemuksen parantamiseksi. Tämä näkyy kuviossa 18 käyttäjäkokemuksen (UX) kasvuna lisäosien (rich internet applications) syntymisen seurauksena web 2.0 aikana. Erona mainittujen aikakausien välillä on myös se, että web 2.0-aikana webistä kehittyi käyttöliittymä yhä monimutkaisempien sovellusten käyttämiseksi. Aikaisemmin vastaavat sovellukset pyörivät käyttäjien omilla koneilla.



Kuvio 18 Webin kehitys

4.2 Mobiiliweb

Kappaleessa 3.4.1 sivuttiin mobiilisovellusten teknologisia ratkaisuja. Tällöin todettiin, että natiivisovellukset ovat pääasiallinen mobiilisovellusten teknologinen ratkaisu web-sovellusten jäädessä taka-alalle. Seuraavaksi luodaan katsaus web-teknologioiden kehitykseen mobiilipuolella. Samalla etsitään vastausta siihen, miksi web-sovellukset ovat olleet taka-alalla mobiilimaailmassa.

Termi mobiiliweb viittaa web-yhteyden käyttöön mobiililaitteella (Kroski, 2008). Sisältö muistuttaa tavallista webiä, kun sitä käytetään mobiililaitteen web-selaimella. Periaatteessa webin nykyiset teknologiat, ainakin perustaltaan, ovatkin samat kummassakin käyttökontekstissa, niin tietokoneelta kuin mobiililaitteesta tarkasteltuna. Kuitenkin mobiililaitteiden koko, prosessointikyky ja dataverkon rajallisuus asettavat rajoitteita web-selauksen sujuvuudelle.

Keskeisimmät web-teknologiat kehitettiin aikanaan olettamukselle, että käyttäjä on yhteydessä webiin pöytäkoneella, tarkemmin sanottuna pöytäkoneen web-selaimella. Toinen olettaus on ollut, että koska webiin ollaan yhteydessä pöytäkoneella, niin web-yhteys on kiinteä. Nykäsän mukaan kyseinen

taustaolettamus ei koskaan ole ollut web-standardien kehityksen itseisarvo, mutta sillä on luonnollisesti ollut vaikutusta siihen, että millaisia ratkaisuja web-standardien ja web-selaimien kanssa on tehty. Teknologian kehittyessä tavat selata webiä ovat kuitenkin monipuolistuneet. Nykyään webiin ollaan yhteydessä yhä kasvavassa määrin myös mobiililaitteilla. Mary Meeker ennustaakin, että mobiilin webin käyttö ohittaa näyttöpäätteen käytön vuonna 2015 (ks. Ingram, 2010).

Kun puhelimet internet-mahdollisuudella arkipäiväistyivät, puhelinten kapasiteetti ei ollut niin hyvää, että laite olisi pystynyt tuottamaan sellaisen selainympäristön, jota sen aikaiset pöytäkoneet pystyivät käsittelemään. Nykään mukaan puhelinympäristöön kehitettiin pöytäkoneympäristöstä poikkeavia ratkaisuja, jotka mahdollistivat verkko-toiminnallisuuksia myös puhelimille.

Nykymuotoista mobiiliwebiä edelsi WAP-protokolla (wireless application protocol), jonka kehitys alkoi 1990-luvun puolivälissä. WAPin tarkoituksena oli tuoda verkon sisältöjä käyttäjän mobiililaitteille. WAP ajoittui suurin piirtein toisen sukupolven tietoverkkojen (2G) aikakaudelle. Tuohon aikaan mobiililaitteilla ja tietoverkoilla ei ollut resursseja webin prosessointiin sellaisenaan, joten WAP oli kuin riisuttu versio silloisesta webistä. Yeen (2011) mukaan WAP:in merkintäkieli poikkesi HTML-kielestä ja siten ohjelmoijan tuli opetella uusi kieli kääntääkseen web-sivut mobiiliversioiksi. Myös loppukäyttäjän näkökulmasta WAP oli haasteellinen. Puhelinten näytöt olivat pieniä, joten ruudulle mahtui vain rajallinen määrä tekstiä kerrallaan. 2000-luvun alun jälkeen XHTML:n mobiiliversio näki päivän valon. XHTML on W3C:n 2000-luvun alussa kehittämä web-standardi, jonka oli määrä olla seuraava askel webin kehityksessä (W3C, 2012b). XHTML:n mobiiliversio oli WAP:ia kehittyneempi ja käyttökokemukseltaan enemmän tietokoneiden webiä muistuttava toteutus.

Mobiilipuolen webin kehityksessä on ollut samankaltaisia piirteitä perinteisen webin kehitykseen nähden. Esimerkiksi Adobe toi oman Flash-versionsa mobiilipuolelle 2000-luvun ensimmäisen vuosikymmenen puolenvälin tienoilla. Webin keskeiseksi lisäosaksi muodostuneen Flashin mobiilikehitys lopetettiin kuitenkin syksyllä 2011 (Arthur, 2011). Lopetuspäätöstä edelsi kritiikki siitä, että Flashin ominaisuudet eivät sovi mobiilimaailmaan, jonka erityispiirteitä ovat

muun muassa kosketusnäytöt sekä laskentatehon että virran rajallisuus (Jobs, 2010).

Mobiilipuolen laite- ja verkkokapasiteetin rajallisuus on ajanut mobiiliympäristön irralleen webistä. Artikkelissaan Chris Anderson (2010) povaa provosoivaan sävyyn jopa webin kuolemaa. Eräs hänen keskeisistä perusteluistaan väitteelle on, että mobiilikäytön kasvaessa yhä suurempi osa internetin käytöstä tapahtuu suljettujen mobiilialustojen kautta, kun selaimen kautta käytettävä web taas menettää jalansijaa. Mobiiliympäristön natiiviteknologiat voidaankin nähdä teknologioina, joilla on korvattu tai ainakin laajennettu webiä. Erityisesti iPhone'n luoman mallin myötä mobiililaitteiden kuluttajakäyttäytyminen onkin ollut vahvasti mobiilialusta- ja natiivisovelluskeskeinen webin kustannuksella.

4.3 HTML5

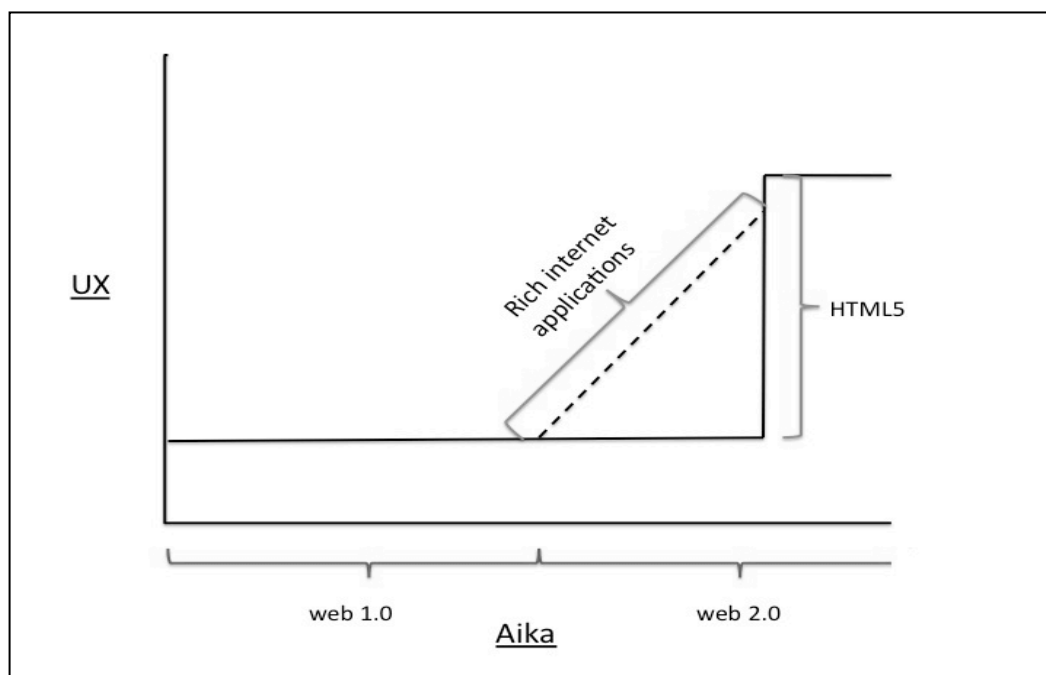
HTML-kuvauskielen meneillään olevan standardointihankkeen tavoitteena on päivittää web-standardeja nykypäivän web-toiminnallisuuksia vastaavalle tasolle. Tämä tarkoittaa uudistuksia niin näyttöpäätewebin kuin mobiiliwebin standardeihinkin. Nykänen kuvaa W3C:n lähtökohtia uudistukselle siten, että hänen mukaansa web lisäosineen muodostaa kehittäjän kannalta hajallaan olevan ympäristön. Tästä johtuen käyttäjän tulee asentaa erilaisia teknologisia komponentteja käyttääkseen webiä täysimittaisesti. Hankkeella pyritään siis nivomaan yhteen hajanainen kehitysympäristö siten, että se vastaa tämän päivän käyttötarpeita aikaisemmin mainitun open web platform -ajattelun hengessä. Tämän kehityksen johdosta selaimen rooli webin täysimittaisena tulkitsejana selkeytyy ilman erikseen asennettavia komponentteja. Kehittäjän kannalta tämä selkiyttää sitä, että kuinka tuotetaan sisältöä eri tyyppisiin laiteympäristöihin. Uudistusten sateenvarjona toimii HTML5 -nimike.

HTML5:n määritelmä vaihtelee kontekstista riippuen. Joskus sillä ymmärretään vain standardoitavissa olevaa ydintä, mutta toisinaan mukaan luetaan myös standardiytimen kanssa käytettäviä teknologioita (Wichary, 2012; Wong, 2011). Nykäsen mukaan tarkin määritelmä HTML5:lle löytyy W3C:n työsuunnitelmasta, jossa määritellään kyseisen teknologian standardoitava osa, joka on siis HTML5:n standardiydin. Standardisoitavan HTML5-teknologian ympärille kytkeytyy muita

teknologioita, joita HTML5 käyttää. Tällaisia ovat esimerkiksi tyylikielet (CSS), paikkatieto API:t sekä kolmansien osapuolien teknologiat, joita HTML5:n yhteydessä voidaan hyödyntää. Tällaisia teknologioita ovat aikaisemmin esitelty JavaScript sekä WebGL jolla toteutetaan laitteistokiihdytettyä grafiikkaa. Tämän tutkimuksen kannalta on keskeistä ymmärtää web-standardien kehittymisen vaikutuksia laajempaan teknologiseen ympäristöön. Näin ollen HTML5-teknologioilla tarkoitetaan standardiymen lisäksi sitä vuorovaikutuspiiriä, joka muotoutuu ytimen sekä sen kanssa käytettävien teknologioiden yhteydestä.

W3C on ilmoittanut, että se pyrkii kehittämään HTML5:ttä niin, että siitä tulisi webin virallinen standardi vuonna 2014. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että HTML5:n ominaisuuksia otetaan käyttöön jatkuvasti, mutta vuonna 2014 se astuu voimaan webin ensisijaisena standardina.

HTML5:n uusia ominaisuuksia ovat muun muassa datan tallennus käyttäjän laitteelle, uudet grafiikkaominaisuudet, interaktiiviset toiminnot, äänitoiminnot, 3D-ominaisuudet ja videon toisto (W3C, 2011). Käytännössä uusiin standardeihin sisällytetään siis ominaisuuksia, jotka aikaisemmin ovat olleet mahdollisia vain webin lisäosien avustuksella (kuvio 19). Esimerkiksi videon toisto voidaan nähdä vastineena Flashille. Datan tallennus käyttäjän laitteelle taas edesauttaa, että web-sovellusta voi käyttää myös verkon ulkopuolella, sekä sitä, että sovellusten käyttöä voi jatkaa siitä, mihin viimeksi on jäänyt (Apple, 2011b). Tallennustilaa onkin moninkertaisesti nykyisen kapasiteetin verran (Johnson, 2010).



Kuvio 19 HTML5 ja web-standardien kehitys

4.4 HTML5 ja mobiiliweb

Mobiilipuolelle edellä kuvattu uudistus on erityisen mielenkiintoinen, sillä webin lisäosat ovat toimineet huonosti mobiililaitteissa. HTML5:n on tarkoitus toimia uusilla ominaisuuksilla varustettuna myös mobiilipuolella. Nykäsän mukaan tavoitteena on, että kehittäjä pystyisi mahdollisimman pitkälle nojaamaan kehityksessä selaimessa tapahtuviin toiminnallisuuksiin ja siten vähentämään tarvetta alustakohtaisille ratkaisuille.

Mobiilialustojen teknologiat poikkeavat toisistaan suurimmilta osin. Alustoille yhteistä on kuitenkin se, että jokaisella on jonkinlainen web-selain. Web-standardit ovat kolmannen osapuolen ylläpitämiä (W3C) ja siten ne ovat kaikille osapuolille samat. Kellään ei siis ole yksinoikeuksia web-standardien käyttöön, toisin kuin natiivialustojen kehityskieliin. Näin ollen samaa web-sivua voi tarkastella millä web-selaimen sisältävällä laitteella tahansa. Mobiiliympäristössä tämä siis tarkoittaa sitä, että kaikkien ekosysteemien web-selaimet toistavat web-standardien mukaan tuotettuja web-sisältöjä. Koska samalla koodilla tuotetun sisällön voi toistaa usealla eri laitteella alustasta riippumatta, ei kehittäjän tarvitse tehdä web-sovelluksesta useita alustakohtaisia versioita. (Jordan, 2011; Lund, 2011; Mikkonen & Taivalsaari, 2011)

Zonearin Pietilä kuvaa kuinka HTML5-teknologian avulla web-pohjaisesta mobiilisovelluksesta on pystytty tekemään natiivisovelluksen käyttökokemusta lähestyvä tuote. Sovellus esimerkiksi toimii ilman jatkuvaa yhteyttä internet-palvelimeen. Käyttöönotto tapahtuu menemällä sovelluksen web-sivulle. Tällöin tarvittavat komponentit, kuten kuvat, latautuvat offline-kopioksi siten, että ne ovat käytössä myös verkon ulkopuolella. Käytännössä tämä tarkoittaa, että sen jälkeen, kun käyttäjä on kerran käynyt sovelluksen web-osoitteessa, sovellus on käytettävissä myös ilman nettiyhteyttä. Kun käyttäjä käynnistää sovelluksen, sovellus tarkistaa, että onko verkkoa käytettävissä. Jos verkko on käytettävissä, ohjelma lataa mahdollisia päivityksiä.

Näin ollen aikaisemmin esitellyistä mobiilisovellusten kehittämisvaihtoehdoista, jotka olivat natiivi-pohjainen sovellus ja web-pohjainen sovellus, toistaiseksi marginaalisesti esiintynyt web-pohjainen ratkaisu nousee relevantiksi tekniseksi vaihtoehdoksi. Vuonna 2011 tehty VisionMobilen kysely mobiilisovellusten kehittäjille kielii nousevasta mielenkiinnosta web-pohjaisia sovelluksia kohtaan (VisionMobile, 2011). Kun kysyttiin, mistä kehittämisalustasta kehittäjät olivat oman primäärialustansa jälkeen eniten kiinnostuneita, nousi web Androidin ja iOS:n jälkeen kolmannelle sijalle. Aikaisempina vuosina web jäi muun muassa Symbianin ja Blackberryn taakse. IDC:n ja Appceleratorin (2012) tutkimuksessa 67% vastaajista ilmoitti olevansa erittäin kiinnostuneita mobiiliweb-pohjaisista sovelluksista. Tässäkin tutkimuksessa vain Android sekä iOS saavuttivat suuremman suosion vastaajien keskuudessa.

HTML5:n kehitys tuo uusia tuulia sovelluskehitykseen, mutta sen käyttö pitää sisällään myös teknologisia haasteita. Ensinnäkin jokaisella alustalla on selain, mutta selaimet poikkeavat hieman toisistaan (MobileHTML5.org, 2011). iPhone, Android, Nokia (Symbian) sekä Palm tukeutuvat samaan selainmoottoriin, joka on nimeltään WebKit. Selainmoottori on ohjelmistokomponentti, joka hoitaa web-koodin prosessoinnin näkyväksi web-sivuksi. Apple otti avoimeen lähdekoodiin perustuvan WebKitin käyttöön ensimmäisen iPhonensa yhteydessä vuonna 2007 (Johnson, 2010). WebKit on itsessään myös fragmentoitunut, sillä sitä käyttävät tahot ovat kehittäneet sitä eri vauhtia (Quirksmode, 2011). Selainteknologioiden fragmentoituminen vaikuttaa siihen, että mobiilisovellus näyttäytyy hieman eri

tavalla selaimesta riippuen. Myös kohdelaitteiden näyttöjen koko ja resoluutio vaihtelee ja se vaikuttaa myöskin siihen, että miltä sovellus laitteessa näyttää (Jordan, 2011).

Mobiiliselainten fragmentoitumista Zonarin Pietilä ei kuitenkaan pidä yhtä suurena haasteena kuin natiivipuolen fragmentoitumista. Natiivipuolella haasteita tuo niin softaversioiden kuin laitekannankin fragmentoituminen. Selaimen fragmentoituminen on Pietilän kokemuksen mukaan helpommin hallittavissa.

Lisäksi web-sovellukset eivät pääse natiivisovellusten tavoin myöskään käsiksi puhelimen ominaisuuksiin. Tämä johtuu siitä, että selaimella ei ole samalla tavalla yhteyttä kaikkiin puhelimen rajapintoihin, kuin mitä natiivisovelluksella on. Näin ollen joitain toiminnallisuuksia ei voida toteuttaa puhtaasti web-tekniologioihin tukeutuvalla sovelluksella. W3C:llä tosin on Device API working group -ryhmä, jonka tehtävänä on kehittää web-sovellusten kykyä käyttää hyväkseen myös puhelimen ominaisuuksia (W3C, 2012).

Kolmanneksi prosessoinnin haasteet liittyvät JavaScriptin tulkkaukseen. Koodikieli käännetään (compile) tai/ja tulkitaan (interpret) tietokoneen ymmärtämään muotoon konekieleksi (Laurikkala, 2012). Natiivialustojen koodikielien yleensä käännetään, kun taas JavaScript tulkitaan. Tässä tapauksessa natiivialustojen koodikielen kääntäminen tapahtuu nopeammin kuin JavaScriptin tulkkauksen. Käyttäjälle tämä näkyy sovelluksen paremmassa käytettävyydessä. Mobiiliselainten välisessä suorituskykykilpailussa juuri JavaScriptin tulkkauksen onkin edellä mainitusta syystä keskeisessä osassa, joten JavaScriptin prosessoinnin aiheuttama haitta pienenee jatkuvasti. (Charland & Leroux, 2010; Naone, 2011; Lund, 2011)

4.5 Kolmas vaihtoehto kehittää mobiilisovellus - hybridi

Aikaisemmin tuotiin esiin kaksi teknologista vaihtoehtoa tuottaa mobiilisovellus. Kehittäjä voi tuottaa natiivitekniologioihin pohjautuvan sovelluksen tai web-pohjaisen sovelluksen. HTML5-tekniologian myötä on noussut esille myös kolmas vaihtoehto, joka on oikeastaan kahden edellä mainitun formaatin sekoitus.

Kyseinen vaihtoehto on tehdä hybridisovellus. Tällaiseen ratkaisuun päästään, kun sovellus kirjoitetaan web-tekniikoilla, minkä jälkeen koodi muokataan natiivialustalle sopivaan muotoon siihen erikoistuneen kehitysympäristön avulla. Tällöin sovellus pitää sisällään niin HTML- ja JavaScript-koodia kuin natiiviohjelmointikieltäkin. Näin ollen suurta osaa koodista voidaan käyttää useilla alustoilla, kunhan koodi muokataan lopuksi kehitysympäristössä natiivialustalle sopivaksi.

Eräs AppGyverin kehittämistä tuotteista mahdollistaa edellä kuvatun menettelyn. Lehtimäen mukaan noin 90 prosenttia koodista on lopullisessa sovelluksessa identtistä oli lopputuote sitten mobiiliweb-sivu tai natiiviksi muunnettu sovellus.

Lehtimäki näkee, että edellä kuvatun menettelytavan yksi keskeisimmistä vahvuuksista on se, että vaikka koodi tuotetaan pääasiassa web-tekniikoilla, niin wrappaamalla päästään kiinni natiivialustan rajapintoihin ja siten myös web-tekniikoiden ulottumattomissa oleviin puhelimen ominaisuuksiin. Koodi, jota kehittäjä tekee, on siis alustariippumaton. Ulkonäköön ja toimintoihin liittyvät asiat ovat kehittäjän harteilla. Erityisesti ulkonäköön liittyvät asiat ratkaistaan HTML- sekä CSS-merkkäuskielillä, jotka ovat HTML5-tekniikoita. Jäljelle jää käyttöjärjestelmä- ja laiteyhteensopivuuden toteuttaminen, joka hoituu esimerkiksi AppGyverin kehittämällä tekniikoilla. Niinpä lopputuote on natiivisovellus, mutta se ei ole samalla tavalla sidoksissa tiettyyn alustaan kuin mitä puhtaasti natiivitekniikoilla tuotettu sovellus on.

Zonearin Pietilä toi esille, että eräs Zonearin tuotteiden keskeinen toiminnallisuus on se, että vaikka heidän tuotteensa on web-pohjainen, tuote toimii myös verkon ulkopuolella. Lehtimäki kuitenkin huomauttaa, että offline-toiminnallisuudet ovat natiiviympäristössä paljon laajemmat kuin pelkästään web-pohjaisessa sovelluksessa. Niinpä suurempienkin datamäärien tallentaminen onnistuu käytettäessä hybridisovellusta. Tämän johdosta muistin kapasiteettivaatimuksiltaan hieman suurempiakin sovelluksia voidaan toteuttaa pitkälti web-tekniikoilla.

Vaikka uudistukset mobiiliympäristössä ovat HTML5-standardoinnissa vain yksi osa-alue, merkitsee kyseinen kehitys uuden teknologisen vaihtoehdon syntymistä

mobiilisisältöjen tuotantoon. Hybridisovellukset jopa käyttävät samoja jakeluteitä kuin perinteiset natiivisovellukset. Web-tekniologioiden yleistyminen mobiilikehityksessä on mielenkiintoista erityisesti siksi, että ne eivät noudata mobiiliympäristössä totuttuja raja-aitoja. Tämä johtuu siitä, että yksikään kaupallinen taho ei omista yksinoikeutta web-standardeihin vaan ne ovat kaikille samat. Vaikka on ilmeistä, että HTML5-tekniologioilla ei voida toteuttaa yhtä hienostuneita sovelluksia kuin natiivitekniologioilla, voidaan haastatteluissa nousseiden esimerkkien myötä todeta, että HTML5-tekniologiat saavat jalansijaa mobiilisisältöjen tuotannossa. Seuraavaksi tarkastellaan edellä kuvatun teknologisen muutoksen vaikutuksia mobiilitoimialan toimijoihin sekä toimialan vakiintuneisiin toimintamalleihin.

5 Mobiilisovellusten jakelukanavien muutos

Tässä kappaleessa tuodaan esiin mobiilisovellusliiketoiminnan muutosta uusien teknologisten vaihtoehtojen kehittyessä perinteisten toimintatapojen rinnalle. Kappale alkaa teknologiakeskeisellä tarkastelulla. Tarkoituksena on asemoida edellä kuvattu teknologinen kehitys suhteessa aikaisempiin teknologioihin. Kappaleen loppupuolella tarkastelunäkökulma muutetaan toimialatasolle, jolloin muutosta tarkastellaan koko toimialaa kohtaavana ilmiönä.

5.1 Teknologinen muutos

Natiiviteknologioihin nojautuva malli syntyi, kuten aikaisemmin mainittiin, Googlen toimitusjohtaja Larry Pagen mukaan siksi, että web-teknologioilla ei voitu saavuttaa tarpeeksi hyvää käytettävyyttä mobiiliympäristössä. Kyseinen tapa tuottaa ja jaella mobiilisovelluksia synnytti aktiiviset mobiilisovellusmarkkinat, joiden perusolettamukseksi muodostuivat natiivialustasidonnaiset teknologiset ratkaisut. Käytännössä siis sellaiseen käytettävyyteen, minkä mobiilialustat asettivat standardeiksi, ei päästy muulla tavalla, kuin natiivialustasidonnaisten teknologioiden avulla. Näin ollen natiivimallista tuli alan standardi.

Kuten edellisestä luvusta kävi ilmi, uudet web-teknologiat tuovat oman lisänsä edellä mainittuihin mobiilisovellusten jakeluun liittyviin olettamuksiin. HTML5-teknologioiden vaikutusta nykyiseen natiiviteknologioihin nojaavaan toimintamalliin voidaan tarkastella teoriaosiossa esitellyn Christensenin häiriyttävien innovaatioiden viitekehyksen avulla. Tässä tarkastelussa sovellusten kehittäjät laitetaan viitekehyksessä asiakkaan asemaan. Tämä johtuu siitä, että kehittäjät tekevät valintoja suhteessa sovellusten jakeluteihin. Toisin sanoen natiivi- ja HTML5-teknologioita vertaillaan suhteessa kehittäjien odotuksiin ja valintoihin. Näin ollen HTML5-teknologioita voidaan tarkastella vallalla olevia natiiviteknologioita haastavana, potentiaalisesti häiriyttävänä teknologiana.

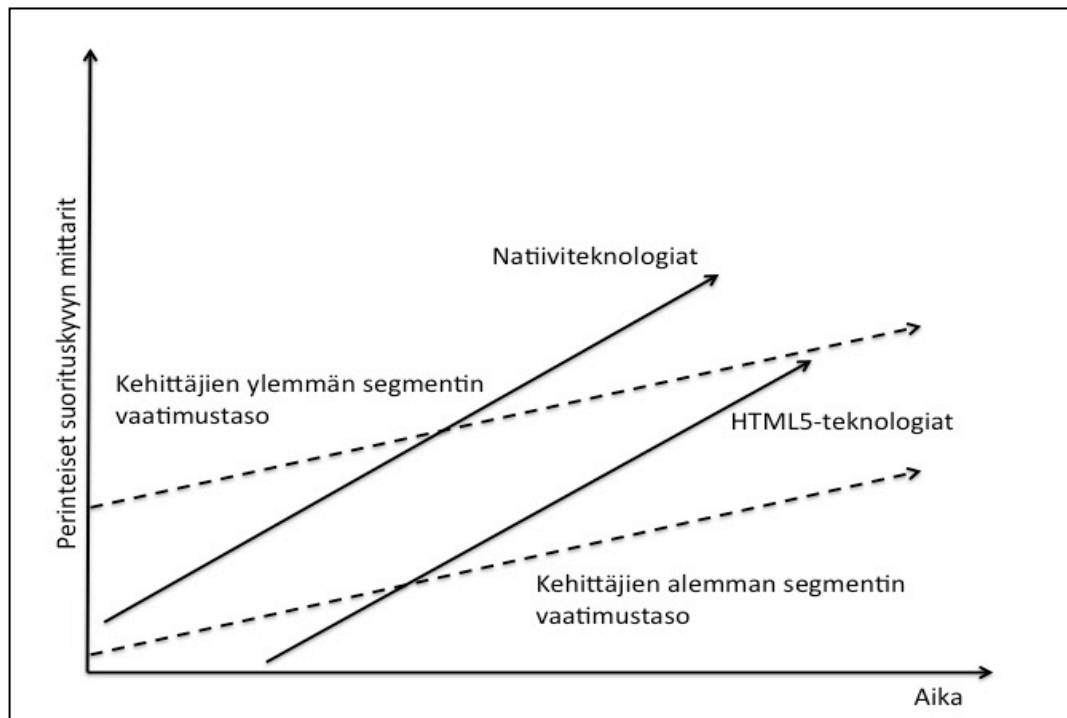
Christensenin (1997) mukaan häiriyttävät teknologiat horjuttavat toimialoilla vallassa olevien teknologioiden asemaa. Hänen mukaansa eräs syy tähän on se, että vallassa olevat teknologiat ovat kehittyneet suhteessa niiden aikaisempaan suorituskykyyn eivätkä häiriyttävät teknologiat uhkaa vallalla olevia teknologioita

perinteisillä suorituskyvyn mittareilla. Niinpä häiriyttävät teknologiat saavat jalansijaa markkinoilla ilman, että niiden koetaan uhkaavan vallalla olevien teknologioiden asemaa.

Vaikka HTML5 on vielä kehitysvaiheessa, on sen valmiinakaan vaikea päästä samalle suorituskyvyn tasolle, kuin mihin natiiviteknologiat ovat päässeet. Esimerkiksi Pietilän mukaan Zonear on joutunut tekemään joitain myönnytyksiä suhteessa natiivisovelluksiin tästä syystä. Hänen mukaansa erityisesti käyttökokemuksen saaminen natiivia vastaavalle tasolle on haasteellista. Tähän liittyy muun muassa rajapintoihin liittyvät rajoitteet, joiden takia puhelimen kaikkiin potentiaalsiin ominaisuuksiin ei päästä käsiksi. Esimerkkinä Pietilä mainitsee sen, että puhelimen kompassiin ei päästä käsiksi. Jos kompassi olisi käytössä, käyttäjän kääntyessä myös kartta puhelimesta kääntyisi mukana. Haasteita tuottaa myös sisätilapaikannus sekä loppukäyttäjän rahastaminen.

Edellä kuvattu tilanne käy ilmi kuviosta 20, jossa HTML5-teknologioita kuvaava nuoli jää natiiviteknologioiden nuolen alapuolelle. Christensenin (1997) mukaan tämä onkin tyypillistä häirityttävälle teknologioille. Ne eivät voita vallalla olevia teknologioita perinteisin mittarein, mutta ne ovat tarpeeksi hyviä tyydyttääkseen joidenkin asiakassegmenttien tarpeet. Tähän liittyen N2:n Hakkarainen mainitsee, että teknologisesti yksinkertaisempikin ratkaisu voi olla parempi, kunhan toiminnallisuudet on oikein valittu. Hän tuo esille esimerkin kahdesta samalle festivaalille toteutetusta sovelluksesta. Hienostuneempi sovellus oli ulkoasultaan näyttävämpi ja piti sisällään erilaisia ominaisuuksia festivaaleihin liittyen. Toinen sovellus oli ulkoasultaan yksinkertainen ja keskittyi ainoastaan festivaalien esitysaikataulujen näyttämiseen. Yksinkertaisempi sovellus sai enemmän suosiota osakseen, sillä se toteutti paremmin sen tarpeen, mitä käyttäjällä oli kyseistä sovellusta kohtaan.

Mobiilisovellusten kehittäjien näkökulmasta HTML5:n uudet grafiikkaominaisuudet, interaktiiviset toiminnot, äänitoiminnot, 3D-ominaisuudet ja videon toisto voivat kukin olla ominaisuuksia, jotka ovat omiaan nostamaan HTML5-teknologioita kehittäjän näkökulmasta tarpeeksi hyvälle tasolle.



Kuvio 20 HTML5 teknologiat suhteessa sovelluskehittäjien odotuksiin. (Mukaellen Christensen, 1997)

Christensenin (1997) mukaan häiriyttävillä teknologioilla saattaa olla ominaisuuksia, joita vallalla olevilla teknologioilla ei ole. HTML5:n kohdalla on ilmeistä, että eräs tällainen ominaisuus on se, että kyseinen teknologia on alustariippumaton. Samaa teknologiaa voi siis hyödyntää kaikilla alustoilla. Tällä tavoin sovelluksen kehittäjä tavoittaa suuremman yleisön omalla sovelluksellaan kuin kehittämällä sovelluksen vain tietylle alustalle. Tällä ominaisuudella on merkitystä ainakin aikaisemmin mainitun Vision Mobilen kyselyn perusteella, jossa vastaajat mainitsivat tavoittavuuden keskeisimmäksi tekijäksi valitessaan kehityskohteena toimivaa alustaa (Vision Mobile, 2011).

HTML5 teknologioiden mahdollistaman laajemman tavoittavuuden myötä syntyy myös kustannussäästöjä sovelluksen kehittämisessä, riittäähän toisistaan koodipohjaltaan poikkeavien versioiden sijaan yksi versio. Zonearin Pietilä korostaakin, että natiivisovelluksen tuottaminen usealle alustalle vaatii suhteellisen paljon niin resursseja kuin aikaakin. Natiivisovellusten kehityskustannukset vaihtelevat niiden teknisen tason mukaan, mutta haastateltujen mukaan hintaluokka hyvin toimivalle natiivisovellukselle vaihtelee

40 000 – 60 000 euron välillä per alusta. Pienimmille sovellusten tuottajille tämä onkin haaste. Pietilän mukaan kahden täyspäiväisesti koodaustöitä tekevän henkilön resursseilla heidän olisi mahdotonta tuottaa sovelluksia muille kuin korkeintaan kahdelle suurimmalle mobiilialustalle. Pietilä lisää vielä, että natiivisovelluksen teettämisen korkea hinta ei ole hidaste vain sovellusten tuottajille, vaan se sulkee myös natiivisovellusmarkkinoilta paljon pienemmillä resursseilla toimivia, mobiilisovelluksista kiinnostuneita asiakkaita.

Kustannustason lisäksi Pietilä mainitsee kaksi muuta keskeistä tekijää, joiden takia Zonear koki tarpeelliseksi tutkia vaihtoehtoisia tapoja toteuttaa mobiilisisältöjä. Ensinnäkin Zonearille oli tärkeää, että sovellusta voisi käyttää mahdollisimman moni eli potentiaalinen käyttäjäkunta olisi mahdollisimman suuri. Pienillä resursseilla toimivalle startup-yritykselle tämän vaatimuksen toteuttaminen olisi ollut vaikeaa, jos se olisi edelleen nojautunut natiivisidonnaisiin teknologioihin. Toiseksi Zonear halusi, että käyttöönottokynnys olisi mahdollisimman alhainen. Yrityksessä kuitenkin koettiin, että sovellusmarkkinapaikat eivät välttämättä tarjoa parasta tapaa mobiilisovelluksen löytämiseksi.

Toisen esimerkin HTML5-teknologioiden hyödyistä tarjoaa talouslehti Financial Times. Tavoittavuuden ja sen tuomien kustannussäästöjen lisäksi Financial Times tukeutuu HTML5-teknologioihin, jotta lukijat näkisivät aina viimeisimmän version lehden sovelluksesta. Tämä perustuu siihen, että web-sovellus tallentuu pääasiallisesti webiin, jolloin versionhallinta tapahtuu web-palvelimella. Näin ollen palvelun ylläpitäjä voi keskitetysti päivittää sovellusta.

Lisäksi lehti mainitsee, että ne ominaisuusvaatimukset, mitä sillä on mobiilisovellustaan kohtaan, tulee täytetyksi HTML5-teknologiallakin. Christensenin (1997) teorian näkökulmasta tämä onkin keskeinen huomio. HTML5-teknologiaan nojautuvat web-pohjaiset sovellukset ovat riittävän hyviä, mutta kustannuksiltaan natiivisovelluksia halvempia. Financial Times ja Zonear osoittavatkin esimerkeillään, että markkinoilla on kysyntää vallalla oleviin teknologioihin verrattuna vähemmän suorituskykyä sisältäville teknologioille, jotka vastaavat paremmin toisenlaisiin asiakkaiden tarpeisiin.

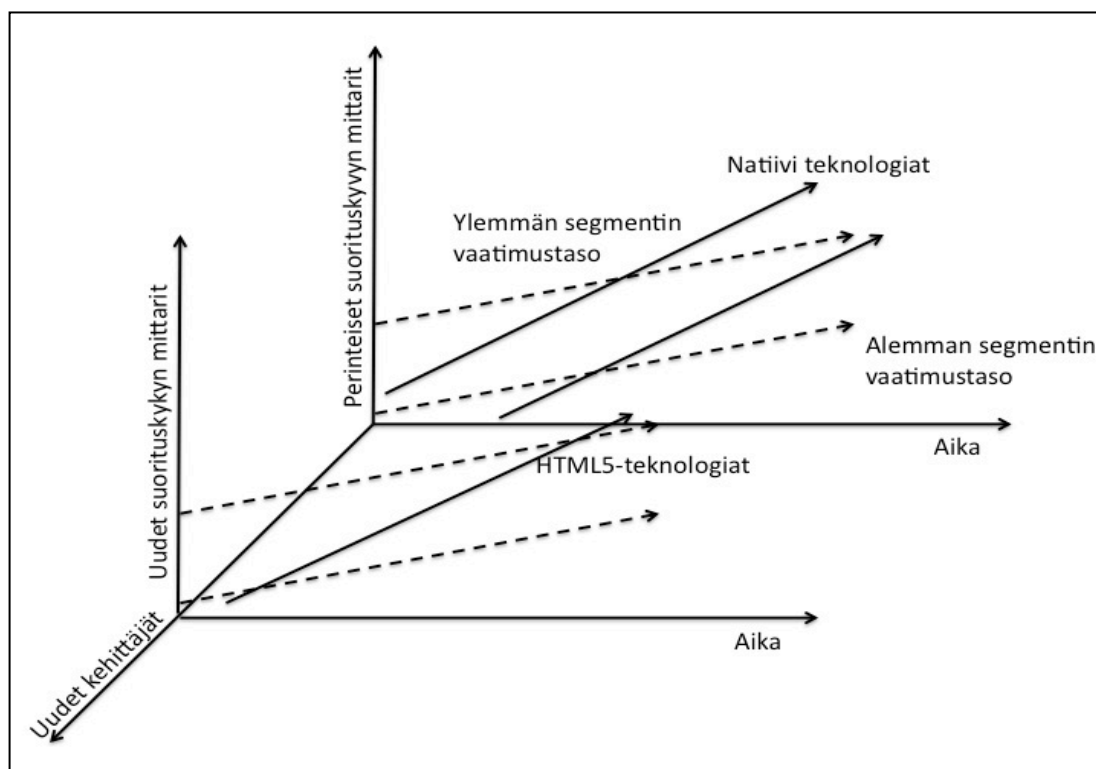
5.1.1 New market disruption ja HTML5

HTML5:en liittyy häiriyttävän innovaation näkökulmasta eräs mielenkiintoinen asia. HTML5 on yhteensopiva aikaisempien HTML-versioiden kanssa. Tämä tarkoittaa, että versiot pohjautuvat toisiinsa ja näin ollen aikaisemmin HTML-koodausta tehnyt henkilö pystyy helposti omaksumaan myös uudet ominaisuudet.

Tämä johtaa Lehtimäen mukaan siihen, että henkilöt, jotka perinteisesti ovat tuottaneet digitaalista sisältöä pääasiassa web-teknologioilla, pääsevät helposti mukaan mobiilikehittämiseen. Luonnollisimmat henkilöt tekemään mobiilisovelluksia ovatkin juuri ne, jotka ovat aikaisemmin rakentaneet digitaalisia palveluita, kuten nettisivuja. Suurin osa kyseisistä henkilöistä osaa HTML-merkkäuskieltä ja JavaScriptiä. Jos tällaiselta henkilöltä pyydettäisiin natiivisovellusta, niin edessä olisi paljon uutta opeteltavaa koodikielestä lähtien.

Christensenin (2001) mukaan häiriyttävän innovaation eräs ominaisuus on, että uudet asiakkaat, jotka eivät aikaisemmin ole olleet edes mukana markkinoilla, ovat kiinnostuneita uudesta teknologiasta. Tämä johtuu siitä, että uusi teknologia voi olla helpompi käyttää, se on halvempi tai se voi vastata sellaisiin asiakastarpeisiin, joihin aikaisempi teknologia ei ole pystynyt vastaamaan. Markkinarako häiriyttävälle innovaatiolle syntyy erityisesti tilanteessa, jossa vallitsevien teknologioiden käytön monimutkaisuus rajoittaa asiakkaiden osallistumista kyseisen teknologian käyttöön tai ainakin rajoittaa sitä.

HTML5:n kehittymisen myötä edellä kuvattu tilanne esiintyykin web-kehittäjien keskuudessa. Ilmiötä on kuvattu kuviossa 21. Aikaisemmin raja-aita web-kehittäjien ja mobiilikehittäjien välillä on ollut merkittävämpi. Tämä johtuu luonnollisesti siitä, että koodikielet ovat olleet toisistaan poikkeavia ja koodia tuottava henkilö on erikoistunut jonkin tietyn ympäristön kehittämiseen. Nyt kehittyvät web-standardit siis pienentävät mobiilialustasidonnaisten teknologioiden osaamisen merkitystä. Mobiilikehittäjät arvostavat HTML5-teknologioissa ensisijaisesti kustannustehokkuutta ja tavoitavuuden paranemista. Web-kehittäjille HTML5-teknologioiden keskeisin lisäarvo on entistä vahvempi jalansija mobiilipuolella.



Kuvio 21 HTML5-teknologioiden myötä markkinoille pääsee uusia tahoja. (Mukaellen Christensen & Raynor, 2003)

HTML5:en myötä mobiilisovelluskehitykseen ei pääse mukaan ainoastaan uusia ohjelmoijia, vaan Zonearin esimerkin mukaan myös pienemmillä resursseilla toimivat sovelluskehittäjät pääsevät relevantteina toimijoina mukaan mobiilisovelluskehityksen liiketoimintaan.

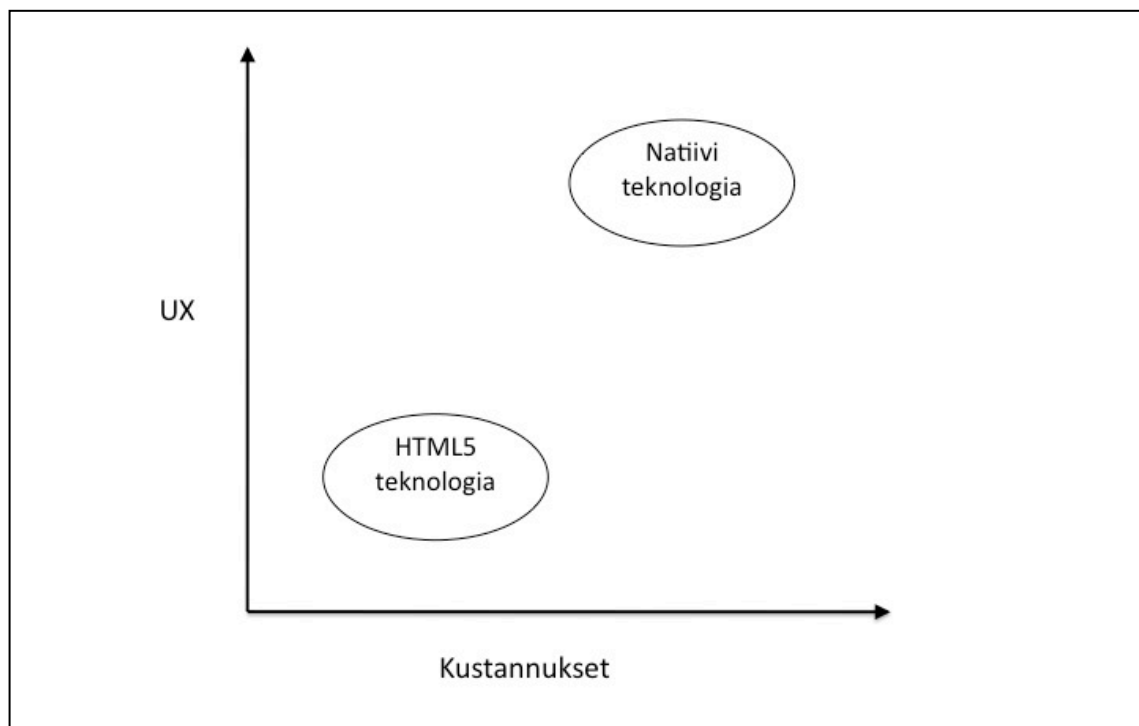
Tämän lisäksi N2:sen Hakkarainen mainitsee, että web-teknologioilla toteutetut ratkaisut nousevat mobiiliympäristössä vaihtoehdoksi esimerkiksi siinä tapauksessa, että kustannukset natiivisovellusten kohdalla olisivat liian suuret. Mobiiliratkaisuista saatetaan esimerkiksi suunnitella eri versioita, joista halvimmat ja yksinkertaisimmat versiot voitaisiin toteuttaa web-teknologioiden avulla. Kustannustehokkuus perustuu siihen, että samalla web-pohjaisella sovelluksella tavoitetaan kaikkien mobiilialustojen käyttäjiä. Uusien web-teknologioiden myötä myös mobiilisovelluskehityksen kustannukset siis laskevat ja pienemmillä resursseilla toimivat alihankkijat pääsevät markkinoille.

5.1.2 Teknologian leviäminen

Christensenin (1997) häiriyttävien innovaatioiden viitekehys tuo esille kehittyvien web-standardien luomia etuja ja rajoitteita mobiilikehittäjille. Viitekehysten avulla

kehittyvät web-standardit voidaan asemoida suhteessa vallalla oleviin natiiviteknologioihin. Innovaatioiden diffuusioteorioiden avulla voidaan taas syventää ymmärrystä niistä tekijöistä, joiden takia web-standardit joko yleistyvät mobiilikehityksessä tai jäävät marginaaliin.

Rogersin (1962) mukaan *suhteellinen etu* kuvaa, kuinka paljon parempi innovaatio on suhteessa aikaisempiin ratkaisuihin. Häiriyttävien innovaatioiden viitekehys kuvaa kuinka suhteellinen etu ilmenee tämän tutkimuksen kontekstissa. Kuten kuviosta 22 ilmenee, käyttökokemuksen (UX) osalta HTML5-teknologia jää natiiviteknologioille toiseksi ollen kuitenkin natiiviteknologioihin verrattuna edullisempi ratkaisu. Tähän siis perustuu HTML5-teknologioiden suhteellinen etu verrattuna natiiviteknologioihin.



Kuvio 22 HTML5- ja natiiviteknologia suhteessa kehityskustannuksiin, aikaan sekä käyttäjäkokemukseen

Yhteensopivuudella Rogers (1962) kuvaa sitä, miten yhteensopiva innovaatio on yksilön olemassa oleviin toimintatapoihin nähden. Hybridisovellukset integroituvat alustakohtaisiin mobiilisovellusten jakeluteihin natiivisovellusten tapaan. Hybridisovellukset eivät siis muuta sovellusten jakeluteitä eivätkä jakelun prosesseja. Tämä kieli hybridisovellusten yhteensopivuudesta aiempien

toimintatapojen kanssa. Yhteensopivuudesta kielii myöskin se, että sovelluksen ostaminen tai käyttäminen ei eroa hybridisovelluksen ja puhtaan natiivisovelluksen välillä.

Web-pohjaiset toteutukset eivät ole hybridisovellusten tavoin yhteensopivia natiiviympäristöjen kanssa. Web-pohjaiset sovellukset käyttävät kuitenkin hyväkseen jo olemassa olevia toimintatapoja, sillä niiden jakaminen, kehittäminen ja kuluttaminen toteutetaan web-sivujen tapaan.

Monimutkaisuus liittyy sanan mukaisesti innovaation käytön monimutkaisuuteen yksilön näkökulmasta. Tämä on yksi keskeisimmistä tekijöistä innovaation diffuusion kannalta. HTML-merkkikielenä on tuttu kaikille, jotka ovat jossain vaiheessa kehittäneet sisältöä webiin. Näin ollen ainakin kyseisellä ryhmällä on hyvät edellytykset omaksua HTML5:n myötä tulevia uusia ominaisuuksia.

Monimutkaisuuteen liittyy myös *kokeiltavuus*. Mitä helpompi innovaatiota on kokeilla, sitä todennäköisemmin diffuusioprosessi etenee. Tässä tapauksessa kustannustekijät eivät ainakaan muodosta suurta kynnystä kokeilla web-sovellusten toteuttamista. Lisäksi web-teknologiat ovat kaikkien vapaasti käytettävissä.

Näkyvyys liittyy Rogersin (1962) mukaan siihen, kuinka näkyvää innovaation käyttö on. Tämä piirre on tärkeä innovaation tunnettuuden lisäämiseksi. Web-teknologiat ovat keskeinen osa digitaalisia ympäristöjä. Kaikki mobiiliympäristön kehittäjät ovat varmasti vähintäänkin tietoisia kyseisistä teknologioista. HTML5-standardit ovat lisäksi herättäneet alalla keskustelua web-standardien asemasta mobiilikehityksessä. Näiden tekijöiden johdosta näkyvyyden puute ei tässä tapauksessa ole diffuusioprosessin esteenä.

Web-standardien kehitys näkyy Pietilän ja Lehtimäen mukaan aluksi ennen kaikkea vähemmän teknologisia ominaisuuksia vaativissa sovelluksissa. Erityisesti data- ja sisältöintensiiviset palvelut sopivat hyvin HTML5-teknologioilla toteutettaviksi. Tällaisia sovelluksia ovat muun muassa sosiaalisen median sovellukset, kuten Facebook ja LinkedIn, sekä median sovellukset, kuten Financial Times. Molemmat, Pietilä ja Lehtimäki kuitenkin uskovat, että HTML5-

teknologioiden kehittyessä web-teknologioilla voidaan tehdä yhä monimutkaisempia toteutuksia.

Pietilä ja Lehtimäki kuitenkin arvioivat, että runsaasti teknologisia ominaisuuksia vaativat sovellukset pysyvät natiivimuodossa vielä tulevaisuudessakin. Lehtimäki perustelee näkökulmaansa erityisesti sillä, että ihmiset preferoivat aina paremmin toimivaa versiota sovelluksista. Koska natiiviympäristössä voidaan toteuttaa teknisesti vaativampia ratkaisuja kuin webissä, tulevat natiivisovellukset myös jatkossa puolustamaan paikkaansa.

Hakkarainen sen sijaan huomauttaa, että paremmin toimiva ei aina tarkoita teknologisesti monimutkaisempaa, vaan erityisesti mobiiliympäristössä yksinkertaistaminen on menestyksen kannalta keskeistä. Esimerkkinä Hakkarainen mainitsee huoltoasemaketjulle toteutetut digiratkaisut. Tavallinen web-sivu sisältää paljon tietoa muun muassa asioimiseen ja itse huoltoasemaketjuun liittyen. Mobiilitoteutuksessa on kuitenkin huomioitu mobiilin käyttökontekstin rajallisuus. Näin ollen web-sivujen mobiiliversio on yksinkertaistettu näyttämään vain ateriatarjoukset sekä lähimmän toimipisteen.

Edellä mainitut kommentit tuovatkin esiin tärkeitä näkökulmia liittyen kuluttajakäyttäytymiseen mobiiliympäristöissä. Loppukäyttäjät eivät välitä, millä teknologialla sovellus on tuotettu, kunhan se vain toimii hyvin. Niinpä arvioitaessa uuden teknologian vaikutusta vallassa oleviin toimintamalleihin, tulisi ennen kaikkea ymmärtää, millaisia ongelmia uusi teknologia ratkaisee sovelluksen kehittäjän näkökulmasta. Uuden teknologian menestys ei siis tässä tapauksessa perustu kuluttajamarkkinakysyntään loppukäyttäjien suunnalta, vaan niihin hyötyihin, jotka konkretisoituvat kehittäjälle erilaisissa teknologiavalinnoissa.

5.1.3 Keskeisimmät omaksujaryhmät

Tutkimuksessa on noussut esille piirteitä, joiden avulla voidaan arvioida niitä kehittäjäryhmiä, jotka todennäköisimmin ovat edelläkävijöitä HTML5-teknologioiden mobiilikehityksessä. Rogersin (1962) teoksen eräs keskeisimmistä viitekehyksistä kuvaa kuluttajien jakoa eri ryhmiin teknologian omaksumisen mukaan. *Innovaattorit* kokeilevat ensimmäisenä uusia innovaatioita. *Varhaiset omaksujat* edesauttavat innovaation leviämistä, sillä he toimivat

referenssiryhmänä myöhemmin innovaation omaksuvalle *aikaiselle enemmistölle*. Teoriaosiossa esiteltiin myös Downesin ja Nunesin (2013) malli innovaatioiden leviämisestä erityisesti digitaalisessa ympäristössä. Toisin kuin Rogersin (1962) mallissa, tässä mallissa *varhaisten omaksujien* ja *aikaisen enemmistön* ero ei ole kirjoittajien mukaan niin merkittävä. Kirjoittajat jakavat omaksujaryhmät *testiryhmään* sekä *muihin käyttäjiin*. Kyseisellä jaolla kirjoittajat haluavat korostaa innovaatioiden nopeata leviämistä digitaalisissa ympäristöissä.

Rogersin (1962) *aikainen enemmistö* sekä Downesin ja Nunesin (2013) *muut käyttäjät* ovat innovaation menestymisen kannalta tärkeitä asiakassegmenttejä. HTML5–teknologioiden mobiiliympäristössä menestymisen kannalta onkin keskeistä tunnistaa niitä ominaisuuksia, jota muodostavat suhteellista etua mainituille segmenteille vanhoihin teknologioihin nähden.

Ensinnäkin tahot, joiden liiketoimintamalli ei ole sidoksissa sovelluksen tuottoihin, ovat potentiaalinen edelläkävijäryhmä HTML5-teknologioiden mobiilikehityksessä. Tämä johtuu siitä, että web-ympäristössä sovelluksella ei ole käytettävissään mobiilialustojen tarjoamaa infrastruktuuria maksutransaktioiden hoitamiseksi. Hybridisovellus toki pääsee osalliseksi mobiilialustojen palveluita, mutta raskaiden maksullisten sovellusten, kuten pelien, teknologiseksi pohjaksi se on liian kevyt.

Toiseksi sellaiset tahot, jotka eivät tarvitse ominaisuuksia, joita saadaan aikaiseksi vain natiivitoteutuksella, voivat harkita HTML5-pohjaisia ratkaisuita. Esimerkiksi Zonearin karttaratkaisut eivät toimiakseen tarvitse natiiviympäristöjen tarjoamia lisäominaisuuksia.

Kolmanneksi ne tahot, jotka hyötyvät HTML5-teknologioiden tarjoamista kustannussäästöistä, ovat kyseisen teknologian potentiaalisia omaksujia. Esimerkiksi yrityksille kohdistetulle sovellukselle on tärkeää, että se toimii kaikilla yrityksessä käytössä olevilla mobiilialustoilla, sillä jokaiselle alustalle erikseen kehittäminen olisi liian kallista.

Neljänneksi sellaiset tahot, joiden mobiilipalvelut löydetään muutenkin kuin sovellusmarkkinapaikan kärkilistojen avulla, eivät ole riippuvaisia sovellusmarkkinapaikan näkyvyydestä. Tällainen taho on esimerkiksi juuri

Financial Times. Financial Times voi tehdä mobiilipalvelunsa tutuksi omien kommunikaatiokanaviensa tuella. Toisaalta Hakkaraisen mukaan mobiilisovelluskaupassa on niin paljon sovelluksia, että pelkkä olemassaolo ei riitä käyttäjien houkuttelemiseksi, kuten ei webin puolellakaan. Mobiiliympäristössä käyttäjiä houkutellaankin muun muassa Facebookin ja Googlen kautta. Löydettävyyden näkökulmasta mobiilisovellusmarkkinapaikka ei itsessään siis tuo merkittävästi lisäarvoa verrattuna webiin sovelluksen jakelukanavana.

5.2 Muutokset arvoverkossa

Aikaisemmin teoriaosiossa esitettiin Porterin (1985) lineaarinen arvoketju-malli. Mallia on myöhemmin laajennettu arvoverkko-teorioilla kuvaamaan arvon luomista ympäristössä, jossa useiden sidosryhmien tuotoksen yhteissummana on jokin tuote tai palvelu.

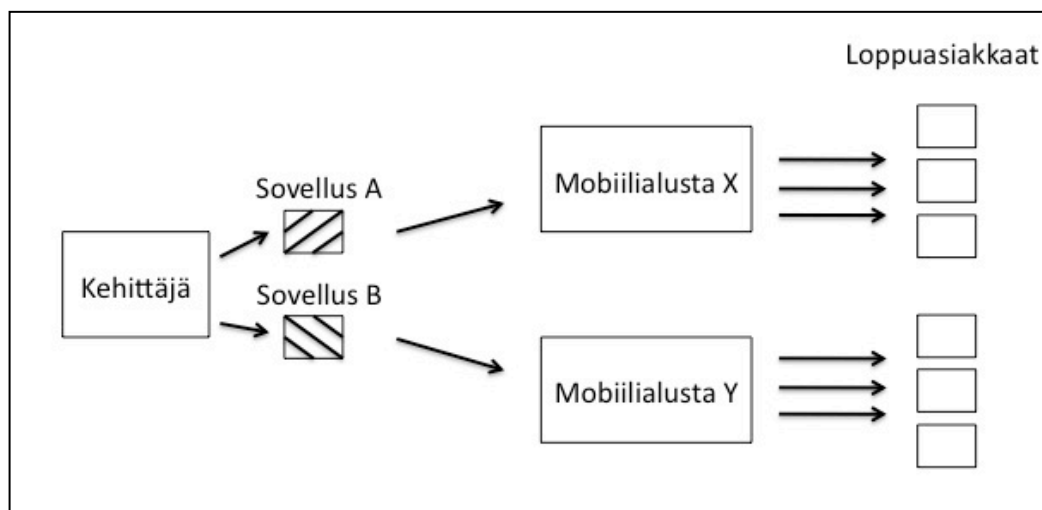
Loppuasiakkaan käytössä oleva mobiililaitte on esimerkki arvoverkon tuotoksesta, jossa yhdistyvät niin tuotteen kuin palvelunkin piirteet. Mobiililaitte ja sen ohjelmisto muodostavat tuotteen, josta loppuasiakas maksaa kiinteän summan. Apple tuottaa itse mobiililaitteen ja ohjelmiston, kun taas vastaavasti Androidin kohdalla kyseinen yhdistelmä on jo kahden eri sidosryhmän tuotos. Operaattorien tarjoama tiedonsiirtoverkko kytkee mobiililaitteen ohjelmistoinen ympäröivään maailmaan. Operaattorien kontribuutiosta loppuasiakas maksaa jatkuvaa palvelumaksua. Mobiililaitte, sen ohjelmisto ja tiedonsiirtoverkko tarjoavat siis raamit tuotteen ja palvelun kokonaisuudelle. Sisällölliset tekijät määräytyvät mobiilialustaan integroitujen palveluiden sekä asiakkaan itse tekemien sisältöön liittyvien valintojen myötä. Niinpä loppuasiakas myös itse määrittelee mobiililaitteeseen liittyvää arvon muodostumistaan. Näin ollen tässä kokonaisuudessa on kyse arvoverkosta, jonka eräs keskeinen sidosryhmä on loppuasiakas.

Eräs arvoverkkoja tutkineiden yhteinen havainto on, että tietyillä tahoilla on yleensä enemmän valtaa suhteessa muihin arvoverkon toimijoihin (Moore, 1997; Hagel et al., 2008; Eisenmann et al., 2006). Tässä tutkimuksessa esiteltyjen seikkojen myötä on ilmeistä, että juuri mobiilialustoilla on strateginen dominanssi suhteessa mobiiliekosysteemien muihin toimijoihin. Tämä valta-asema perustuu

niin teknologisiin kuin kaupallisiin seikkoihin. Seuraavaksi tarkastellaan millaisia vaikutuksia aikaisemmin kuvatulla web-standardien muutoksella on edellä kuvattuun arvoverkkoon.

5.2.1 Kehittäjien lukkiutuminen murtuu

Porter (1985) esitti, että arvoa voi mitata summalla, jonka asiakas on valmis maksamaan tuotteesta. Lisäksi yritys tuottaa arvoa itselleen, kun se saa myymästään tuotteesta suuremman korvauksen, kuin mitä tuotteen tuotantokustannukset ovat. Edellä esitettyjen teknologisten muutosten vaikutusta tarkasteltaessa onkin syytä ottaa suurennuslasin alle se arvoketju, johon kyseisellä muutoksella on välittömimmät vaikutukset. Kyseessä on siis sovellusten jakeluun liittyvä kokonaisuus, joka tiivistyy kuvioon 23. Natiivitekniologioiden mallin mukaisesti sovelluskehittäjän tulee tuottaa oma sovellus jokaiselle mobiilialustalle.



Kuvio 23 Mobiilisovelluksen perinteinen jakeluketju

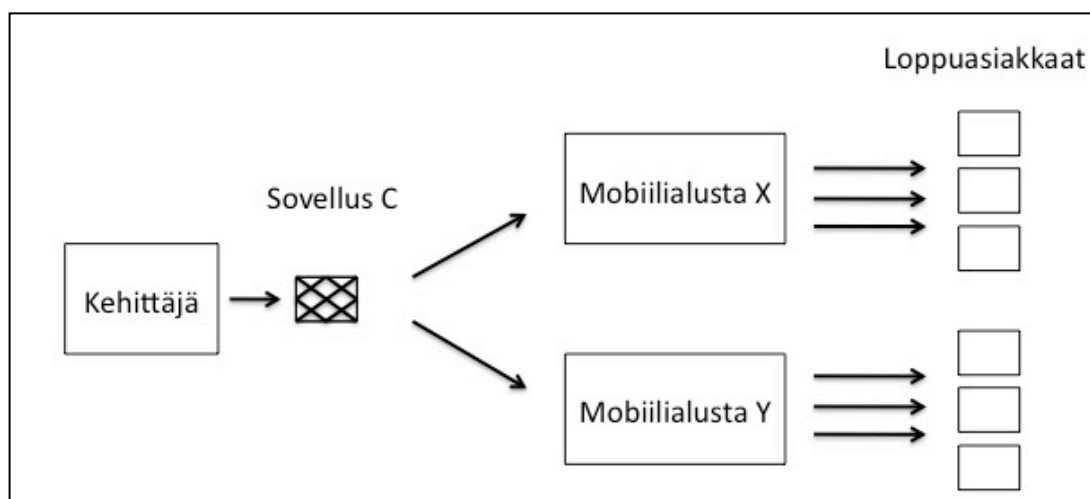
Mobiilisovellusten markkinalle on tyypillistä, että sovelluksen arvo realisoituu sen tarjoajille vasta, kun loppuasiakas lataa sovelluksen mobiililaitteeseensa. Tällöin sovelluksen tuottaja saa korvauksen myymästään sovelluksesta vähennettynä sovelluksen jakelijan veloittamalla provisiolla. Bowmania ja Ambrosinia (2000) mukaillen sovelluksen vaihdanta-arvo siis realisoituu arvoketjun tahoille vasta ostohetkellä.

Sovelluskehittäjän näkökulmasta mobiilialusta muodostaa teknologisen siilon, jonka varjopuolena on lukkiutuminen valittuun alustaan sekä tästä johtuva

polkuriippuvuussuhde. Suurinta sovelluskohtaista liiketoimintariskiä ja kustannustaakkaa kantaa sovelluksen kehittäjä. Jos sovellus ei myy yhtään kappaletta, ei se mobiilialustalle ole yhtä suuri liiketoiminnallinen takaisku kuin sovelluksen kehittäjälle.

Sovelluskehittäjälle keskeinen kuluerä muodostuu sovelluksen kehittämisestä. Kehittämiskustannusten kattamiseksi sovellus tulisikin myydä riittävän monta kertaa. Natiiviteknologioihin perustuvassa sovelluskehityksessä jokainen uusi mobiilialusta lisää merkittävästi kehityskustannuksia. Kuten Pietilä Zonearin kohdalla mainitsi, pienillä resursseilla on hankala tuottaa sisältöä kaikille keskeisille alustoille. HTML5-teknologioilla on potentiaalia tuoda tähän kehittäjien kipupisteeseen muutos.

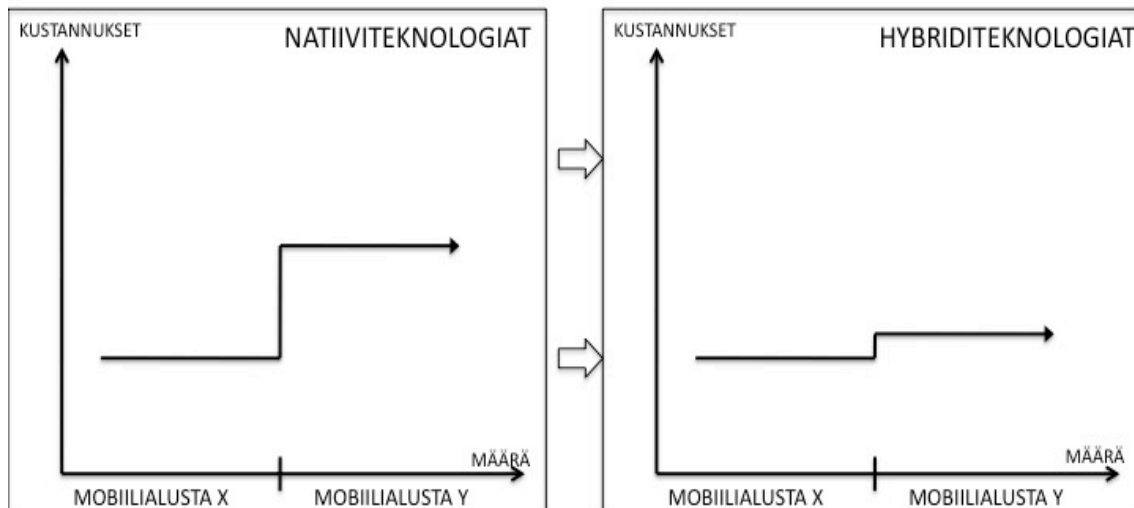
HTML5-teknologiat muuttavat edellä kuvattua asetelmaa kehittäjän kannalta edullisempaan suuntaan. Kuviossa 24 voidaan havaita hybridisovellusten keskeisin etu suhteessa natiiviteknologioihin. HTML5-teknologioiden avulla sama sovellus voidaan monistaa useille alustoille ilman, että kustannukset nousevat yhtä merkittävästi kuin natiiviteknologioiden kohdalla. Tällöin kehittäjä ei enää kohtaa lukittumista tiettyyn alustaan. Arvon keräämisen näkökulmasta tällä on merkittävä vaikutus kehittäjille.



Kuvio 24 Hybridisovellusten jakeluketju

Rajakustannus on yhdestä tuotetusta lisäyksiköstä aiheutuva kustannusten lisäys (Pohjola, Pekkarinen & Sutela, 2006). Digitaalisessa ympäristössä rajakustannus on yleensä lähes nolla, sillä digitaalisessa muodossa olevan tuotteen tai palvelun

monistaminen on lähes ilmaista. Natiiviteknologioiden kohdalla sovelluksen kehityksen rajakustannukset kuitenkin nousevat siirryttäessä uudelle mobiilialustalle (kuvio 25). Tämä johtuu siitä, että uusi alusta aiheuttaa huomattavasti lisää kehitystyötä. HTML5:n myötä sovelluksen kehityksen rajakustannukset ovat sitä vastoin lähes nolla, vaikka sovellusta jaettaisiin useampaan ekosysteemiin.

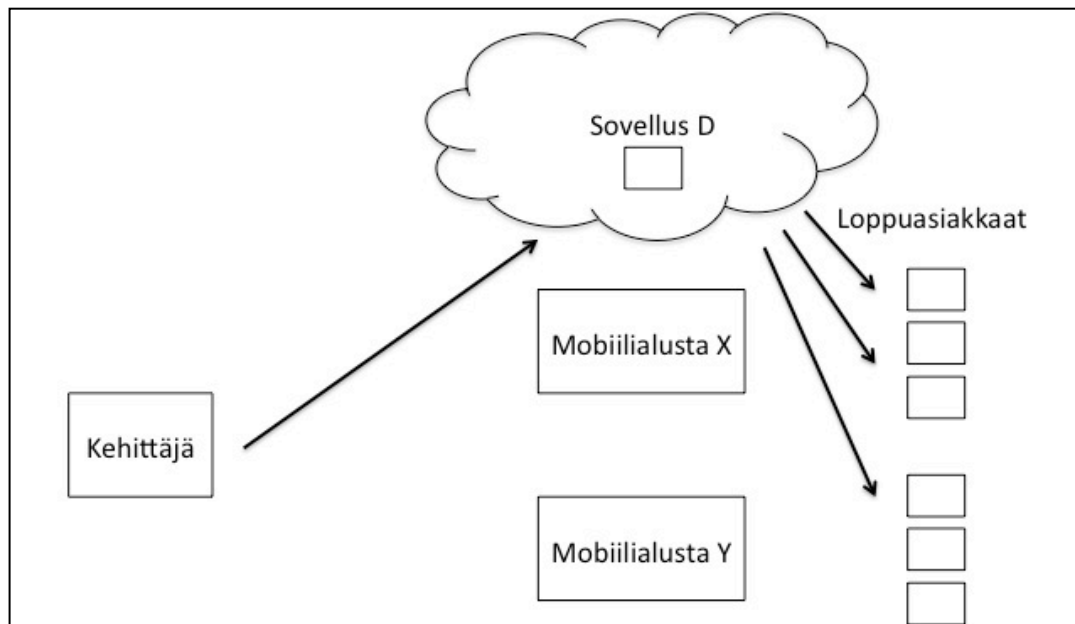


Kuvio 25 Kehityksen rajakustannukset: natiiviteknologiat vs. hybriditeknologiat

Tulopuolella muutos näkyy siinä, että kun sovelluksen jakeluun käytettyjen alustojen määrä kasvaa, myös tavoitettujen asiakkaiden määrä kasvaa. Arvon luonnin ja keräämisen näkökulmasta tilanne muuttuu kehittyvien hybriditeknologian myötä siis siten, että kehittäjä saa helpommin suuremman vastineen sovelluskehitykseen antamaansa työpanosta vastaan. Hybridisovelluksen kohdalla alusta saa maksullisesta sovelluksesta edelleen oman osuutensa, mutta alustojen väliseen kilpailuun hybridisovellus ei usealle alustalle monistettuna tuo uniikkia lisäarvoa.

Web-ympäristössä jaettava sovellus on hybridisovelluksesta poiketen täysin irrallaan mobiilialustojen jakeluteistä (kuvio 26). Kyseisessä mallissa mobiilialustat siis ohitetaan täysin jakeluketjun näkökulmasta. Web on jakelutienä relevantti vaihtoehto erityisesti yrityksille, joiden ansaintamalli ei liity itse sovellukseen. Tämä johtuu siitä, että web-ympäristössä mobiilialustan liiketoiminnallinen tuki, kuten maksutransaktioiden hoitaminen, jää puuttumaan.

Esimerkiksi Financial Timesin kohdalla web-sovellus on osa laajempaa maksullista palvelua.



Kuvio 26 Web-sovelluksen jakeluketju

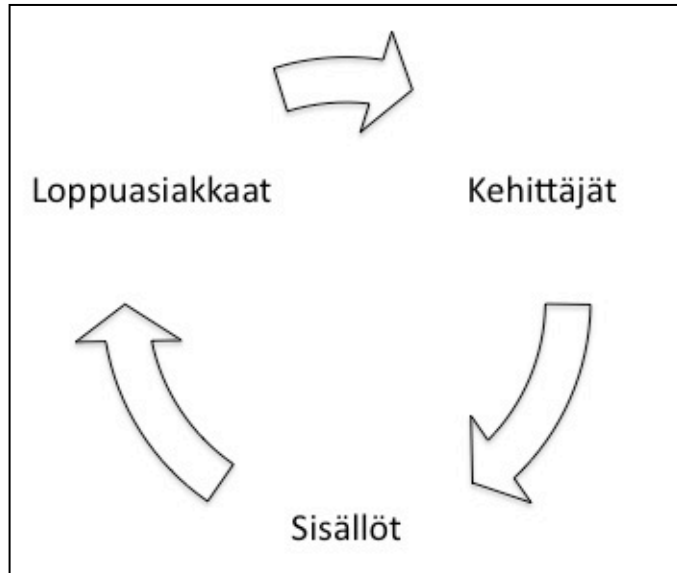
Sovellusten arvoketjun muutokset vaikuttavat mobiilialustoihin ennen kaikkea siten, että on teknologinen ratkaisu kumpi vain edellä kuvatuista, ei sovellus kasvata alustan uniikkia lisäarvoa loppuasiakkaan silmissä. Yhden sovelluksen kohdalla muutos alustan näkökulmasta ei ole niin ilmeinen, kuin kehittäjän näkökulmasta, mutta muutoksen kertautuessa sillä on potentiaalisesti vaikutuksia myös laajemmin.

5.2.2 Liiketoiminnan lukkiutuminen säilyy?

Teoriaosuudessa tunnistettiin verkostovaikutuksen merkitys mobiiliekosysteemiä koossa pitävänä voimana. Verkostovaikutusta vahvistaakseen mobiilialustat ovat luoneet erilaisia lukkoja sidosryhmiensä suuntaan. HTML5-teknologialla on siten potentiaalisesti vaikutuksia siihen, kuinka hyvin verkostovaikutus ja lukot toimivat mobiilialustojen kilpailuedun ajureina.

Teoriaosiossa esitellyn verkostovaikutuksen teorian mukaan mobiilialustan vetovoima perustuu Eisenmannin, Parkerin ja Van Alstynen (2006) esittelemään eri sidosryhmiä hyödyttävään verkostovaikutukseen. Mitä enemmän kehittäjiä alustalla on, sitä enemmän sovelluksia alustalle kehitetään. Mitä enemmän taas

sovelluksia, sitä houkuttelevampi alusta on myös loppuasiakkaiden näkökulmasta ja mitä enemmän loppuasiakkaita, sitä houkuttelevampi sovellusten kehityskohde alusta on (kuvio 27).



Kuvio 27 Verkostovaikutus lisää ekosysteemin houkuttelevuutta sidosryhmien silmissä.

Keskeistä alustojen näkökulmasta on myös se, että toisistaan poikkeavien standardien johdosta alustojen verkostovaikutukset ovat alustakohtaisia. Natiivisovellus on yhteensopiva vain sen alustan kanssa, mille kyseinen sovellus on tuotettu. Tämän johdosta alusta muodostaa lukittumistilanteen niin kehittäjän kuin alustan valinneen loppuasiakkaankin näkökulmasta.

Mobiilialustat ovat käytännössä hyvin samanlaisia eikä niiden välillä ole liiketoiminnallisen ongelmanratkaisun tai asiakaskunnan kannalta suuria eroja. Näin ollen alustojen muodostama lukko perustuu vain teknologisiin pakotteisiin eikä toisistaan poikkeavien liiketoiminnallisten ongelmien ratkaisuun. Tämän johdosta yksikään alusta ei sinänsä tarjoa kehittäjille toisista alustoista poikkeavaa lisäarvoa, joka pakotteista huolimatta houkuttelisi kehittäjiä vain kyseisen alustan äärelle. Näin ollen kehittäjän näkökulmasta on edullista, jos sama mobiilisovellus voidaan jakaa mahdollisimman laajasti.

HTML5-teknologiat mahdollistavat mobiilisovellusten jakelun suoraan webin kautta, kuten Zonearin esimerkki osoitti. Kyseisen jakelukanavavalinnan johdosta mobiilialustat menettävät verkostovaikutuksen ja lukkiutumisen tuottaman kilpailullisen edun.

Hybridisovellusteknologian ansiosta samaa koodipohjaa voidaan käyttää usean alustan sovelluksiin. Näin ollen sama sovellus tuotetaan kerran ja monistetaan tämän jälkeen usealle alustalle yhteensopivaksi. Hybridisovellus ei siis vähennä natiivialustojen sovellusmarkkinapaikkojen merkitystä mobiilisisältöjen jakelukanavana, mutta se poistaa sovellusten kehittäjän lukittumisen tiettyyn alustaan. Näin ollen alustakohtaisen verkostovaikutuksen merkitys kilpailutekijänä alustojen välisessä kilpailussa pienenee.

5.2.3 Miksi alustojen on vaikea sopeutua muutoksiin?

Seuraavaksi luodaan katsaus niihin tekijöihin, jotka tämän tutkimuksen kohteena olevien mobiilialustojen näkökulmasta aiheuttavat mahdollisesti jäykkyystekijöitä suhteessa kehittyviin web-teknologioihin.

Kuten aikaisemmin kuvattiin, nykymuotoinen mobiiliekosysteemimalli syntyi tarpeesta parantaa käyttökokemusta mobiiliympäristössä. Mobiilialustasidonnaiset teknologiat kehittyivät web- ja tiedonsiirtoteknologioita nopeammin siihen pisteeseen, että käyttökokemus mobiiliympäristössä voitiin toteuttaa parhaiten mobiilialustasidonnaisiin teknologioihin nojautuen. Tämän pohjalta syntynyt mobiilialustakeskeinen ekosysteemimalli määrittää niitä resursseja, prosesseja ja arvoja, joiden pohjalta mobiiliratkaisuja toteutetaan. Resursseiksi voidaan lukea ne teknologiset sovelluskehityksen puitteet, joita mobiilialustat tarjoavat mobiilisovellusten kehittämiseksi ja jalekemiseksi. Prosessit liittyvät tapaan julkaista ja jaella mobiilisovelluksia. Arvot taas määrittävät muun muassa sitä käyttökokemuksen tasoa, mikä koetaan riittäväksi mobiiliympäristössä.

Christensenin ja Overdorfin (2000) mukaan resurssit, prosessit ja arvot määrittelevät, mitä yritys voi ja ei voi tehdä. Ilmiö on tunnistettavissa myös mobiilialustojen kohdalla. Asiaa voi selittää Christensenin (1997) tekemän innovaatioiden jaottelun avulla. Innovaatiot voidaan Christensenin (1997) mukaan jakaa komponenttitason innovaatioihin ja arkkitehtuurisiin innovaatioihin. Mobiilialustat ovat määrittäneet hallitsemiensa ekosysteemien teknologia- ja prosessiarkkitehtuurin. Arvoverkon resurssit, prosessit ja arvot on viritetty näiden linjausten mukaisiksi. Mobiilialustojen sidosryhmien odotetaan osallistuvan

yhteisen arvon luontiin sopeuttamalla toimintaansa juuri yhteisten ihanteiden mukaisesti. Komponenttitason innovaatiot parantavat jotakin kokonaisarkkitehtuurin osaa. Tällainen parannus voisi olla vaikka 4G-tiedonsiirtoverkko, jonka myötä tiedonsiirto mobiililaitteen ja internetin välillä nopeutuu. Kyseinen parannus hyödyttäisi koko arvoverkkoa parantaessaan lopputuotteen suorituskykyä. Arkkitehtuuriset innovaatiot taas haastavat totuttuja toimintamalleja. Esimerkiksi webin sovellukset ohittavat mobiilialustojen kontrolloiman jakelutien, eivätkä ne siten sovi alustakeskeiseen sovellusten jakelumalliin. Alustojen tekemät linjaukset siis muodostavat niille itselleen tietynlaisen polkuriippuvuuden teknologia- ja prosessiarkkitehtuurien suhteen.

Hagelin et al. (2008) tunnistamat ekosysteemin vetureina toimivien yritysten tehtävät kuvaavat sitä todellisuutta, jonka valossa mobiilialustat siis toimivat. Näihin tehtäviin kuuluu ensinnäkin stabiilin toimintaympäristön luominen. Alustojen näkökulmasta tämä tarkoittaa muun muassa johdonmukaisia teknologia- ja prosessivalintoja. Toiseksi kyseisten yritysten tulisi toimia alustana, jota hyödyntämällä sidosryhmät voisivat rakentaa lisäarvoa tuottavia tuotteita ja palveluita. Kolmanneksi veturina toimivien yritysten tulisi näyttää toimialan suuntaa ja toimia siten mielipidevaikuttajina. Nämä roolit luovat johdonmukaisuutta arvoverkkoon, mutta ne myös sitouttavat arvoverkon toimijoita.

Eräs syy toimialan vakiintuneiden toimijoiden jäykkyyteen muutoksen edessä on Candy ja Tellisin (2000) mukaan se, että vakiintuneet yritykset kokevat kannustimet uuden innovaation kehittämiseen pienemmiksi kuin uudet pelurit. Tämän hetkinen ekosysteemimalli palvelee mobiilialustojen liiketoiminnallisia tavoitteita eivätkä kehittyvät web-teknologiat ole suljetun ekosysteemimallin näkökulmasta houkutteleva vaihtoehto. Näin ollen kannustimet nykyisen mallin muuttamiseksi avoimempaan suuntaan ovat pikemminkin sovelluskehittäjillä kuin alustoilla itsellään.

Dediu (2011) kirjoittaa, että alustan on edellä mainittujen lisäksi vaikea muuttua, sillä sen tulee palvella sitä käyttäjäkuntaa, joka sillä jo on. Lisäksi alusta haluaa suojella hyväksi havaittua toimintamalliaan uhkiksi kokemiltaan muutoksilta. Radikaalit muutokset saattaisivat vaarantaa nykyisten kehittäjien lojaaliuden

alustaa kohtaan eivätkä ne siksi vaikuta houkuttelevilta alustan näkökulmasta. Niinpä alustoilla on houkutus pitää kiinni nykymallistaan eri keinoja käyttäen.

Dediun (2011) mukaan Apple on esimerkiksi reagoinut sisältöihin liittyviä prosesseja vaarantaviin muutoksiin luomalla erilaisia rajoituksia mobiilisisältöjä tuottaville tahoille. Esimerkiksi vuoden 2011 alkupuolella Apple joutui julkisen kritiikin kohteeksi halutessaan lehtien tilaukset kontrolleriinsa (BBC, 2011). Apple halusi keskittää laitteillaan luettavien lehtien tilaukset omaan järjestelmäänsä. Toinen tapa, jolla Apple on pyrkinyt vahvempaan kontrolleriasemaan, on ollut se, että yritys on integroinut suosituimpia sovelluksia osaksi käyttöjärjestelmäänsä. Tämän johdosta alusta on saanut kaiken kontrollerin suosittuun sovellukseen.

6 Johtopäätökset

Christensen (1997) kirjoittaa, että teknologia itsessään ei ole häiriyttävä, vaan häiriyttävän siitä tekee konteksti, missä sitä tarkastellaan. HTML5-teknologian voidaan nähdä olevan johdonmukainen jatke W3C:n työlle web-standardien parissa. Kuten Ossi Nykänen haastattelussa totesi, HTML5:lla pyritään nivomaan yhteen hajanainen web-kehitysympäristö siten, että se vastaa tämän päivän käyttötarpeita. Toisaalta, kun samaa teknologiaa tarkastellaan mobiilisovellusten jakelukanavien näkökulmasta, voidaan kehittyvissä web-teknologioissa tunnistaa häiriyttäviä piirteitä. Teknologia voi siis samaan aikaan olla vähittäinen, radikaali ja häiriyttävä aina tarkastelunäkökulmasta riippuen. Keskeistä tälle tutkimukselle onkin ollut luoda riittävä ymmärrys tutkimuskohteen teknologisista lähtökohdista sekä tarkastella kyseisiä teknologioita toimialan kontekstissa.

Tutkimuksessa on noussut esille, että vaikka tietyt sovellustyypit selvästi hyötyvät natiiviteknologioista, on olemassa sovellussegmentti, joka ei ole vastaavalla tavalla riippuvainen niistä toiminnallisuuksista, joita vain natiiviteknologioilla voidaan toteuttaa. Tällaisia sovelluksia voivat olla esimerkiksi uutisten lukemiseen tarkoitettut sovellukset. Tämän johdosta teknologiat, jotka tarjoavat sovellukselle tarpeeksi hyvät ominaisuudet sekä ratkaisevat lisäksi jonkin kehittäjän ongelman aikaisemmin käytössä olleita teknologioita paremmin, nousevat aikaisempien teknologioiden rinnalle kyseisessä sovellussegmentissä.

Christensenin (1997; 2003) häiriyttävien innovaatioiden viitekehystä tukena käyttäen nousi esille kaksi keskeistä asiaa. Ensinnäkin HTML5-teknologiat eivät ole suorituskyvyltään parempia kuin natiiviteknologiat, mutta HTML5-teknologioilla toteutetut sovellukset ovat kehittäjille kokonaisuudessaan kustannustehokkaampia kuin natiivisovellukset. HTML5-teknologioiden houkuttelevuus perustuukin niin sanotun alemman segmentin kehittäjien tarpeisiin. Alemmassa segmentissä ovat sellaiset sovellukset, jotka eivät tarvitse suurta laitekohtaista laskentatehoa tai laitekohtaisia ominaisuuksia, kuten kameraa.

Toinen HTML5-teknologioiden mukanaan tuoma piirre on, että ne mahdollistavat kokonaan uuden kehittäjäryhmän mukaan tuleminen mobiilikehitykseen.

Mobiilisisältöjä pääsevätkin kehittämään myös tahot, jotka ovat aikaisemmin keskittyneet web-teknologioihin. Tämän lisäksi markkinalle pääsevät myös sellaiset sovellusasiakkaat, jotka olisivat aikaisemmin jättäneet hankkimatta sovelluksen liian korkeiksi nousevien kustannusten takia.

6.1 Teknologisen lukkiutumisen murtuminen kehittäjien mahdollisuutena

Tutkimuksessa nousi esille, miten mobiilialustojen väliset teknologiset yhteensopimattomuudet muodostavat mobiilisovellusten kehitykseen ja jakeluun liittyvän lukkiutumistilanteen. Arthurin (1989) mukaan lukkiutumistilanteessa asiakas ei voi siirtyä toisen toimittajan asiakkaaksi joko ollenkaan tai ilman, että siitä koituisi kustannuksia. Juuri vaihtamisen kustannukset muodostavat lukkiutumistilanteita digitaalisissa ympäristöissä (Shapiro & Varian, 1999).

Tässä tutkimuksessa HTML5-teknologioiden vaikutuksia vaihtamisen kustannuksiin on kuvattu muuttuvilla rajakustannuksilla. Mobiilisovellusten kehittäjille siirtyminen uudelle mobiilialustalle, natiivisovelluksen kontekstissa, näkyy nousevina rajakustannuksina. Nousevien rajakustannusten taakan, samoin kuin mobiilisovelluksen kehittämiseen ja jakeluun liittyvän liiketoiminnallisen riskinkin, kantavat mobiilisovellusten kehittäjät

Tutkimuksessa tuotiinkin esille, miten HTML5-teknologiat pienentävät rajakustannusten nousua siirryttäessä uudelle alustalle. Tämän perusteella voidaan todeta, että sovelluskehittäjien mobiilialustakohtainen teknologinen lukkiutuminen vähenee etenkin niissä edellä kuvatuissa mobiilisovellusten segmenteissä, joihin HTML5-teknologiat erityisesti sopivat.

6.2 Liiketoiminnan lukkiutuminen mobiilialustojen haasteena

Tässä tutkimuksessa on tuotu esille seikkoja, jotka vaikuttavat mobiilialustojen kykyyn reagoida liiketoimintaympäristön muutoksiin. Utterback (1994) selittää yritysten kykyä reagoida muutoksiin jakamalla innovaatiot tuote- ja prosessi-innovaatioihin. Kirjoittajan mukaan tuote-innovaatioita seuraavat prosessi-innovaatiot, joiden tavoitteena on optimoida toimintatavat omaksuttujen tuote-innovaatioiden ympärillä. Prosessi-innovaatiot palvelevatkin yritystä, jos

liiketoiminnalliset perusolettamukset pysyvät muuttumattomina. Toisaalta ne saattavat aiheuttaa liiketoiminnan lukkiutumista tilanteessa, jossa perusolettamukset muuttuvat.

Operaattoreiden asema tiedonsiirtoverkkojen konvergenssin jälkeen herättää ajatuksia HTML5-teknologioiden potentiaalisista vaikutuksista mobiilialustoihin. Tiedonsiirtoverkkojen konvergenssin myötä aikaisemmin erillään toimineet tiedonsiirtoverkot, kuten matkapuhelin-, kaapelitelevisio- ja internetverkko, sulautuivat. Sulautuminen johtui siitä, että data liikkui kaikissa digitaalisissa tiedonsiirtoverkoissa samojen protokollien mukaan datapaketteina, mikä taas poisti yksittäisen verkon haltijalta kontrollin verkossaan siirtämiinsä palveluihin. Toisin sanoen palvelun lisäarvo loppuasiakkaalle ei ollut enää verkkosidonnainen, vaan puhtaasti sisältösidonnainen. Kuvailtu kehitys vaikutti osaltaan siihen, että mobiilitoimialan arvoverkossa dominoivaan asemaan pääsivät toimijat, jotka hallitsivat sisältöihin liittyviä asioita.

Tiedonsiirtoprotokollien tapaan HTML5-teknologiat standardoivat sovelluksia siten, että sama sovellus voi liikkua mobiilisovellusten jakelukanavissa lähes yhtä vapaasti kuin data tietoliikenneverkoissa. Tavallaan mobiilialustat ovat siis samanlaisen haasteen edessä kuin operaattorit ja laitevalmistajat aikanaan. Lisäarvon painopiste on muuttumassa ja mobiilialustojen tulisi asemoida itsensä suhteessa muuttuvaan liiketoimintaympäristöön. Muussa tapauksessa haasteena on liiketoiminnan lukkiutuminen.

6.3 Pohdintaa

"Whether it be the sweeping eagle in his flight, or the open apple-blossom, the toiling workhorse, the blithe swan, the branching oak, the winding stream at its base, the drifting clouds, over all the coursing sun, form ever follows function, and this is the law."

-Louis Sullivan

Tässä tutkimuksessa esillä oleva ekosysteemikeskeinen mobiilisisältöjen jakelumalli on saanut nykyisen muotonsa puolen vuosikymmenen aikana. Kun otetaan huomioon toimialan aikaisempi nopea kehitys, ei ole syytä olettaa, että toimiala olisi vakiintumassa ainoastaan nykyisiin toimintamalleihinsa. Toimialaa kohtaavasta muutosajureiden valikoimasta on valittu kyseisen tutkimusasetelman kannalta keskeisimpiä näkökulmia. Tutkimuksen tarkoituksena ei siis ole ennustaa koko toimialan tulevaisuutta, vaan tarkoituksena on lisätä ymmärrystä yksittäisen teknologisen kehityksen potentiaalisista vaikutuksista mobiilisovellusten jakeluteihin ja sitä kautta koko toimialaan.

Kuten tutkimuksessa aikaisemmin todettiin, mobiilialusta ei, niin kuin ei ostoskeskukseen ilman kauppoja, tuota itsessään lisäarvoa. Ostoskeskus luo lisäarvoa tuomalla yhteen kaupat ja asiakkaat, aivan kuten mobiilialustat tuovat yhteen sovelluskehittäjät ja loppuasiakkaat. Reaalimaailman rajoitteet sitovat kauppiaita ostoskeskuksiin, aivan kuten natiiviteknologiat sitovat sovelluskehittäjiä mobiilialustoihin. Kummassakin tapauksessa liiketoiminnan levittäminen uudelle alustalle on mahdollista, mutta vaatii riittävästi resursseja. Digitaalisissa ympäristössä rajoitteet eivät tule samalla tavalla annettuina, kuin reaalimaailmassa. Kuten tutkimuksessa on tullut esille, digitaalista tiedonsiirtoa ja monistusta rajoittavat erilaiset standardit ja normit, joiden avoimuus on säänneltävissä. Digitaalisissa ympäristöissä vastaan tulee klassinen teknologinen vastakkainasettelu avoimen ja suljetun teknologian välillä.

Jako avoimen ja suljetun teknologian välillä on ollut olemassa aina digitaalisen kehityksen alkuaajoista lähtien. Vastakkainasettelu tiivistyy muun muassa nuoren Bill Gatesin vuonna 1976 tietokoneharrastelijoiden yhteisölle kirjoittamaan kuuluisaan kirjeeseen. Kirjeessä Gates ilmaisi turhautumisensa siihen, että harrastelijat kopioivat maksutta Gatesin ja Paul Allenin kehittämää ohjelmaa.

Harrastelijapiireissä oli tapana jakaa ohjelmia, mutta Gates koki ohjelmansa luvattoman kopioimisen varastamiseksi.

Avoimen ja suljetun teknologian vastakkainasettelu näkyy monella eri tavalla ja tasolla digitaalisissa ympäristöissä aina lähdekoodista valmiin tuotteen ominaisuuksiin. Esimerkiksi web-standardit ovat kaikille yhteisiä, kun taas natiivitekniikat ovat alustakohtaisia.

Kyseinen vastakkainasettelu ei liity yritysten liiketoiminnallisiin edellytyksiin. Niinpä nykyajan teknologiamarkkinoilla on useita suljetun ja avoimen teknologian lähestymistapoja ja niiden välimuotoja. Historiassa on kuitenkin esimerkkejä siitä, että markkinoiden siirtyminen suljetusta kohti avoimempaa teknologiaa saattaa aiheuttaa strategisia haasteita yrityksille, jotka ovat aikaisemmin hallinneet markkinoita suljetun teknologian turvin.

IBM:n entinen toimitusjohtaja Louis V. Gerstner (2002) kuvaa muistelmateoksessaan, kuinka IBM kohtasi avoimuuden haasteen 1990-luvun taitteessa. IBM oli hallinnut suurtietokoneiden markkinoita 20 vuoden ajan System/360 suurtietokoneiden perheellä. System/360 oli modulaarinen järjestelmä, joka voitiin räätälöidä asiakkaan tarpeiden mukaan. Modulaarisuudesta huolimatta tuote oli ohjelmistoiltaan ja laitteistoltaan täysin IBM:n kontrolloima. Laitteistoriippumattoman UNIX-käyttöjärjestelmän markkinoille tuleminen muutti suurtietokoneiden markkinoita. UNIX:in myötä eri yritykset pystyivät tuottamaan keskenään yhteensopivia komponentteja, jotka muodostivat yhdessä kilpailevan kokonaisuuden. Gerstnerin mukaan tämä oli merkittävin syy siihen, että koko yrityksen liiketoiminta kävi kuilun partaalla.

UNIXIN tapaan kehittyvät web-standardit toimivat kaikille toimijoille yhteisenä alustana. Tällainen kehitys vähentää suljetun alustan vertikaalista kontrollia, joka ulottuu alustasta sovellutuksiin. Avoimet teknologiat siis vähentävät asiakkaan lukkiutumista suljettuun malliin.

Tähän perustuukin kehittyvien web-standardien muodostama strateginen haaste mobiilialustoille. Web-standardien myötä natiivialustojen kontrolli mobiilisovelluksia kohtaan vähenee eikä mobiilisovellus tuota kilpailuetua yksittäisille natiivialustoille entiseen tapaan. Tushmanin ja Andersonin (1986)

mukaan yritykset epäonnistuvat juuri tilanteissa, joissa teknologinen muutos mitätöi aikaisemmin arvoa tuottaneiden kompetenssien merkityksen.

Koska varsinainen lisäarvo perustuu niihin sovellutuksiin, joihin teknologiaa käytetään, avointen teknologioiden yleistymisellä on vaikutusta siihen, ketkä pääsevät osalliseksi tästä lisäarvosta. Parhaimmillaan sovellus tuo ratkaisevaa lisäarvoa teknologiselle alustalleen, mutta kilpailuetua tuottavasta sovelluksesta tulee nopeasti hygieniatason komponentti kilpailijoiden tuodessa markkinoille substituuttituotteita.

Ensimmäisiin taulukkolaskentaohjelmiin kuuluva VisiCalc on tästä oiva esimerkki. VisiCalc julkaistiin Apple II -tietokoneelle vuonna 1979. VisiCalc:n vetovoima perustui siihen, että aikaisemmin, jos laskennassa havaittiin virhe, kaikki virheeseen liittyvät laskelmat tuli korjata manuaalisesti. VisiCalc teki korjauksen automaattisesti myös taaksepäin. Tämä säästi paljon aikaa ja vaivaa. VisiCalc oli käytettävissä jonkin aikaa vain Apple II -tietokoneessa (Isaacson, 2011). VisiCalc käytännössä loi henkilökohtaisten tietokoneiden yritysmarkkinat ja toimi näin merkittävänä tekijänä Apple II:n menestyksessä (Hoch, 2000). IBM:n julkaistessa Lotus 1-2-3 -ohjelmistonsa vuonna 1983 VisiCalc menetti eksklusiivista lisäarvoa tuottavan statuksensa markkinoilla ja siten kilpailuetua tuottavasta sovelluksesta muodostui hygieniatason komponentti.

Vastatakseen avoimen teknologian tuomiin haasteisiin mobiilialustojen tulee siis tuottaa uusia alustakohtaisia innovaatioita, joiden avulla ne erottautuvat muista alustoista ja edelleen sitouttavat sovelluksia ja sovellusten käyttäjiä. Tutkimukseen haastateltu Lehtimäki mainitsee esimerkkinä tällaisesta ominaisuudesta Applen Siri puheentunnistusteknologian. Siri on Applen käyttöjärjestelmään sidottu elektroninen avustaja, jota ohjataan puheella. Sirin avulla käyttäjä voi tehdä web-hakuja, lähettää viestejä, soittaa ja muokata kalenteriaan.

Mobiilialustojen tulevaisuuden haasteena onkin toteuttaa niiden kaksijakoista roolia ekosysteemin keskiössä. Mobiilialustojen tulisi ylläpitää luotettava ja stabiili toimintaympäristö sidosryhmille, mutta samaan aikaan niiden tulisi myös uudistua vastatakseen teknologisen kehityksen tuomiin haasteisiin.

Sovelluskehityksen avautuminen helpottaa myös uusien alustojen alalle tulemista. Ainakin kaikki web-pohjaiset toteutukset ovat heti käytettävissä myös aivan uusilla mobiilialustoilla ja -laitteilla. Esimerkiksi Mozilla kehittää Firefox OS-käyttöjärjestelmää mobiililaitteille. Mozillan mukaan käyttöjärjestelmää hyödyntää vahvasti HTML5-teknologiaa (Mozilla, 2013). HTML5-teknologioiden kehittyessä onkin mahdollista, että markkinoille tulee natiivitekniologioista riippumattomia alustoja. Tämä voidaan nähdä siten, että mobiilialan strateginen painopiste on siirtymässä alustasta sovelluksiin mobiilialustojen puolustaessa asemaansa tuomalla markkinoille uusia mobiilialustakohtaisia innovaatioita. Mielenkiintoista onkin seurata, että tuovatko mobiilialustojen innovaatiot sidosryhmien näkökulmasta merkityksellistä lisäarvoa vai ampuvatko kyseiset lisäominaisuudet sidosryhmien tarpeiden yli jättäen kysyntää yksinkertaisemmille alustaratkaisuille.

Mobiilisovellusten jakeluteiden laajempi muutos lähtee ennen kaikkea sovelluskehittäjien tekemien valintojen pohjalta. Tutkimuksen perusteella voidaan olettaa, että ennen kaikkea yksinkertaisempien sovellusten kohdalla web-standardeihin nojaava sovelluskehitys palvelee natiivitekniologioita paremmin sovelluskehittäjien tarkoitusta. Christensenin (1997) mukaan häiriyttävät innovaatiot tulevatkin tyypillisesti markkinoille alemman segmentin kautta.

Mikäli kehittyvät web-standardit palvelevat paremmin sovelluskehittäjien tarkoitusta, näkyy se vastaisuudessa sovelluskehittäjien tekemissä teknologia- ja jakelutievalinnoissa. Sovelluskehittäjien tekemät valinnat taas heijastuvat mobiilialustojen asemaan. Mobiilialustat menettävät kontrollia alemman segmentin sovelluksista ja puolustavat asemaansa markkinoilla tuomalla uusia sitouttavia alustakohtaisia innovaatioita. Alemman segmentin avautuminen näkyy uusien sovelluskehittäjien sekä uusien alustamallien tulemisena markkinoille. Viime kädessä loppuasiakkaat äänestävät jaloillaan siitä minkälainen tulevaisuuden mobiiliekosysteemi tulee olemaan. Tällä tavoin teknologinen muutos saa aikaan tapahtumaketjun, jonka seurauksena ekosysteemin muoto seuraa tarkoitusta.

Lähdeluettelo

- Anderson, J. & Narus, J. (1999). Business market management. Understanding, Creating and Delivering Value. Prentice hall, Upper Saddle River, NJ.
- Chesbrough, H. (2006). Open Business Models: How to thrive in the new innovation landscape. Boston, MA: Harvard Business School Press
- Christensen, C. (1997). Innovator's dilemma. Boston: Harvard Business School Press.
- Christensen, C. & Raynor, M. (2003). Innovator's solution. Boston: Harvard Business School Press.
- Christensen, Grossman, Hwang (2009). The Innovators Prescription. The McGraw-Hill Companies.
- Crane, Pascarello, James (2006). Ajax in Action. Manning.
- Gerstner, L. (2002). Who says elephants can't dance? Haper Business.
- Ghemawat, P. (1991). Commitment. The Free Press.
- Goldstein, N. (2010). iPhone application development. Wiley Publishing Inc.
- Eriksson, P. & Kovalainen, A. (2008). Qualitative methods in business research. London: Sage Publications.
- Eskola, J. & Suoranta, J. (1998). Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino.
- Fling, B. (2009). Mobile design and development. O'Reilly Media.
- Foster, R. (1986). Innovation: The Attacker's Advantage. Summit Books.
- Freeman, L.C. (1979). Centrality in social networks: conceptual clarifications. Social Networks 1: 215–239.
- Grönroos, C. (2000). Service management and marketing. A customer relationship management approach. London: John Wiley & Co.
- Hammond, McNabb & Anderson (2012). Building mobile apps? Start with web; Move to hybrid. Forrester Research.
- Hoch, D. (2000). Secrets of software success: Management insights from 100 software firms aroud the world. Harvard Business Press.
- Hirsjärvi, Remes & Sajavaara (1997). Tutki ja kirjoita. Helsinki: Kirjayhtymä Oy.
- Häikiö, M. (1998). Alkuräjähdytys. Radiolinja ja Suomen gsm-matkapuhelintoiminta 1988-1998. Edita 1998.
- Isaacson, W. (2011). Steve jobs. Kustannusosakeyhtiö Otava.

- Lemstra, Leeuw, van der Kar, Brand (2009). Mobile wireless middleware, operating systems and applications. ICST.
- Lohivesi, K. (2000). Managerial and organizational mechanisms for corporate failure: Ekomen group case. Acta Universitatis Oeconomicae Helsigiensis.
- McCann, Tyson (2012). The Art Of The AppStore, John Wiley & Sons Inc.
- Moore, G. (1991). Crossing the Chasm. Marketing and selling technology products to mainstream customers. New York: HarperCollins Publishers inc.
- Parolini, C. (1999). The Value Net: A Tool for Competitive Strategy. Chichester: Wiley.
- Pohjola, Pekkarinen, Sutela (2006). Taloustiede. WSOY.
- Porter, M. (1980). Competitive Strategy. The Free Press.
- Porter, M. (1985). *Competitive Advantage*. The Free Press.
- Rogers, E. M. (1964). Diffusion of Innovations. Glencoe: Free Press.
- Schumpeter, J. (1942). Capitalism, Socialism and Democracy. New York: Harper Row.
- Shapiro, C. & Varian, H.R. (1999). Information Rules: a Strategic Guide to the Network Economy. Harvard Business Press.
- Silberschatz, A. & Galvin, P. (1994). Operating system concepts. Wiley.
- Tarde, G. (1890). The Laws of Imitation. New York: H. Holt and Company.
- Utterback, J. (1994). Mastering the dynamics of innovation. Boston: Harvard Business School Press.
- Wheelright, S. & Clark, K. (1992). Revolutionizing Product Development. Free Press: New York.
- Yin, R. (2009). Case study research. Design and methods. Thousand Oaks: Sage Publications.

Julkaisut

- Abernathy, W. & Clark, K. (1985). Innovation: mapping the winds of creative destruction. Research Policy, 14(1), 3–22.
- Arthur, B. (1989). Competing Technologies, Increasing Returns, and Lock-In by Historical Events. The Economic Journal, 99, 116-131.
- Barney, J. (1991). Firm Resources and Sustained Competitive Advantage. Journal of Management, 17(1), 99–120.

- Basole, R. (2009). Visualization of Interfirm Relations in a Converging Mobile Ecosystem. *Journal of Information Technology advance online publication*, 24, 144-159.
- Bowman, C. & Amborsini, V. (2000). Value Creation Versus Value Capture: Towards coherent definition of value in strategy. *British Journal Of Management*, 11, 1-15.
- Briscoe, Odlyzko, Tilly (2006). Metcalfes law is wrong. *IEEE Spectrum*, 43(7), 34-39.
- Charland, A. & Leroux, B. (2011). Mobile application development: web vs. native. *Communications of the ACM*, 54(5), 49-53.
- Chandy, R. & Tellis, G. (2000). The Incumbent's Curse? Incumbency, Size and Radical Product Innovation. *Journal of Marketing*, 64, 1-17.
- Christensen, C (1992). Exploring the limits of the Technology S-Curve. Part 1: Component Technologies. *Production and Operations management*, 1(4), 334-357.
- Christensen, C. & Overdorf, M. (2000). Meeting the challenge of Disruptive Change. *Harvard Business Review*, March-April, 66-76.
- Dosi, G. (1982). Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, 11, 147-162.
- Eisenmann, Parker , Van Alstyne (2006). Strategies for two-sided markets. *Harvard Business Review*, October, 92-101.
- Eisenmann, Parker , Van Alstyne (2007). Platform envelopment. Working paper.
- Evans, D. (2003). Managing the maze of multisided markets. *Strategy and Business*, 32.
- Gulati, Nohria, Zaheer (2000). Strategic networks. *Strategic Management Journal*, Special Issue, 21(3), 203-215.
- Hagel, Brown & Davison (2008). Shaping Strategy in a World of Constant Disruption, *Harvard Business Review*, 86(10), 80-89.
- Holzer, A. & Ondrus, J. (2011). Mobile Application Market: A Developer's Perspective. *Telematics and informatics*, 28(1), 22-31.
- Hoschka, P. (2009). Mobile Web 2.0. W3C. EU commission ICT FP7 project.
- Iansiti, M. & Levien, R. (2004) Strategy as Ecology. *Harvard Business Review*, March, 68-78.
- IDC / Appcelerator (2012). Q1 2012 Mobile Developer Report.
- Jansen, Brinkkemper & Finkelstein (2009). Business Network Management as a Survival Strategy: A Tale of Two Software Ecosystems. In *Proceedings of the First Workshop on Software Ecosystems*. CEUR-WS, 34-48.

- Jawad, I. (2002). 4G Features. *Bechtel Telecommunications Technical Journal*, 1(1), 11–14
- Johnson, B. (2010). What will HTML5 change? *Technology review*. 113(6), 51-53.
- Johnson, B. (2010). The Web is reborn. *Technology review*. 113(6), 46 – 50.
- Jordan, K. (2011). Is HTML5 the solution to App Store fees. *Editor & Publisher*. 144(10), 36-41.
- Katz M.L. & Shapiro C. (1985). Network externalities, competition, and compatibility. *The American Economic Review*, 75(3), 424-440.
- Kroski, E. (2008). What is mobile web? *Library Technology Reports*, 44(5), 5-9.
- Kyngäs, H. & Vanhanen, L. (1999). Sisällön analyysi. *Hoitotiede*, 11(1), 3–12.
- Laukkanen, J. (2001). Matkaviestinnän historia Suomessa. *Tietojenkäsittelyn historia-seminaari*. Helsingin yliopisto.
- Levitt, T. (1960). Marketing Myopia. *Harvard Business Review*, July-August, 38(4), 45-56.
- Lund, H. (2011). Web wins. *Technology review*, March/April, 15.
- Mikkonen, T. & Taivalaari, A. (2011). Reports of the Web's death are greatly exaggerated. *Computer/IEE*, May, 30-36.
- Naone, E. (2011). The slow-motion internet. *Technology review*, March/April, 54.
- Normann, R. & Ramirez, R. (1993), From value chain to value constellation: designing interactive strategy. *Harvard Business Review*, 71(4), 65-77.
- OECD 2007. Convergence and next generation networks. Ministerial Background Report. DSTI/ICCP/CISP/(2007)2/FINAL
- Metcalfe, R. (1995). A network becomes more valuable as it reaches more users. *InfoWorld*. Oct. 2.
- Roduner, D. (2004). Report on Value Chains: Analysis of existing theories, methodologies and discussions of valuechain approaches within the development cooperation sector. LBL, Bern.
- Staw, B. (1976). Knee-Deep in the Big Muddy: A Study of Escalating Commitment to a Chosen Course of Action. *Organizational Behavior and Human Performance*, 16(1), 27-44.
- Liebowitz, S. J. & Margolis Stephen E. (1995). Path Dependence, Lock-In and History. *Journal of law, economics and organization*, 11(1), 205-226.
- Teece D. Pisano, G. & Shuen, A. (1997). Dynamic capabilities and strategic management. *Strategic management journal* 18(7), 509-533.

Tushman, M. & Anderson, P. (1986). Technological discontinuities and organizational environments. *Administrative Science Quarterly*, 31(3), 439–465.

Vision Mobile: Developer economics 2012

Vision Mobile: Developer economics 2011

Weinman (2007). Is Metcalfe's Law Way Too Optimistic? *Business Communications Review*, 37(8) 18-27.

Wernerfelt, B. (1984). The Resource-Based View of the Firm. *Strategic Management Journal*, 5(2), 171–180.

Wong, B. (2011). HTML5 and WebGL fit interactive embedded applications. *Electronic design*, 59(5), 14.

WWW-sivut

Ahonen, T (2010). Full Analysis of iPhone Economics - it is bad news. And then it gets worse. Viitattu 15.4.2012
<<http://communitiesdominate.blogs.com/brands/2010/06/full-analysis-of-iphone-economics-its-bad-news-and-then-it-gets-worse.HTML>>

Android (2012). Android Open Source Project. Viitattu 23.7.2012
<source.android.com/>

Android Suomi (2012). Mikä on Android? Viitattu 23.7.2012
<blog.androidsuomi.fi/mika-on-android/>

Android Developer (2012). Android, the world's most popular mobile platform. Viitattu 23.7.2012 <developer.android.com/about/index.HTML >

Android Developer (2012). Kopioitu 12.4.2012
<<http://developer.android.com/resources/dashboard/platform-versions.HTML>>

Apple (2007). iPhone to support third-party web 2.0 applications. Viitattu 7.5.2012
<<http://www.apple.com/pr/library/2007/06/11iPhone-to-Support-Third-Party-Web-2-0-Applications.HTML>>

Apple (2011). Apples App Store downloads top 15 billion. Viitattu 10.7.2012
<<http://www.apple.com/pr/library/2011/07/07Apples-App-Store-Downloads-Top-15-Billion.HTML>>

Apple (2011b). HTML5 Offline Application Cache. Viitattu 27.4.2012
<<https://developer.apple.com/library/safari/#documentation/iphone/conceptual/safarijsdatabaseguide/OfflineApplicationCache/OfflineApplicationCache.HTML>>

Apple (2012b). Applen kehittäjä sivut. Viitattu 24.4.2012
<<https://developer.apple.com/library/ios/#documentation/DeveloperTools/Conceptual/WhatsNewXcode/00-Introduction/Introduction.HTML>>

Arthur, C. (2011). Adobe kills mobile Flash, giving Steve Jobs the last laugh. Viitattu 2.8.2012 <<http://www.guardian.co.uk/technology/2011/nov/09/adobe-flash-mobile-dead>>

BBC (2011). Pressure mounts over Apple's 30% subscription charge. Viitattu 7.2.2013 <<http://www.bbc.co.uk/news/technology-12491883>>

ComScore (2012). Smartphones surpass feature phones to gain traction among early majority. Viitattu 9.5.2012
<<http://www.comscore.com/2012/02/smartphones-surpass-feature-phones-to-gain-traction-among-early-majority/>>

ComScore (2012). 2012 mobile future focus. Viitattu 9.5.2012
<http://www.comscore.com/Press_Events/Presentations_Whitepapers/2012/2012_Mobile_Future_in_Focus>

Cox, J. (2012). Why iPhone matters: 8 questions for Horac Dediu. Viitattu 18.7.2012 <<http://www.networkworld.com/news/2012/070612-dediu-iphone-260722.HTML?hpg1=bn>>

Dediu, H. (2011). Of Platforms, Operating Systems and Ecosystems. Viitattu 29.5.2012 <<http://www.asymco.com/2011/01/31/of-platforms-operating-systems-and-ecosystems/>>

Distimo (2011) Viitattu 20.11.2011 <<http://www.distimo.com/appstores/>>

Gartner (2012). Gartner Says Worldwide Sales of Mobile Phones Declined 2 Percent in First Quarter of 2012; Previous Year-over-Year Decline Occurred in Second Quarter of 2009. Viitattu 12.9.2012
<<http://www.gartner.com/it/page.jsp?id=2017015>>

Gartner (2011). Worldwide Mobile Phone Sales and Smartphone Sales Report 2010. Viitattu 5.2.2013 <<http://www.gartner.com/newsroom/id/1543014>>

Guardian (2012). Android 'important but not critical' to Google, says Page in Oracle trial. Viitattu 19.4.2012
<<http://www.guardian.co.uk/technology/2012/apr/18/oracle-google-android-page-important>>

Gibbs, C. (2010). PocketGear buys Handago, Highlights app store evolution. Viitattu 19.7.2012 <<http://gigaom.com/2010/02/23/pocketgear-buys-handago/>>

IAB Mediascope (2012). Mediascope Europe. Finland results and pan-european comparisons. Viitattu 19.5.2012 <<http://www.iab.fi/assets/Tutkimus/IAB-Europe-Mediascope-Finland-Launch-Presentation-September-20.ppt>>

Ingram, M. (2010). Mary Meeker: Mobile Internet will soon overtake fixed internet. Viitattu 27.4.2012 <<http://gigaom.com/2010/04/12/mary-meeker-mobile-internet-will-soon-overtake-fixed-internet/>>

Jobs, S. (2010). Thoughts on Flash. Viitattu 15.5.2012
<<http://www.apple.com/hotnews/thoughts-on-flash/>>

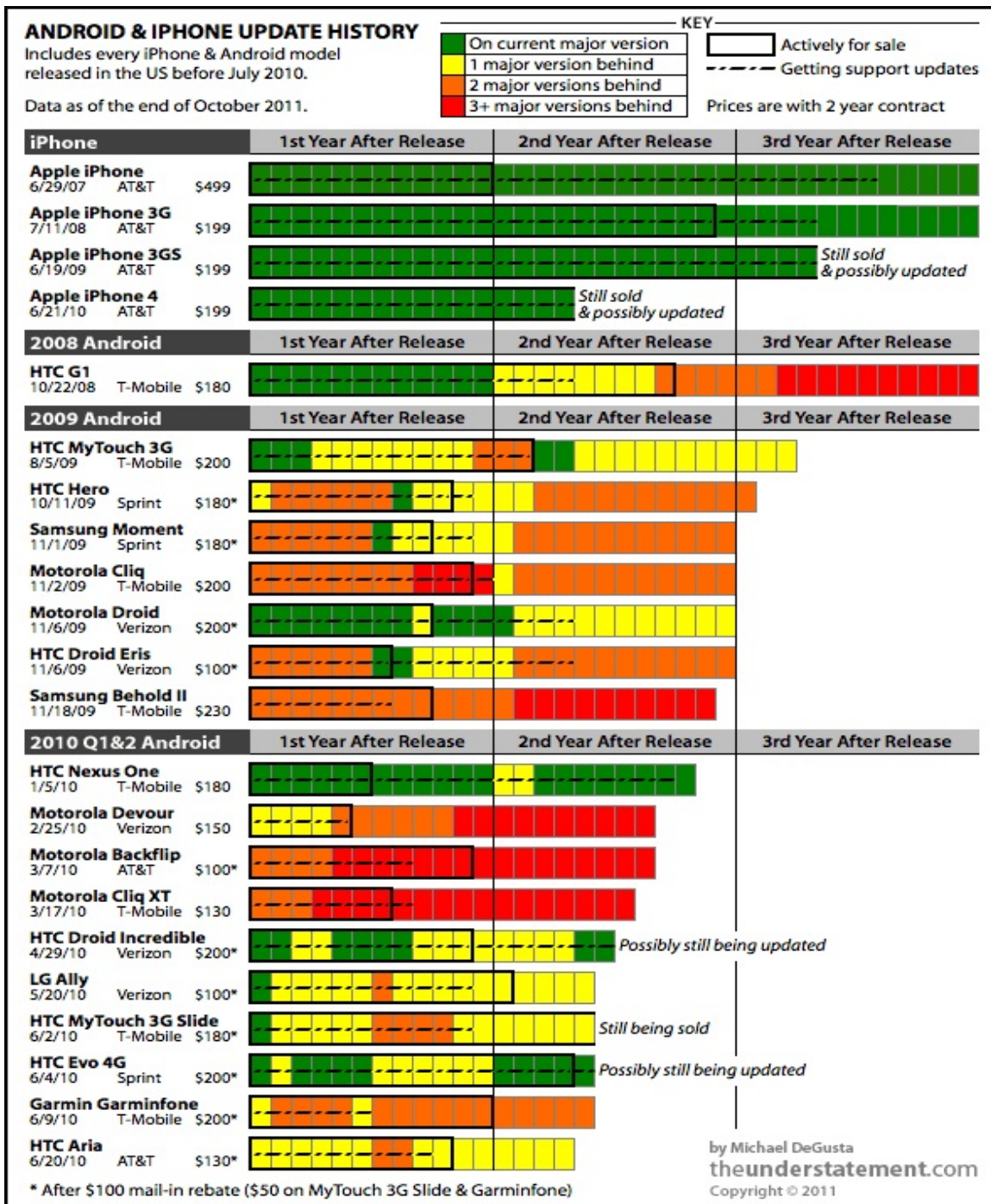
- Lendino, J. (2009). App Stores for Everyone. Viitattu 19.7.2012
<<http://www.pcmag.com/article2/0,2817,2350905,00.asp>>
- Meeker, M. (2012). 2012 Internet Trends. Viitattu 5.2.2013
<<http://www.kpcb.com/insights/2012-internet-trends>>
- McLean, P. (2009). Inside Google's Android and Apple's iPhone OS as software markets. Viitattu 24.4.2012
<http://www.appleinsider.com/articles/09/11/21/inside_googles_android_and_apples_iphone_os_as_software_markets.HTML&page=1>
- MobileHTML5.org (2011). MobileHTML5. Viitattu 2.5.2011
<<http://mobileHTML5.org/>>
- Mozilla (2013). Firefox OS. Viitattu 25.2.2013 <<http://www.mozilla.org/en-US/firefox/partners/#>>
- Porges, S. (2012). 8 things you should know before making a mobile app. Viitattu 15.4.2012 <<http://edition.cnn.com/2012/02/03/tech/mobile/building-mobile-apple-app/index.HTML>>
- Quirksmode (2011). The Great WebKit Comparison Table. Viitattu 2.5.2011
<http://quirksmode.org/webkit_mobile.HTML>
- Rowinski, D. (2012). History of Mobile App Stores. Viitattu 23.7.2012
<http://www.readwriteweb.com/archives/infographic_history_of_mobile_app_stores.php>
- Wichary, M. (2012). HTML5 Presentation. Viitattu 7.4.2012
<<http://slides.HTML5rocks.com/#formula-intro-slide>>
- W3C (2011). HTML5. Viitattu 27.4.2012 <<http://www.w3.org/TR/2011/WD-HTML5-20110525/>>
- W3C (2012). W3C Mission. Viitattu 25.4.2012
<<http://www.w3.org/Consortium/mission>>
- W3C (2009). Device APIs Working Group. Viitattu 2.5.2012
<<http://www.w3.org/2009/dap/>>
- W3C (2013). Standards. Viitattu 7.2.2013 <<http://www.w3.org/standards/>>
- W3C (2012b). XHTML. Viitattu 27.4.2012
<<http://www.w3.org/TR/xhtml1/#xHTML>>
- Yee, J. (2011). Mobile Web: History of the Mobile Internet, Part 4. Viitattu 27.4.2012 <<http://www.mobilemasterscommunity.com/blog/mobile-web/mobile-web-history-of-the-mobile-internet-part-4/>>

Liitteet

Global mobile vs. desktop %share, 20120214, 5statCounter		
YearMonth	Desktop	Mobile
2009-01	99,33	0,67
2009-02	99,31	0,69
2009-03	99,3	0,8
2009-04	99,14	0,86
2009-05	99,14	0,86
2009-06	99,06	0,94
2009-07	98,95	1,05
2009-08	98,88	1,12
2009-09	98,88	1,12
2009-10	98,85	1,15
2009-11	98,79	1,21
2009-12	98,72	1,28
2010-01	98,44	1,56
2010-02	98,28	1,72
2010-03	98,04	1,96
2010-04	97,82	2,18
2010-05	97,68	2,32
2010-06	97,43	2,57
2010-07	97,14	2,86
2010-08	96,79	3,21
2010-09	96,5	3,5
2010-10	96,19	3,81
2010-11	95,98	4,02
2010-12	95,9	4,1
2011-01	95,7	4,3
2011-02	95,55	4,45
2011-03	95,3	4,7
2011-04	94,79	5,21
2011-05	94,35	5,75
2011-06	93,47	6,53
2011-07	92,98	7,02
2011-08	92,88	7,12
2011-09	93,26	6,74
2011-10	93,45	6,55
2011-11	93,05	6,95
2011-12	91,96	8,04
2012-01	91,51	8,49
2012-02	91,47	8,53
2012-03	91,01	8,99
2012-04	90,42	9,58
2012-05	89,89	10,11
2012-06	89,6	10,4
2012-07	88,91	11,09
2012-08	88,22	11,78
2012-09	87,97	12,03
2012-10	87,7	12,3
2012-11	86,92	13,08
2012-12	85,45	14,55
2013-01	85,67	14,33

Liite 1 Internetin globaali mobiili- ja näyttöpäättekäyttö. Prosentuaalinen jakauma.

14.2.2012 (StatCounter, 2012)



Liite 2 iPhone ja Android käyttöjärjestelmien fragmentoituminen

(theunderstatement.com, 2012)