



TAMPEREEN TEKNILLINEN YLIOPISTO
TAMPERE UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

KIMMO AHVENLAMPI
ASIOIDEN INTERNETIN DISRUPTIIVINEN VOIMA
TELEOPERAATTORITOIMIALALLA

Diplomityö

Tarkastaja: professori Saku Mäkinen
Tarkastaja ja aihe hyväksytty
Talouden ja rakentamisen tiedekun-
taneuvoston kokouksessa 14.
tammikuuta 2015

TIIVISTELMÄ

KIMMO AHVENLAMPI: Asioiden internetin disrupttiivinen voima teleoperaattori-toimialalla

Tampereen teknillinen yliopisto

Diplomityö, 132 sivua, 3 liitesivua

Huhtikuu 2015

Tuotantotalouden diplomi-insinöörin tutkinto-ohjelma

Pääaine: Tuotantotalous

Tarkastaja: professori Saku Mäkinen

Avainsanat: teollinen internet, asioiden internet, IoT, M2M, disrupttiivinen innovaatio, liiketoiminnan ekosysteemi, liiketoimintamalli, arvoketju, teleoperaattori

Kaikkialla tapahtuva digitalisaatio ja sen yksi tämän hetken puhutuimmista ilmiöistä, niin kutsuttu asioiden internet eli IoT, jota kutsutaan myös usein käsitteillä teollinen internet, kaiken internet tai M2M, tulee todennäköisesti muuttamaan useiden eri toimialojen toimintalogiikkaa radikaalisti tai jopa disrupttiivisesti. Tällä muutoksella saattaa olla vaikutusta niin yrityksen liiketoimintamalleihin, arvoketjuihin kuin koko liiketoiminnan ekosysteemiinkin. IoT:n keskeisenä toimijana on teleoperaattori, jonka rakentamaan tietoliikenneinfrastruktuuriin suurin osa älykkäiden objektien tietoliikenteestä perustuu. Teleoperaattorin rooliksi saattaa kuitenkin jäädä vain tietoliikenneyhteyden tarjoaminen, mikä tutkimusten mukaan ei ole pitkällä aikavälillä kannattavaa; täten teleoperaattorin olisi levittäytyttävä syntyvissä arvoketjuissa. Tutkimuksen tavoitteena oli tarjota teleoperaattorille IoT-liiketoimintaan levittäytymiseen malli ja toimintaohjeistus, koska aikaisemmat tutkimukset eivät tätä ole kattavasti tutkineet.

IoT:n aiheuttaman muutoksen hahmottamiseksi tutkimuksen alussa luotiin käsitys disrupttiivisesta innovaatiosta, tutkittiin disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämiseen vaikuttavia tekijöitä ja annettiin toimintaohjeita siitä, kuinka nykyisin menestynyt yritys voi itse luoda disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan. Tärkeimmäksi toimintaohjeeksi nousi erilisen, disrupttiivisista innovaatioista vastuussa olevan liiketoimintayksikön perustaminen. Tutkimuksessa havaittiin, että teleoperaattorit ovat myös noudattaneet löydettyä toimintaohjetta IoT:n suhteen. Disrupttiivisen innovaation jälkeen syvennyttiin liiketoimintamalleihin, arvoketjuihin ja liiketoiminnan ekosysteemin käsitteisiin, jotka liittyvät käsitteinä keskeisesti teleoperaattorin IoT-liiketoimintaan. Tämän jälkeen luotiin kattava katsaus IoT:hen ja siihen liittyviin muihin käsitteisiin sekä niiden aiheuttamaan muutokseen. Näiden jälkeen tutkittiin IoT:n asemaa teleoperaattoritoimialalla. Teoriaosuuksien jälkeen selvitettiin teleoperaattoreiden IoT-liiketoimintaa Saksassa, Yhdysvalloissa ja Suomessa tutkien syntyneitä liiketoimintamalleja, arvoketjuja sekä ekosysteemejä. Näiden pohjalta luotiin teleoperaattorille levittäytymisen malli, jota testattiin yrityshaastatteluilla.

Yrityshaastattelujen ja tutkimuksessa selvästi edistyneimpien teleoperaattoreiden toimien perusteella tutkimus ohjeisti levittäytymisen palvelun mahdollistajan, integraattorin ja/tai palveluntarjoajan rooliin. Teleoperaattorin ei ole kuitenkaan realistista ottaa kokonaisvaltaista roolia näissä, vaan tutkimus suositteli valikoituja toimenpiteitä suoritettavaksi. Yksi keskeisin toimenpide oli kehitys- ja sovellusalustan luominen, koska kyseinen alusta toimii tyypillisesti teleoperaattorin IoT-tarjoaman pohjana. Tämän avulla teleoperaattorin olisi mahdollista myös levittäytyä vaivattomammin muihin rooleihin.

ABSTRACT

KIMMO AHVENLAMPI: The disruptive force of Internet of Things in the telecom industry

Tampere University of Technology

Master of Science Thesis, 132 pages, 3 Appendix pages

April 2015

Master's Degree Programme in Industrial Engineering and Management

Major: Industrial Engineering

Examiner: Professor Saku Mäkinen

Keywords: Internet of Things, Machine-to-Machine, Industrial Internet, disruptive innovation, business ecosystem, value chain, business model, telecom operator

Digitalization is becoming ubiquitous and one of its most hyped phenomenon, the Internet of Things (IoT), has the potential to radically, even disruptively, change the operational basis of many businesses. This change may affect company business models, value chains and entire business ecosystems. One of the main players in the IoT field is the telecom operator whose infrastructures support most of the communication of smart connected objects. However, the role of the telecom operator may solely be to offer the data connection, which, in itself, will not be profitable in the long-term, according to many academic studies. Thus, in forming value chains, the telecom operator must encroach beyond providing only connectivity. The objective of the thesis is to provide an encroachment model and guidelines for telecom operators to implement the model.

To assess change induced by the IoT, understanding of the disruptive innovation was created, the factors affecting on crossing the disruptive discontinuity was examined and instructions on how incumbent companies can actively strive to create a disruptive discontinuity were given. Eventually, the most important action identified was to create a separate business unit or other entity responsible for the disruptive innovations. The thesis found that telecom operators have also followed the discovered operating guideline in the IoT business.

After the topics of disruptive innovation, concepts of business models, value chains and business ecosystem were explored, which are central concepts regarding to the telecom operators IoT businesses. Next, a comprehensive review of the IoT and related concepts was created, which generally reviewed the changes those concepts cause. After the concepts analysis, the position of the IoT in the telecom industry was examined. Subsequently, the operations of telecom operators active in the IoT in Germany, USA and Finland were examined by researching formulated business models, value chains and business ecosystems. Finally, a telecom operator's IoT encroachment model was created, which was tested by carrying out company interviews.

Based on the company interviews and the actions taken by the most advanced telecom operators, the thesis instructs encroachment to the roles of service enabler, system integrator and/or service provider. However, the telecom operator is not realistically expected to take on a holistic position with these roles; thus the research recommended selected actions to be performed. One of the most important actions was to create a development and application platform, which acts as a body for the entire telecom operator's IoT offering, allowing the telecom operator to encroach to other roles as well.

ALKUSANAT

Tutustuin ensimmäisen kerran asioiden internetiin eli IoT:hen työelämässä. Olin jo vakituksessa työsuhteessa, mutta diplomityö minulla oli vielä tekemättä. Perehdyttyäni paremmin IoT:hen ja sen luomiin mahdollisuuksiin ja muutoksiin toimialasta riippumatta, tiesin, että tämä on aihe, johon haluan syventyä. Täten otin opintovapaata ja aloin tutkia IoT-maailmaa.

Jo ennen IoT:ta olin todella kiinnostunut disruptiivisista eli häiritsevistä innovaatioista ja niiden aiheuttamat haasteet kiehtoivat minua suuresti. Nyt diplomityön myötä minulla oli mahdollisuus yhdistää disruptiiviset innovaatiot ja IoT, joista molemmat ovat yritysmaailmassa voimakkaita muutoksia aiheuttavia käsitteitä ja ilmiöitä.

Diplomityötä on ollut tukemassa TeliaSonera Finland Oy tarjoamalla ohjausta ja yritysnäkemyksiä. Kiitän TeliaSoneralta erityisesti Markko Lepolaa ja hänen panostaan diplomityön ohjaamisessa sekä yritysnäkemyksen antamisessa. Lisäksi kiitän Tampereen teknillisen yliopiston professori Saku Mäkistä suuntaviivojen näyttämisestä ja akateemisuuden varmistamisesta.

Helsingissä, 30.4.2015

Kimmo Ahvenlampi

SISÄLLYSLUETTELO

1.	JOHDANTO	1
2.	DISRUPTIIVINEN INNOVAATIO.....	4
2.1	Disruptiivisen innovaation kahtiajako.....	6
2.2	Disruptiivisuuden väärinkäsitykset	9
2.3	Disruptiivinen epäjatkuvuuskohta.....	10
2.3.1	Teknologinen S-käyrä.....	10
2.3.2	Teknologiset epäjatkuvuuskohtat.....	13
2.3.3	Disruptiivinen epäjatkuvuuskohta.....	14
3.	DISRUPTIIVISEN EPÄJATKUVUUSKOHDAN YLITTÄMINEN.....	16
3.1	Sisäinen näkökulma.....	17
3.1.1	Henkilöstö	17
3.1.2	Organisaatio	19
3.1.3	Resurssien kohdentaminen.....	20
3.2	Markkinoinnin näkökulma	21
3.3	Ulkoinen näkökulma	23
3.4	Teknologian näkökulma.....	23
3.4.1	Pientäminen.....	24
3.4.2	Yksinkertaistaminen.....	25
3.4.3	Lisääminen	25
3.4.4	Hyväksikäyttäminen.....	26
3.5	Yhteenveto disruptiivisen epäjatkuvuuskohtan ylittämisestä.....	26
4.	LIIKETOIMINNAN EKOSYSTEEMI, LIIKETOIMINTAMALLIT JA ARVOKETJUT SEKÄ -VERKOSTOT	28
4.1	Liiketoiminnan ekosysteemi	28
4.1.1	Jäsenten roolit ja arvon jakautuminen.....	30
4.1.2	Ekosysteemin muut ominaisuudet	31
4.2	Liiketoimintamallit.....	32
4.3	Arvoketjut ja -verkostot	34
5.	IOT, M2M JA ÄLYKKÄÄT OBJEKTIT.....	37
5.1	IoT	37
5.1.1	Älykkäät objektit.....	38
5.1.2	M2M ja muut käsitteet	41
5.2	Markkinatilanne, -segmentit ja niiden potentiaali.....	43
5.2.1	IoT-markkina	45
5.2.2	M2M-markkina	47
5.3	Älykkäiden objektien aiheuttama muutos	48
5.3.1	Tuotteesta palveluksi ja muut älykkäiden objektien mahdollistamat liiketoimintamallit	49
5.3.2	Älykkäiden objektien tietoturva.....	52
6.	M2M JA TELEOPERAATTORITOIMIALA.....	54

6.1	Teleoperaattoritoimiala murroksessa	54
6.2	M2M teleoperaattoritoimialalla.....	55
7.	M2M SUOMESSA, SAKSASSA JA USA:SSA TELEOPERAATTOREIDEN NÄKÖKULMASTA.....	58
7.1	Deutsche Telekom (Saksa).....	58
7.1.1	Lähestymistapa ja ekosysteemi.....	58
7.1.2	M2M-ratkaisut	60
7.1.3	Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju	69
7.2	AT&T (USA)	70
7.2.1	Lähestymistapa ja ekosysteemi.....	70
7.2.2	M2M-ratkaisut	72
7.2.3	Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju	81
7.3	Verizon (USA)	82
7.3.1	Lähestymistapa ja ekosysteemi.....	83
7.3.2	M2M-ratkaisut	84
7.3.3	Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju	95
7.4	Sprint (USA)	96
7.4.1	Lähestymistapa ja ekosysteemi.....	96
7.4.2	M2M-ratkaisut	97
7.4.3	Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju	102
7.5	TeliaSonera (Suomi)	103
7.5.1	Lähestymistapa ja ekosysteemi.....	104
7.5.2	M2M-ratkaisut	104
7.5.3	Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju	106
7.6	Elisa (Suomi).....	107
7.6.1	Lähestymistapa ja ekosysteemi.....	107
7.6.2	M2M-ratkaisut	107
7.6.3	Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju	109
8.	TULOKSET	110
8.1	Tyypillinen teleoperaattoreiden liiketoimintamalli M2M-ratkaisuissa.....	110
8.2	Tyypillinen teleoperaattoreiden arvoketju M2M-ratkaisuissa	111
8.3	Teleoperaattorin rooli M2M-liiketoiminnan ekosysteemissä	115
8.4	Tulosten testaus yrityshaastatteluilla.....	116
8.4.1	Outotec	116
8.4.2	Ponsse.....	117
9.	PÄÄTELMÄT	119
	LÄHTEET.....	124

LIITE 1: Toimintaohjeet disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämiseksi

LIITE 2: Yrityshaastattelujen kysymysrunko

LYHENTEET JA MERKINNÄT

CAGR	engl. Compound Annual Growth Rate, kertyvä vuotuinen kasvuprosentti
CRM	engl. Customer Relationship Management, asiakkuudenhallinta
ERP	engl. Enterprise Resource Planning, toiminnanohjaus(järjestelmä)
GMA	Global M2M Association (yhteisö)
GPS	engl. Global Positioning System, satelliittipaikannusjärjestelmä
IoE	engl. Internet of Everything, kaiken internet
IoT	engl. Internet of Things, asioiden internet
M2M	engl. Machine-to-machine, koneiden välinen kommunikointi tai laiteyhteydet
MEMS	engl. Micro Electro-Mechanical Systems, mikrosysteemit (esim. laukaisuanturi)
NFC	engl. Near Field Communication, RFID-tekniikkaa hyödyntävä laitteiden kättelyteknologia
OBD	engl. On-Board Diagnostics, ajoneuvon itsediagnostiikka- ja raportointistandardi
OBD-II	OBD-standardin versio II
OEM	engl. Original Equipment Manufacturer, alkuperäinen laitevalmistaja
OTA	engl. Over-the-Air, langattoman verkon yli (esim. ohjelmistopäivitys)
OTT	engl. Over-the-top, verkon päällä toimitettavat (palvelut)
PESTEL	Poliittiset, Ekonomiset, Sosiaaliset, Teknologiset, Ekologiset ja Lailiset tekijät toimintaympäristössä
RFID	engl. Radio Frequency Identification, radiotaajuinen etätunnistus
SIM	engl. Subscriber Identity Module, sirukortti, johon on upotettu mikropiiri
UBI	engl. Usage-Based Insurance, käytön mukaan tapahtuva vakuutus
VAS	engl. Value-Added-Services, arvoa lisäävät palvelut
VoIP	engl. Voice over Internet Protocol, IP-puhe

1. JOHDANTO

Teknologian kehitystä voidaan pitää merkittävänä tekijänä viime vuosikymmenten taloudelliselle kasvulle (mm. Carlaw & Lipsey 2003; Tushman & Anderson 2004; Sood & Tellis 2005). Kehitys aiheuttaa yleensä teknologisia epäjatkuvuuskohtia eli muutoksia, joiden yhtenä voimakkaimpina muotona voidaan pitää disrupttiivisia eli häiritseviä innovaatioita ja niihin perustuvia tuotteita, palveluita tai liiketoimintamalleja. Yleisesti teknologian muuttuessa on hyvinkin tavallista, että nykyiset dominoivat ja menestyvät yritykset eivät onnistu ylläpitämään kilpailukykyään ja entistä asemaansa markkinoilla (Foster 1986; Tushman & Anderson 1986; Henderson & Clark 1990; Tushman & Smith 2004; Schilling 2008), ja erityisen ongelmallista menestyneille yrityksille on ylittää disrupttiivisen innovaation luoma teknologinen epäjatkuvuuskohta (Bower & Christensen 1995; Christensen 1997; Christensen & Raynor 2003).

Disrupttiivisesta innovaatiosta käytettiin aiemmin nimitystä disrupttiivinen teknologia. Disrupttiivisen teknologian käsitteen julkaisi Bower & Christensen (1995) artikkelissa *Technologies: Catching the Wave*, minkä jälkeen laajaan julkisuuteen disrupttiivinen teknologia nousi vuonna 1997 Christensenin kirjan *Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail* avulla. Christensen & Raynor (2003) julkaisivat tälle kirjalle jatko-osan *The Innovators Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, jossa disrupttiivinen teknologia korvattiin termillä disrupttiivinen innovaatio laajentaen viitekehyksen kattamaan teknologisten tuotteiden lisäksi palvelut ja liiketoimintamallit.

Disrupttiiviset innovaatiot ovat aiheuttaneet historian saatossa merkittäviä muutoksia monella toimialalla. Muutosten myötä toimialalle on saattanut muodostua täysin uusia ekosysteemejä ja usein toimialan liiketoimintamallit ovat samalla muuttuneet. Esimerkiksi musiikkiliiketoiminnan mullisti aikanaan mp3-äänenpakkausmenetelmä, joka mahdollisti yhdessä muiden teknologioiden kehityksen kanssa musiikin digitaaliset latauspalvelut ja myöhemmin suoratoistopalvelut musiikille. Viime vuosien suurimpien muutosten yhteisenä nimittäjänä onkin ollut digitalisoituminen, johon myös niin kutsuttu asioiden internet (engl. *Internet of Things*) vahvasti perustuu. Asioiden internet (jatkossa IoT) on käsitteenä jo yli kymmenen vuotta vanha (Fleisch 2010; Sundmaeker et al 2010), mutta viimeaikainen kehitys muun muassa sensoreissa, datayhteyksissä, pilvipalveluissa ja analytiikkatyökaluissa on tuonut käsitteen uudelleen esille (mm. Alam et al. 2013). IoT:lle on esitetty viime vuosien aikana useita eri määritelmiä (Mazhelis et al. 2013 s. 9-10), joista tässä tutkimuksessa käytetään seuraavaa: IoT on älykkäiden objektien verkko, joka sisältää sulautettua teknologiaa ja mahdollistaa objektien sisäisen tilan tai sen ulkoisen ympäristön seuraamisen, viestimisen ja vuorovaikutuksessa olemisen (mukailtu Gartner 2013).

Gartnerin (2015) tutkimuksen mukaan yli 40 prosenttia organisaatioista odottaa IoT:n vaikuttavan merkittävästi toimintaan seuraavien kolmen vuoden kuluessa. Yli viiden vuoden aikavälillä asian näkee tällä tavoin 60 prosenttia yrityksistä (Gartner 2015). IoT ja siihen perustuvat älykkäät ratkaisut tulevatkin muuttamaan liiketoimintaa toimialasta riippumatta. Reaaliaikaisen datan avulla voidaan nopeasti vastata muuttuviin markkina- ja asiakastilanteisiin sekä selvittää asiakkaiden todelliset käyttötavat. Lisäksi älykkäät objektit voivat tehdä päätöksiä ilman ihmisen vuorovaikutusta. Tämä johtaa kaikkialla läsnä olevaan miljardien älykkäiden objektien verkkoon, joka mittaa ihmisten ja objektien kuntoa, toimintaa ja käytöstä sekä tarvittaessa tekee autonomisesti toimenpiteitä kerätyn datan mukaan. Yhdistettynä analytiikkaan voidaan datan avulla esimerkiksi optimoida prosesseja, vähentää riskejä, parantaa asiakaskokemusta ja luoda uutta liiketoimintaa.

IoT:hen perustuvat älykkäät ratkaisut eivät kuitenkaan vain muuta olemassa olevia tuotteita, vaan ne myös laajentavat toimialojen rajoja; aikaisemmin ”erillään” olleet tuotteet saattavat IoT:n vuoksi tulla osaksi optimoitua järjestelmää tai komponenteiksi järjestelmien järjestelmään. Toimialan rajojen siirtyminen ja laajentuminen saattaa tarkoittaa sitä, että aikaisemmat toimialan johtajat ovat vain enää tukiroolissa älykkäissä ratkaisuissa. (Porter & Heppelmann 2014.) Vaikka IoT saattaa disruptoida useita eri toimialoja, tulevat siitä hyötymään myös monet uudet ja vanhat organisaatiot. Liiketoiminnan kannalta IoT:n on ennustettu tarjoavan valtavat mahdollisuudet niin varsinaisille IoT-yrityksille, joiden liikevaihto tulee suurelta osin IoT-teknologioista ja niihin perustuvista palveluista, kuten myös sekundaariyrityksille, joiden tietty liiketoimintayksikkö tai sivuliike keskittyy IoT-ratkaisuihin koko yrityksen sijasta (Mazhelis et al. 2013; Schlautmann et al. 2011). Gartner (2013) on ennustanut globaalin IoT markkinan olevan vuonna 2020 1,9 biljoonaa dollaria (USD), kun taas Machina Research ennustaa markkinan kasvavan jopa 4,5 biljoonaan dollariin (GSMA 2014a).

IoT:n kannalta keskeisessä roolissa ovat teleoperaattorit, joiden rakentamaan langattomaan ja langalliseen infrastruktuuriin suurin osa IoT:n tietoliikenteestä pohjautuu. Teleoperaattoritoimialalla yritykset tyypillisesti käyttävät IoT:n sijaan kuitenkin käsitettä koneiden välinen kommunikointi (engl. *Machine-to-machine, M2M*), minkä käsitteellisesti voidaan katsoa kuuluvan osaksi IoT:ta (mm. Atzori et al. 2010). Teleoperaattorien kannalta M2M-ratkaisut ovat valtava mahdollisuus laajentaa liiketoimintaa perinteisten tuotteiden ja palveluiden ulkopuolelle. Yksi suurimmista haasteista teleoperaattoreille on levittäytyä syntyvissä M2M-arvoketjuissa tarjoten tietoliikenneyhteyden lisäksi arvoa lisääviä palveluita, kuten liiketoimintatiedon hallintaa (mm. analytiikka) ja asiantuntijapalveluita (mm. konsultointi) eli siirtyä perinteisen teleoperaattorin liiketoiminnan ulkopuolelle. Tutkimuksen tavoitteena oli tarjota teleoperaattorille tähän levittäytymiseen malli ja toimintaohjeistus, koska aikaisemmat tutkimukset eivät tätä ole kattavasti tutkineet.

Tutkimus tarkastelee Suomen, Saksan ja Yhdysvaltojen teleoperaattoreiden toimintaa M2M-liiketoiminnassa case-esimerkkien muodossa. Valituissa maissa selvitetään tele-

operaattoreiden älykkääseen ympäristöön ja älykkääseen teollisuuteen liittyviä M2M-ratkaisuja sekä poikkileikkaavana tutkitaan yritysmaailman CleanTech-ratkaisuja. Tutkimuksessa älykäs ympäristö käsittää kaikki ratkaisut, jotka mahdollistavat älykkäät kaukungit ja rakennukset sekä älykkään liikkumisen. Älykäs teollisuus puolestaan rajautuu vain valmistavaan teollisuuteen ja sen älykkäisiin ratkaisuihin. CleanTech-ratkaisuilla puolestaan tarkoitetaan ratkaisuja, jotka ehkäisevät tai vähentävät liiketoiminnan ympäristövaikutuksia. Näiden case-esimerkkien pohjalta tutkitaan muodostuneita ekosysteemejä ja arvoketjuja sekä selvitetään taustalla olevia liiketoimintamalleja.

Tutkimus rakentuu neljästä pääkokonaisuudesta. Ensimmäinen osa (luvut 2-3) käsittelee disruptiivista innovaatiota ja disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämistä. Toisessa osassa (luku 4) tarkastellaan liiketoiminnan ekosysteemiä, liiketoimintamalleja, arvoketjuja ja -verkostoja. Kolmannessa osassa (luvut 5-7) tutkitaan IoT- ja M2M-liiketoimintaan yleisesti sekä syvennyttään teleoperaattorien näkökulmaan. Lopulta neljännessä osassa tarkastellaan tuloksia (luku 8) ja luodaan päätelmät (luku 9).

Ensimmäisen osan tavoitteena on löytää syytä siihen, miksi jotkut menestyneet ja isot yritykset ovat onnistuneet ylittämään disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan, vaikka tutkitusti vahvin ehdokas ylittäjäksi on pienehkö tulokasyritys. Tutkimus kokoaa näiden menestyneiden isojen yritysten menettelytavat toimintaohjeiksi, jotta nykyisillä markkinoilla toimivilla menestyneillä yrityksillä ja niiden johdolla olisi tulevaisuudessa parempi mahdollisuus ylittää disruptiivinen epäjatkuvuuskohta. Tutkimuksessa ison yrityksen määritelmä on aina riippuvainen käytettävän lähteen ja sen tutkimuksen toteutusmaasta. Tutkimuksessa ylittämisellä tarkoitetaan yrityksen kykyä hyödyntää disruptiivinen innovaatio oman liiketoiminnan edistämiseksi. Epäjatkuvuuskohta puolestaan kuvaa disruptiivisen innovaation aiheuttamaa teknologista muutosta.

Toisen osan teoriaosuus liiketoiminnan ekosysteemistä, liiketoimintamalleista, arvoketjuista ja -verkostoista tukee tutkimuksen kolmatta osaa. Kolmannen osan tavoitteena on muodostaa näkemys teleoperaattoreiden asemasta muodostuneissa IoT/M2M-liiketoiminnan ekosysteemeissä, arvoketjuissa ja -verkostoissa sekä kuvata liiketoimintamallit. Näiden havaintojen perusteella luodaan neljännen osan alussa (luku 8) teleoperaattorille malli, joka tiivistää teleoperaattorin potentiaaliset vaihtoehdot IoT/M2M-liiketoiminnassa levittäytymisen suhteen. Rakennettua mallia testataan yrityshaastattelujen muodossa suomalaisilla yrityksillä. Lopulta neljännen osan lopussa (luku 9) luodaan päätelmät ja toimintasuositukset teleoperaattorille IoT/M2M-liiketoimintaan liittyen.

Tutkimuksen perusteoksina pidetään Clayton M. Christensenin vuonna 1997 julkaisemaa kirjaa *Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail* sekä Christensenin ja Raynorin vuonna 2003 julkaisemaa jatko-osaa *The Innovators Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*. Lisäksi Porterin & Heppelmannin artikkeli *How Smart, Connected Products Are Transforming Competition* vuodelta 2014 toimii tutkimuksen perusteoksena älykkäiden objektien osalta.

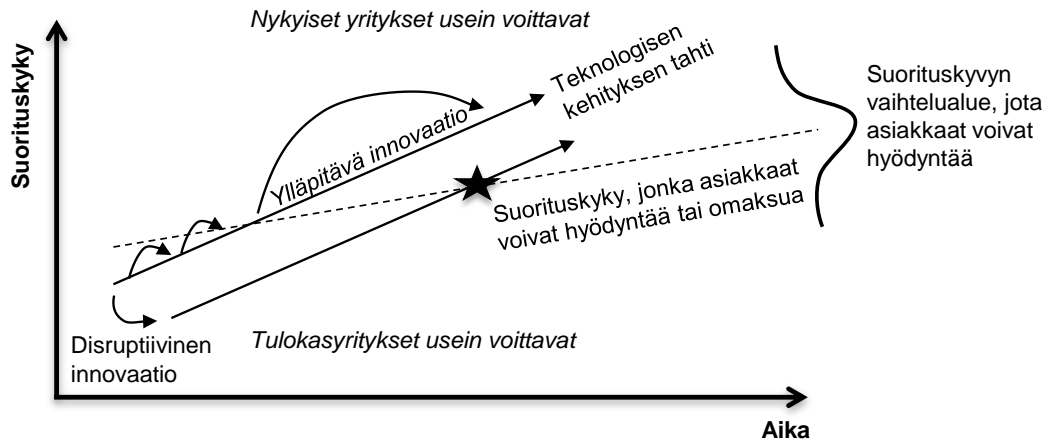
2. DISRUPTIIVINEN INNOVAATIO

Innovaatioita on kautta aikojen luokiteltu erilaisin kriteerein. Bowerin ja Christensenin (1995) sekä erityisesti Christensenin (1997) popularisoima jaottelu disruptiivisiin eli häiritseviin ja ylläpitäviin innovaatioihin¹ edustaa yhtä näistä lähestymistavoista. Ylläpitävät innovaatiot (engl. *sustaining innovation*) nimensä mukaisesti ylläpitävät olemassa olevien tuotteiden suorituskyvyn kehitystä vakiintuneilla markkinoilla, kun disruptiivinen innovaatio (engl. *disruptive innovation*) puolestaan luo uuden arvoväittämän esittelemällä uudenlaisen tuotteen, palvelun tai liiketoimintamallin, joka ei vastaa olemassa olevien markkinoiden asiakkaiden vaatimuksiin ja suorituskykytarpeisiin yhtä hyvin kuin nykyiset vastaavat. Disruptiivisella innovaatiolla on kuitenkin muita ominaisuuksia, joita marginaalinen osa uusista tai vähemmän vaativista asiakkaista arvostaa. (Christensen 1997; Christensen & Raynor 2003.)

Disruptiivisen ja ylläpitävän innovaation ero on siis aluksi siinä, täyttääkö innovaatio nykyisen asiakaspohjan vaatimukset vai ei. Ylläpitävän innovaation kehitystä ajavat eteenpäin juuri vaativimpien asiakkaiden vaatimukset, joiden ohjaamana yritykset pyrkivät tekemään jatkuvasti parempia tuotteita (Christensen 1997). Ylläpitävä innovaatio ei täten muuta markkinoita samalla tavalla kuin disruptiivinen innovaatio ja usein menestyjinä ovat nykyiset menestyvät yritykset (Christensen & Raynor 2003, s. 32).

Disruptiivisen innovaation marginaalinen ja uusi markkina-alue ei ole kuitenkaan kehittymisen este. Christensenin (1997, s. 232) mukaan disruptiivinen innovaatio vähitellen kehittyy saavuttaen myös valtavirran asiakkaiden vaatimukset, mikä voi lopulta johtaa markkinoilla nykyisen dominoivan teknologian korvautumiseen disruptiivisella innovaatiolla. Täten yrityksen johdon on äärimmäisen tärkeää kyetä tunnistamaan disruptiivinen innovaatio sellaisen kohdatessaan (Schmidt & Druehl 2008) ja toisaalta erottaa se ylläpitävästä innovaatiosta (Christensen 1997; Christensen & Raynor 2003). Disruptiivisiin innovaatioihin perustuvat tuotteet ovat esimerkiksi yleensä lopulta halvempia, yksinkertaisempia, pienempiä ja usein vielä tarkoitukseensa sopivampia kuin aikaisempi dominoiva teknologia. Tutkimukset osoittavat (mm. Christensen 1997), että disruptiivisissa innovaatioissa tulokasyritykset ovat usein vahvempia kuin nykyiset yritykset. Kuva 2.1 havainnollistaa disruptiivisen ja ylläpitävän innovaation luokittelua.

1 Christensen & Raynor (2003) laajensi disruptiivisen teknologian käsitteeseen disruptiivinen innovaatio teoksessaan *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth* (ks. johdanto).



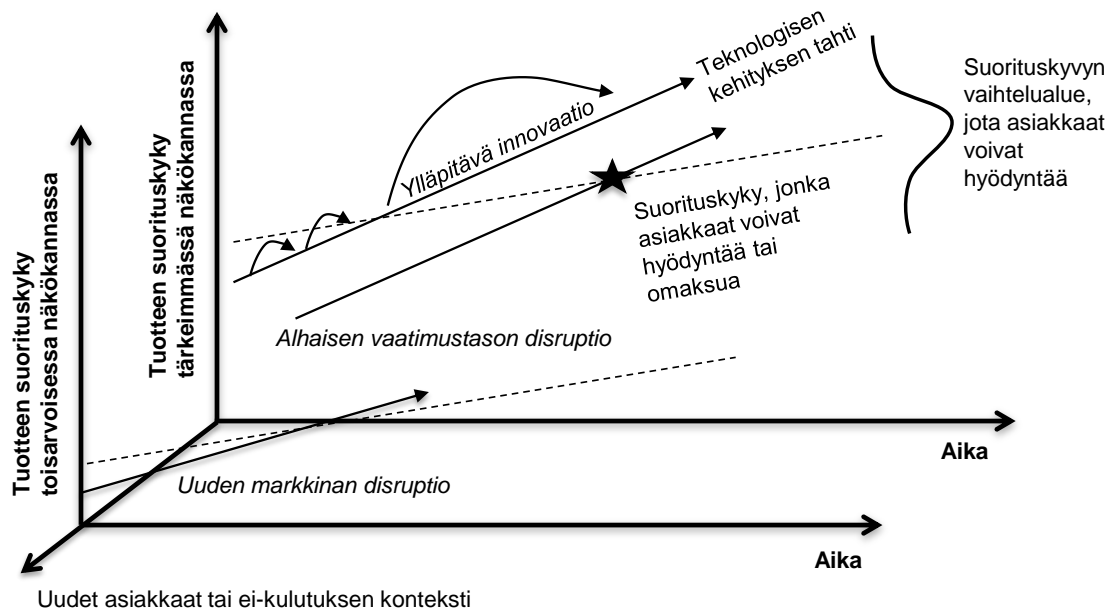
Kuva 2.1. Disruptiivisen ja ylläpitävän innovaation luokittelu (mukailtu ja yhdistetty lähteistä Christensen & Raynor 2003, s. 33; Christensen 2006, s. 40).

Disruptiolla eli häirinnällä on kolme kriittistä elementtiä, joita kuva 2.1 esittää. Edellisellä sivulla esitetyt ylläpitävän ja disruptiivisen innovaation eroavaisuudet edustavat näistä elementeistä yhtä. Toiseksi jokaisella markkinalla on tietty kehittymisen aste, jonka asiakkaat voivat hyödyntää tai omaksua. Tätä edustaa kuvan loivasti nouseva katkoviiva. Esimerkiksi autojen valmistajat tarjoavat asiakkaille uusia ja kehittyneempiä moottoreita, mutta asiakkaat eivät voi hyödyntää kaikkea tätä suorituskykyä muun muassa ruuhkien, nopeusrajoitusten ja turvallisuuden vuoksi. Täten se edustaa myös asiakkaiden kysyntää tietylle suorituskyvyille. Vaikka kuvassa asiakkaiden kykyä hyödyntää tiettyä suorituskykyä kuvataan yhdellä viivalla, todellisuudessa asiakkaiden suorituskyvyn vaatimukset eroavat toisistaan, ja tätä hajontaa edustaa kuvassa oleva suorituskyvyn vaihtelualue. (Christensen & Raynor 2003, s. 32-34.)

Kolmanneksi jokaisella markkinalla on selkeästi erilainen kehittymisen kehityskaari, jonka innovoivat yritykset tarjoavat esitellessään uusia ja kehittyneempiä tuotteita. Tätä edustavat kaksi voimakkaammin nousevaa suoraa, joista voi huomata ylläpitävän innovaation kehityksen helposti ”yliampuvan” asiakkaiden tarpeet. (Christensen 1997; Christensen & Raynor 2003.) Esimerkiksi tietokonetta vain internetin selailuun käyttävillä tietokoneiden suorituskyky on kasvanut yli näiden käyttäjien tarpeen eli ”yliampuminen” on tapahtunut. Huomattavasti yksinkertaisemmat ja usein käytännöllisemmät tablet-tietokoneet ovat hyödyntäneet tämän yliampumisen. Vastaavasti teleoperaattorien välittämän äänen osalta puhelinliikenteen laatu on jo ”tarpeeksi hyvää”, eivätkä kuluttajat ole enää halukkaita maksamaa paremmasta äänen laadusta tai luotettavuudesta (VisionMobile 2012). Tähän yliampumiseen vastasi aikanaan muun muassa VoIP-teknoologiaan (engl. *Voice over Internet Protocol*) perustuva Skype-ohjelma (Rao et al. 2006). Kun disruptiivinen innovaatio (alempi nuoli) kuvassa 2.1 leikkaa katkoviivan eli asiakkaiden kysynnän tietyn ominaisuuden suhteen, syntyy käsitteellisesti disruptio eli häirintä (Danneels 2004, s. 249).

2.1 Disruptiivisen innovaation kahtiajako

Disruptiivinen innovaatio on aiheuttanut julkistuksensa jälkeen erittäin vilkasta keskustelua (mm. Chesbrough 2001; Adner 2002; Danneels 2004; Christensen 2006; Markides 2006; Tellis 2006). Erityisenä ongelmana on ollut disruptiivisen innovaation tarkan määritelmän puuttuminen: mitä on disruptiivinen innovaatio? Käsitteen täsmentämiseksi Christensen & Raynor (2003, s. 43) jakavat disruptiivisen innovaation kahteen luokkaan: uuden markkinan disruptioniin (engl. *new-market disruption*) ja alhaisen vaatimustason disruptioniin (engl. *low-end disruption*). Uuden markkinan disruptioni kohdentuu asiakkaisiin, joiden tarpeita ei täytetä nykyisten yritysten tarjonnalla eli se mahdollistaa täysin uuden asiakaskunnan syntymisen. Uuden markkinan disruptioni kehittyessä riittävän hyväksi se alkaa houkuttaa asiakkaita myös alkuperäiseltä markkinalta vähiten vaativista asiakkaista lähtien. Alhaisen vaatimustason disruptioni puolestaan kohdistuu asiakkaisiin, joille ylläpitävän teknologian suorituskyky on jo kehittynyt liian pitkällä eli edellä kuvattun ”yliampumisen” tilanteeseen. (Christensen & Raynor 2003, s. 43-49.) Tämä suorituskyvyn ylitarjonta on myös yksi merkittävimmistä tekijöistä disruptiivisen innovaation muodostumiselle (Christensen 1997; Christensen & Raynor 2003; Adner & Zemsky 2005). Alhaisen vaatimustason disruptionissa markkinoilla tapahtuu vähän tai ei ollenkaan laajentumista, koska tämä asiakaskunta olisi muussa tapauksessa ostanut vanhan tuotteen tai palvelun, toisin kuin uuden markkinan asiakkaat (Schmidt ja Druehl 2008, s. 351). Kuva 2.2 havainnollistaa näiden kahden disruptionin eroja.



Kuva 2.2. Uuden markkinan ja alhaisen vaatimustason disruptio (mukailtu ja täydennetty lähteistä Christensen & Raynor 2003, s. 44; Yu & Hang 2010, s. 437).

Uuden markkinan disruptioni kilpailee ”ei-kulutuksen” kontekstissa. Sen luomat tuotteet ovat niin paljon halvempia omistaa ja helpompia käyttää, että se sallii täysin uuden populaation käyttävän ja omistavan näitä tuotteita. Käsitteellisesti kuvan 2.1 yhteydessä kä-

siteltyä disruptiota voidaan nyt myös tarkentaa: kun disruptiivinen innovaatio alkaa täyttää alhaisempaan vaatimustasoon tyytyvien asiakkaiden tarpeet tai synnyttää uuden markkinan, puhutaan teknologisesta disruptiosta (Yu & Hang 2010, s. 436). Teknologian kehittyessä disruptiiviseen innovaation perustuvat tuotteet täyttävät myös valtavirran asiakkaiden tarpeet, jolloin syntyy markkinadisruptio (Yu & Hang 2010, s. 437). Tällöin valtavirran asiakkaat vaihtavat nykyisen tuotteen disruptiiviseen innovaatioon perustuvaan tuotteeseen, joka edustaa uudessa tärkeimmässä ominaisuudessa parempaa suorituskykyä kuin vanha. Esimerkiksi kovalevymarkkinoilla arvostettiin aikanaan kauan suurta tallennuskapasiteettia, jota 5.25" kovalevy pystyi tarjoamaan. Tallennuskapasiteetin kysyntä tyydytettiin näillä tuotteilla ja sitä jopa tarjoiitiin yli aikakauden tarpeiden, mistä johtuen asiakkaat alkoivat arvostaa uutena ominaisuutena kovalevyjen fyysistä kokoa. Tähän vaatimukseen vastasi fyysisesti pienempi 3.5" kovalevy disruptiivisena innovaationa. Sen suorituskyky ei aluksi tyydyttänyt kuin pienempään tallennuskapasiteettiin tyytyvien asiakkaiden tarpeet, mutta teknologian kehityksen seurauksena tallennuskapasiteetti kasvoi riittävän suureksi ja täytti myös valtavirran asiakkaiden vaatimukset. Täten markkinadisruptio syntyi. Huomioitavaa on, että 3.5" kovalevyn tallennuskapasiteetti oli kuitenkin edelleen pienempi 5.25" kovalevyyn verrattuna; asiakkaat eivät vain enää arvostaneet lisäkapasiteettia. Tästä johtuen valmistajat vaihtoivat aikanaan joukolla 3.5" kovalevyjen valmistamiseen. (Christensen 1997, s. 184-187.)

Schmidt & Druehl (2008) täydentävät Christensenin ja Raynorin tulkintaa puhumalla erilaisista innovaation diffuusion eli leviämisen tavoista tarkasteltavassa populaatiossa. He käyttävät englanninkielen termiä *encroachment*, joka heidän mukaansa tarkoittaa tilanetta, jossa uusi tuote valtaa vanhan tuotteen myynnin (Schmidt & Druehl 2008, s. 349). Tästä termistä käytetään jatkossa suomennosta levittäytyminen. Levittäytymisen he jakavat alhaisen vaatimustason levittäytymiseen (engl. *low-end encroachment*) ja korkean vaatimustason levittäytymiseen (engl. *high-end encroachment*). Alhaisen vaatimustason levittäytyminen jakautuu vielä kolmeen alahaaraan: välitön alhaisen vaatimustason levittäytyminen (engl. *immediate low-end encroachment*), inkrementaalinen alhaisen vaatimustason levittäytyminen (engl. *fringe-market low-end encroachment*) ja dramaattinen alhaisen vaatimustason levittäytyminen (engl. *detached-market low-end encroachment*). (Schmidt & Druehl 2008.)

Uuden markkinan disruptio edustaa näistä inkrementaalisen alhaisen vaatimustason levittäytymistä tai dramaattista alhaisen vaatimustason levittäytymistä riippuen siitä, avaako uusi tuote ennen leviämistään uuden markkinan, jossa asiakkaan tarpeet ovat inkrementaalisesti erilaiset verrattuna nykyisen alhaisen vaatimustason asiakkaisiin vai markkinan, jossa tarpeet ovat dramaattisesti erilaiset. Molemmissa tapauksissa leviäminen alkaa alhaisen vaatimustason asiakkaista kohti enemmän vaativia asiakkaita, mistä myös nimitys ”alhainen vaatimustaso” johtuu. Dramaattisen alhaisen vaatimustason levittäytymisessä disruptiivinen innovaatio on aluksi kalliimpi kuin nykyinen teknologia, koska se tuo niin suuren parannuksen suorituskykyyn muissa ominaisuuksissa kuin niissä, mitä valtavirta

ensisijaisesti arvostaa. Inkrementaalisisessa alhaisen vaatimustason levittäytymisessä parannukset ovat vähäisempiä, jolloin hinta on nykyistä teknologiaa halvempi. Alhaisen vaatimustason disruptio puolestaan edustaa välitöntä alhaisten vaatimustason leviämistä, koska asiakkaat ovat valmiita siirtymään heti uuteen tuotteeseen. Korkean vaatimustason levittäytymiseen lukeutuvat ylläpitävät innovaatiot, koska niiden kohdalla uusi tuote leviää ensin eniten vaativista asiakkaista kohti alempia tasoja. (Schmidt & Druehl, 2008.) Taulukossa 2.1 tiivistetään edellä esitetyt tarkennukset disruptiivisesta innovaatiosta ja sen kahtia jaosta sekä ylläpitävästä innovaatiosta.

Taulukko 2.1. *Yhteenveto disruptiivisesta ja ylläpitävästä innovaatiosta (mukailtu ja täydennetty lähteestä Christensen & Raynor 2003, s. 51).*

Näkökanta	Ylläpitävät innovaatiot	Alhaisen vaatimustason disruptiot	Uuden markkinan disruptiot
Tuotteen tai palvelun suorituskyvyn kohde	Suorituskyvyn parannukset ominaisuuksissa, joita nykyisten markkinoiden eniten vaativat asiakkaat arvostavat	Suorituskyky on tarpeeksi hyvä täyttämään nykyisen markkinan alhaisen vaatimustason omaavien asiakkaiden tarpeet	Heikompi suorituskyky valtavirran asiakkaiden tällä hetkellä eniten arvostamassa ominaisuudessa; uusissa ominaisuuksissa kuitenkin inkrementaalisesti tai dramaattisesti kehittyneempi
Kohteena olevat asiakkaat tai markkinat	Nykyisten markkinoiden asiakkaat, jotka ovat halukkaita maksamaan parantuneesta suorituskyvystä	Nykyisten markkinoiden asiakkaat, joille suorituskyky on kasvanut tarpeettoman suureksi eli "yliampunut" heidän tarpeensa	Ei-kulutuksen konteksti: kokonaan uusi populaatio, joka omistaa ja käyttää näitä tuotteita
Tarvittavan liiketoimintamallin vaikutukset	Korkeat hinnat ja katteet	Alhaiset hinnat ja tehokas liiketoimintamalli	Alhaiset tai korkeat hinnat ja tehokas liiketoimintamalli
Levittäytymisen malli	Korkean vaatimustason levittäytyminen	Välitön alhaisen vaatimustason levittäytyminen	Inkrementaalinen tai dramaattinen alhaisen vaatimustason levittäytyminen

Valitettavasti esitetty taulukko ei ole ristiriidaton. Dramaattisen alhaisen vaatimustason levittäytymisen määritelmä on ristiriidassa Christensenin ja Raynorin (2003, s. 61) sekä Adnerin (2002, s. 686) käsitysten kanssa, sillä he pitävät disruptiivisia teknologioita halvempina verrattuna nykyiseen teknologiaan. Ongelman taustalla ovat tutkimukset, jotka ovat tuoneet esille korkean vaatimustason disruption käsitteen (engl. *high-end disruption*), joka luonteenpiirteiltään edustaa disruptiivista innovaatiota (on suorituskyvyltään heikompi valtavirran suosimassa ominaisuudessa), mutta sillä on korkea hinta (Govindarajan & Kopalle 2006a, s. 14). Christensenin (1997) sekä Christensenin ja Raynorin (2003) työ ei kattanut näitä tapauksia, joten Schmidt ja Druehl 2008 määrittelivät alhaisen vaatimustason levittäytymisen käsitteen kattamaan nämä poikkeustapaukset. Esimerkiksi matkapuhelimet edustivat aikanaan korkean vaatimustason disruptiivisuutta, koska ne suoriutuivat lankapuhelimia heikommin valtavirran vaatimista ominaisuuksista, kuten

luotettavuudesta ja kuuluvuudesta. Lisäksi ne olivat kalliimpia. Ensimmäisenä matkapuhelimia ostivat kenties rakennustyömaiden työnjohtajat, jotka arvostivat sen kannettavuutta sekä mukavuutta työmaalla, mutta toimistossa käytettiin lankapuhelimia. Ajan kuluessa matkapuhelimet kehittyivät ja niiden kuuluvuus parani sekä hinta laski, jolloin ne täyttivät myös valtavirran asiakkaiden tarpeet ja markkinadisruptio syntyi. Ensimmäisenä matkapuhelimen ottivat käyttöön lankapuhelimien sijasta opiskelijat sekä asuntoloissa asuvat eli niin sanotut alhaisen vaatimustason asiakkaat ja täten se sopii käsitteellisesti dramaattiseen alhaisen vaatimustason levittäytymiseen. (Druehl & Schmidt 2008, s. 45.)

Christensen (2006, s. 49-50) pitää korkean vaatimustason disruption käsitettä kuitenkin epätarkkana, eikä hyväksy disruptiivisuuden nimitystä käytettäväksi. Hänen mukaansa disruptiivisen innovaation pitäisi olla nykyiselle yritykselle taloudellisesti ei-kiinnostava suhteessa muihin investointikohteisiin, mitä esimerkiksi matkapuhelimet eivät olleet. Muutenkin korkean vaatimustason disruption määritelmä on ristiriitaisella pohjalla, koska esimerkiksi Govindarajan ja Kopalle (2006a, s. 14) määrittelevät sen radikaaliksi teknologiaksi, joka on teknologiaperustainen näkökulma innovaatioihin, ja radikaalit innovaatiot yleensä kohdistuvat eniten vaativiin asiakkaisiin. Lisäksi he pitävät korkean vaatimustason disruption synnyttämiä markkinoita merkityksettöminä tai kannattamattomina. Tästä syntyy uusi ristiriita, sillä esimerkiksi Christensen (1997) näkee nämä korkean vaatimustason markkinat yleensä kannattavina ja korkeakatteisina.

Keskustelun käydessä edelleen kiivaana käytetään tutkimuksessa Yu ja Hangin (2010, s. 438-439) versiota Govindarajan ja Kopallen (2006a, s. 13) esittämästä disruptiivisen innovaation luonteenpiirteiden jaottelusta: disruptiivisen innovaation pitäisi (1) olla huomponpi valtavirran arvostamissa ominaisuuksissa, (2) tarjota uutta arvoväittämää houkuttellakseen uuden asiakassegmentin tai hinnan vaihteluihin herkästi reagoivan valtavirran markkinat, (3) olla myytävissä halvemmallalla hinnalla ja (4) tunkeutua niche-markkinoilta (tarkasti rajattu, pienehkö markkina) valtavirtaan. Määritelmä ei täten tunnusta korkean hinnan omaavia innovaatioita disruptiivisiksi.

2.2 Disruptiivisuuden väärinkäsitykset

On tarpeen käsitellä muutama disruptiivisiin innovaatioihin liittyvä yleinen väärinkäsitys. Ensinnäkin disruptiivisuus on suhteellinen käsite (Christensen & Raynor 2003, s. 41; Christensen 2006, s. 48; Yu & Hang 2010, s. 439). Esimerkiksi yhdelle yrityksellä internet oli aikanaan disruptiivinen innovaatio, toiselle puolestaan ylläpitävä (Christensen & Raynor 2003, s. 41). Toiseksi, disruptiivinen innovaatio on prosessi, ei vain yksittäinen tapahtuma (Christensen & Raynor 2003, s. 285; Christensen et al. 2004, s. 269).

Kolmanneksi, disruptiivinen innovaatio ei aina tarkoita sitä, että tulokasyritykset tai esiin tuleva uusi liiketoiminta korvaavat nykyiset yritykset tai tavallisen liiketoiminnan. Disruptiivisen innovaation luoja kun voivat olla myös nykyiset dominoivat yritykset, ja on myös mahdollista, että nykyiset yritykset selviytyvät täyttämällä eniten vaativien, mutta

vähiten hintaan reagoivien asiakkaiden tarpeet olemassa olevilla huipputeknologiolla. (Yu & Hang 2010, s. 439.) Täten disruptiivisuuden käsite on olemassa lopputuloksesta riippumatta (Christensen 2006, s. 41).

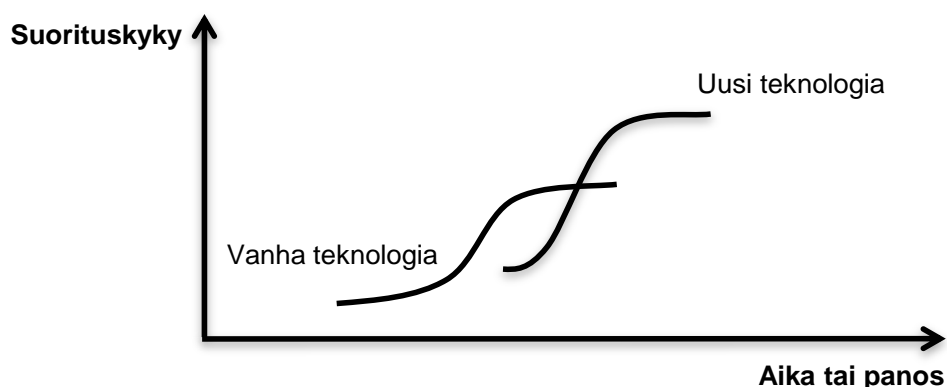
Neljänneksi kaikki radikaalit innovaatiot eivät ole disruptiivisia. Radikaalit innovaatiot perustuvat uuteen ydinteknologiaan kuten optisten kuidun käyttämiseen tiedonvälityksessä kuparijohtojen sijaan. Radikaalisuus onkin enemmän teknologiaperustainen näkökanta, kun taas disruptiivisuus on markkinaperustainen. Esimerkiksi suihkumoottori oli aikanaan hyvinkin radikaali innovaatio, mutta ylläpitävä suhteessa mäntäperusteisiin moottoreihin. Lisäksi suihkumoottorin asiakkaat olivat pääasiassa samoja eli lentokoneiden valmistajia, joten se ei siltäkään osin edustanut disruptiivisuutta. (Govindarajan ja Kopalalle 2006a, s. 14.)

2.3 Disruptiivinen epäjatkuvuuskohta

Luvussa luodaan katsaus teknologian elinkaareen ja erityisesti teknologiseen S-käyrään. Teknologisen S-käyrän jälkeen esitellään teknologinen epäjatkuvuuskohta yleisellä tasolla, minkä jälkeen syvennyttään disruptiivisen epäjatkuvuuskohtan määrittelemiseen.

2.3.1 Teknologinen S-käyrä

Teknologian elinkaarta voidaan kuvata yhdestä näkökulmasta S-käyrän avulla (mm. Foster 1986; Christensen 1992). S-käyrän avulla puolestaan voidaan analysoida minkä tahansa teknologian suorituskyvyn evoluutiota (Benkenstein & Bloch 1993; Nieto et. al 1998). Teknologian elinkaarta on tutkittu erityisesti teknologiajohtamisen kirjallisuudessa ja yleisesti ajatellaan, että uuden teknologian suorituskyyä kuvaava S-käyrä alkaa olemassa olevan teknologian alapuolelta, risteää yhdessä kohtaa ja päättyy lopulta korkeammalle tasanteelle (kuva 2.3) (mm. Foster 1986; Sood & Tellis 2005).



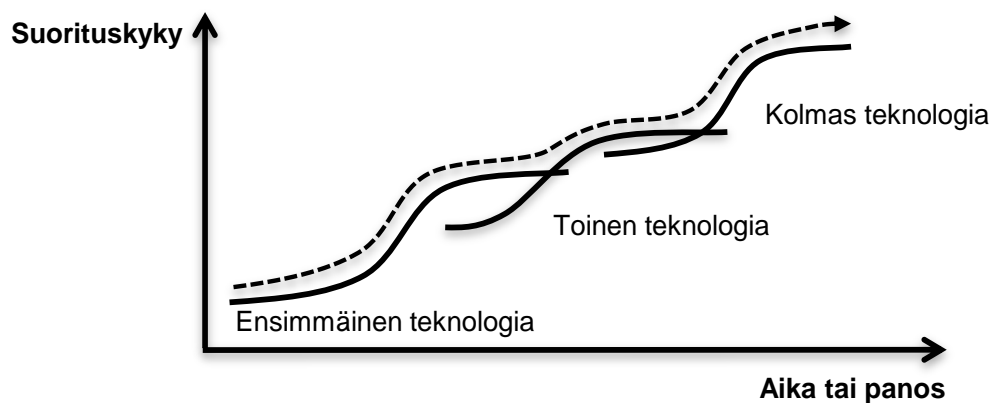
Kuva 2.3. S-käyrät (mukailtu lähteestä Sood & Tellis 2005, s. 153).

S-käyrä piirretään usein teknologian suorituskyvyn suhteena teknologiaan asetettuihin panoksiin ja investoidun rahan määrään tai varauksiin ajan suhteen (Foster 1986; Christensen 1992; Schilling 2008). Tällöin yleisen konsensuksen mukaan teknologinen S-

käyrä noudattaa aluksi hitaan kasvun vaihetta, jota seuraa nopean kasvun kausi, joka lopulta kulminoituu tasaiselle kaudelle (mm. Dosi 1982; Foster 1986; Christensen 1992; Sood & Tellis 2005; Schilling 2008). Suorituskykyä ajan suhteen piirrettäessä voi tuloksena oleva S-muoto kuitenkin hämärtää todellista suhdetta: jos panokset ovat suhteellisen vakiot ajan suhteen, S-käyrä edustaa samaa käyrää kuin piirrettäessä suorituskyky suhteessa panoksiin. Jos taas käytetyt panokset kasvavat tai laskevat ajan kuluessa, tuloksena oleva S-käyrä näyttää taantuvan paljon nopeammin tai se ei taannu ollenkaan. (Schilling 2009, s. 1768.)

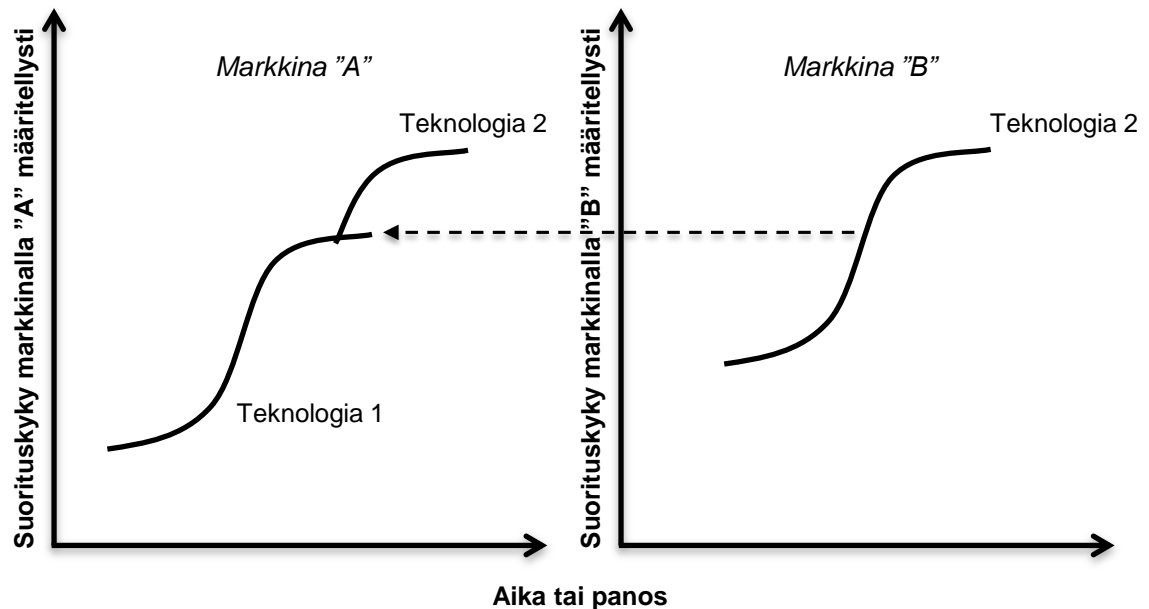
Teknologinen S-käyrä koostuu teoreettisesti kolmesta vaiheesta: lanseerauksesta, kasvusta ja kypsymisestä. Lanseerausvaiheessa teknologian peruskäsitteet eivät ole vielä täysin ymmärrettyjä sitä tutkivien keskuudessa ja myös tietyt pullonkaulat on ylitettävä ennen kuin suorituskyky voi lähteä kasvuun. Kasvaneiden panosten johdosta teknologia alkaa myöhemmin saavuttaa laajempaa ymmärrystä ja myös hyväksyntää, mikä houkuttelee lisää tutkijoita teknologian kehittämiseen. (Sood & Tellis 2005, s. 153-154.) Tällöin teknologia etenee kasvuvaiheeseen. Ajan kuluessa kehitys kuitenkin yleensä hidastuu esimerkiksi teknologian luonnollisten rajoitteiden (Sahal 1985, s. 79), teknologian suorituskykyrajojen (Foster 1986, s. 32), yritys kohtaisten tekijöiden (Christensen 1992, s. 353), tai markkinan vanhenemisen (Adner & Levinthal 2002) takia. Tästä seuraa lopulta saturaatorajan asymptootin lähestyminen ja kypsymisvaihe, jolloin teknologia tyypillisesti hylätään. Nämä edellä kuvatut vaiheet aiheuttavat käyrälle tyypillisen S-muodon syntymisen.

Ylläpitävien innovaatioiden kohdalla tarkasteltava suorituskykyparametri kehittyy usein kuvan 2.4 mukaisella tavalla. Tällöin uusi teknologinen innovaatio parantaa tuotteen tai palvelun suorituskykyä niiltä osin, mitä valtavirran asiakkaat jo arvostavat (Christensen & Overdorf 2000). Yrityksen on tällöin kyettävä vaihtamaan teknologiaa aina uuden ja vanhan teknologian S-käyrän leikkauspisteessä. Mikäli tämä onnistuu, yritys seuraa kuvassa 2.4 esiintyvää katkoviivaa. Katkoviiva täten edustaa ideaalista yrityksen siirtymistä ylläpitävien teknologioiden välillä.



Kuva 2.4. Ylläpitävien teknologioiden S-käyrä (Christensen 1997, s. 75).

Disruptiivisen innovaation S-käyrästä ei voida piirtää kuvan 2.4 mukaista rakennetta, koska suorituskykyparametri on nykyisen valtavirran markkinoilla erilainen kuin disruptiivisella markkinalla (Christensen 1997, s. 41). Tästä johtuen disruptiivisen innovaation havainnollistamiseksi tarvitaan kuvan 2.5 mukainen asetelma, jossa markkinalla B oleva disruptiivinen innovaatio kehittyy.



Kuva 2.5. Disruptiivisen teknologian (innovaation) S-käyrä (mukailtu lähteestä Christensen 1997, s. 41).

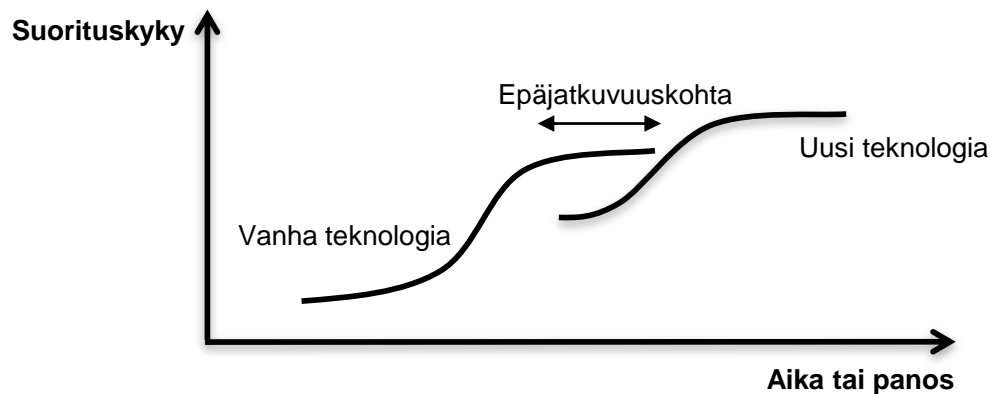
Disruptiivinen teknologia on ensin kaupallistettu markkinalla B. Uuden markkinan disruption kohdalla markkina B on täysin uusi markkina, kun taas alhaisen vaatimustason disruptiossa se edustaa valtavirran arvostamaan suorituskykyyn suhteutettuna heikompaan suorituskykyyn tyytyvien asiakkaiden markkinaa. Tietyn vaadittavan suorituskyvyn saavutettuaan disruptiivinen teknologia kuitenkin täyttää myös valtavirran asiakkaiden tarpeet markkinalla A ja korvaa siellä vallitsevan teknologian hyvinkin nopeasti ja aggressiivisesti (Christensen 1997, s. 41). Tätä siirtymistä edustaa kuvassa 2.5 oleva katkoviivanuoli. Katkoviivan kohdalla myös valtavirran asiakkaiden preferensseissä tapahtuu muutos: he alkavat suosia tiettyä disruptiivista ominaisuutta vanhan ominaisuuden sijaan. On tärkeää havaita disruptiivisen innovaation kehittyvän rinnakkain aiemman teknologian kanssa (Christensen 1997, s. 51). Toisin sanoen disruptiivisen innovaation ja aiemman teknologian S-käyrät eivät risteä, kuten ylläpitävien innovaatioiden kohdalla tapahtuu kuvassa 2.4. Disruptiivinen teknologia ei siis ”hyökkää” alhaalta päin, kuten ylläpitävä innovaatio.

S-käyrien avulla pyritään ennustamaan uuden teknologian todennäköisyyttä korvata nykyinen teknologia ja tämä menettely toimii ylläpitävissä innovaatioissa (Christensen 1997, s. 51). S-käyrä ei kuitenkaan edusta kaikissa tapauksissa todellista tilannetta, eikä S-muoto sinällään ole absoluuttinen totuus (ks. esim. Sood & Tellis 2005; Tellis 2006;

Schilling 2009). S-käyrä on kuitenkin havainnollinen, yksinkertainen ja helposti ymmärrettävä tapa esittää teknologisen epäjatkuvuuskohdan syntymistä, joten sen tuomaa visuaalista apua hyödynnetään myös tässä tutkimuksessa.

2.3.2 Teknologiset epäjatkuvuuskohdat

Teknologinen S-käyrä ei yleensä ilmene yksin, vaan sen rinnalla kehitetään jatkuvasti uusia, mahdollisesti sen korvaavia teknologioita, joilla on oma S-käyränsä. Kuvassa 2.6 esitettävää kahden S-käyrän väliin jäävää aukkoa kutsutaan epäjatkuvuuskohdaksi, jossa uusi teknologia korvaa vanhan teknologian. (Foster 1986, s. 102-103.)



Kuva 2.6. Epäjatkuvuuskohdan ilmeneminen kahden S-käyrän tapauksessa (mukailtu lähteestä Foster 1989, s. 102).

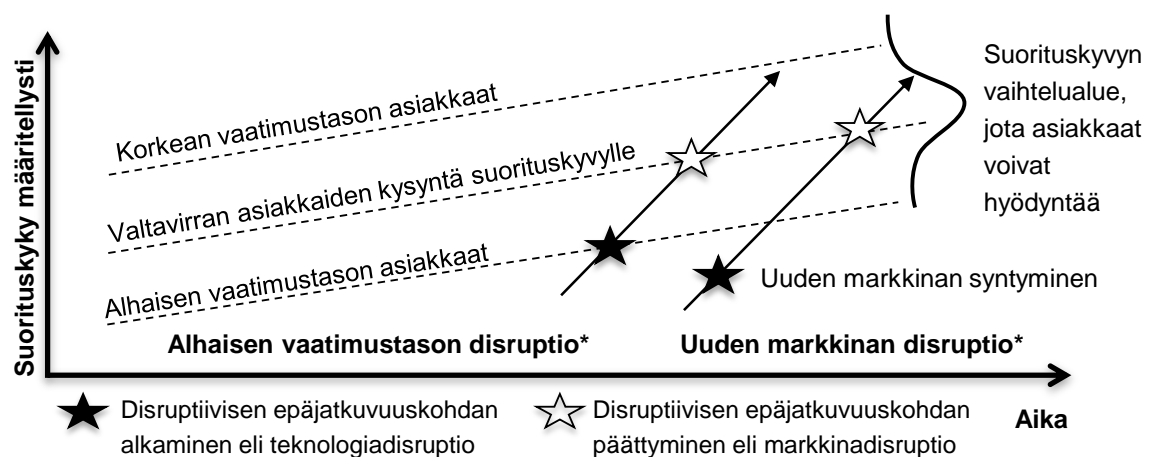
Teknologisen epäjatkuvuuskohdan muodostumiseen vaikuttaa lukematon määrä tekijöitä. Muodostumisen lähteinä voi olla esimerkiksi uuden markkinan, teknologian tai poliittisen säännön muodostuminen. Vastaavasti odottamaton tapahtuma tai erilaisen liiketoimintamallin käyttöönotto, esimerkiksi Amazon aikanaan, saattaa aiheuttaa epäjatkuvuuskohdan muodostumisen. (Bessant et al. 2005, s. 1369-1370.) Oli epäjatkuvuuskohdan syntyminen syy mikä tahansa, se yleensä aiheuttaa muutoksia toimialan rakenteissa. Tästä johtuen teknologinen epäjatkuvuuskohta määritelläänkin usein tarkoittamaan juuri muutosta (Ehrnberg 1995, s. 440) ja tämän muutoksen suuruutta kuvataan puolestaan usein erilaisilla dikotomioilla eli kahtiajaoilla (mm. Ehrnberg 1995; Walsh et al. 2002). Useasti mainittu dikotomia on Tushmanin ja Andersonin (1986) käyttämä jako yrityksen kompetenssia tuhoavaan tai vahvistavaan muutokseen eli epäjatkuvuuskohtaan. Kompetenssia tuhoavien epäjatkuvuuskohtien ylittäjiä ovat tyypillisesti tulokasyritykset, kun taas nykyiset yritykset hallitsevat kompetenssia vahvistavan epäjatkuvuuskohdan (Tushman & Anderson 1986, s. 444). Tushmanin ja Andersonin käyttämä dikotomia ei kuitenkaan toiminut kaikkien yritysten kohdalla: havaittiin myös poikkeustapauksia, joissa nykyiset yritykset onnistuivat ylittämään kompetenssia tuhoavan epäjatkuvuuskohdan. Tästä syystä kehitettiin Hendersonin ja Clarkin (1990) toimesta modulaarinen ja arkkitehtuurinen dikotomia, minkä oli tarkoitus selittää nämä poikkeustapaukset. Tässä jaottelussa tulokasyrityksillä huomattiin olevan etuja arkkitehtuuristen muutosten kohdalla verrattuna

nykyisin menestyviin isoihin yrityksiin (Hendersonin & Clark 1990, s. 17). Hieman myöhemmin Christensen (1997) kuitenkin havaitsi kovalevyteollisuudesta tapauksia, joita Hendersonin ja Clarkin työ ei kattanut. Tämän vuoksi syntyi disrupttiivisen innovaation käsite sekä sen aiheuttama epäjatkuvuuskohta.

2.3.3 Disrupttiivinen epäjatkuvuuskohta

Disrupttiivisen innovaation aiheuttamaa epäjatkuvuuskohtaa kutsutaan tutkimuksessa disrupttiiviseksi epäjatkuvuuskohdaksi eli disrupttiiviseksi muutokseksi. Nykyisillä markkinoilla menestyvän ison yrityksen on poikkeuksellisen haastavaa selviytyä yli disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan, kuten muun muassa Christensenin (1997) esimerkit kiintolevy-, kaivinkone- ja terästeollisuudesta osoittavat. Disrupttiivinen epäjatkuvuuskohta edustaa kysyntäpuolen epäjatkuvuuskohtaa, kun teknologisen epäjatkuvuuskohdan aiheuttavien tekijöiden luokitteluna käytetään jakoa tarjonta- ja kysyntäpuoleen (*mm. Dosi 1982; Henderson 2006; Tripsas 2008*). Tällä tarkoitetaan sitä, että disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan syntymiseen vaikuttavat enimmäkseen esimerkiksi asiakkaiden vaatimusten tai markkinatilanteen muutokset, eivätkä tarjontapuolen tekijät kuten teknologioiden rajat.

Määritetään disrupttiivinen epäjatkuvuuskohta alkavaksi siitä hetkestä, kun minkä tahansa yrityksen disrupttiiviseen innovaatioon pohjautuva tuote täyttää valtavirran arvostamaan suorituskykyyn nähden heikompaan tyytyvien asiakkaiden tarpeet tai avaa uuden markkinan tietyllä toimialalla. Uusi markkina muodostuu joko uusista asiakkaista tai kontekstista, jossa asiakkaat eivät ole aikaisemmin vastaavaa tuotetta käyttäneet (Christensen & Raynor, s. 44). Disrupttiivinen epäjatkuvuuskohta on ohi, kun valtavirtamarkkinan asiakkaat ovat siirtyneet käyttämään disrupttiiviseen innovaation perustuvaa tuotetta eli he ovat korvanneet sillä vanhaan teknologiaan perustuvan tuotteen. Tiivistettynä: disrupttiivinen epäjatkuvuuskohta alkaa teknologiadisruptiosta ja päättyy markkinadisruptioon. Kuva 2.7 havainnollistaa disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan syntymisen kaksi erillistä tapaa, jotka ovat havainnollisuuden vuoksi esitetty samassa koordinaatistossa.



Kuva 2.7. Disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan syntymisen kaksi tapaa (*tulkittava kuvassa erillään).

Kuvasta 2.7 on korostettava, että disruptioita tulkitaan kuvassa erillään, jotta y-akselin parametri pysyy mielekkäänä. Uuden markkinan disruptio ei täten tule ajassa myöhemmin, vaan se on kuvassa erillinen tapaus verrattuna alhaisen vaatimustason disruptioon. Uuden markkinan disruptioon perustuvan innovaation kohdalla disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan syntyminen on sama hetki, kun tämä innovaatio avaa uuden markkinan.

Disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämässä yhdeksi haastavimmaksi tehtäväksi muodostuu usein sopivan markkinan löytäminen potentiaaliselle disruptiiviselle innovaatiolle (mm. Kassicieh et al. 2002, s. 384). Täten se sopii disruptiivisen innovaation alkamishetkeksi. Toisaalta tällöin alkaa toimialalla uusi aikakausi, joten se korostaa myös syntyvän muutoksen alkua. Disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämisen virstanpylvääksi sopii valtavirran tarpeiden täyttämisen hetki, koska tämä hetki sinetöi disruptiivisen innovaation menestymisen molemmissa kuvan 2.7 tapauksissa. Kun määritellään disruptiivinen epäjatkuvuuskohta edellä mainitulla tavalla, se saattaa helposti johtaa ajatukseen siitä, että disruptiivinen epäjatkuvuuskohta voidaan nimetä vasta jälkikäteen. Tutkimuksessa kuitenkin tukeudutaan Christensenin (2006, s. 41) näkemykseen, jonka mukaan disruptiivinen innovaatio on olemassa lopputuloksesta riippumatta, jolloin myös disruptiivinen epäjatkuvuuskohtakin on.

Yritys voi periaatteellisesti suhtautua disruptiiviseen epäjatkuvuuskohtaan joko aktiivisesti tai passiivisesti. Aktiivinen lähestymistavalla yritys pyrkii omalla toiminnallaan, joko suorasti tai epäsuorasti, synnyttämään disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan (luo disruptiivisen innovaation ja vie sen sitä arvostaville markkinoille), kun taas passiivisessa lähestymistavassa yritys seuraa ja ennakoii epäjatkuvuuskohtia sekä valmistautuu niiden tapahtumiseen. Jälkimmäinen tapa on kuitenkin auttamattoman huono tapa, varsinkin jos yrityksellä ei ole yhtään omaa tutkimusta disruptiivisistä mahdollisuuksista. Tällöin innovaation ilmetessä on vaikea tehdä nopeita toimenpiteitä oman aseman turvaamiseksi. Vaikka aktiivisen lähestymistavan toteuttaminen on epäilemättä haastavaa, tutkimukset ovat osoittaneet (mm. Christensen 1997, Christensen & Raynor 2003), että pieni määrä isoja menestyneitä yrityksiä on onnistunut sen toteuttamisessa, pystynyt hyödyntämään potentiaalisen disruptiivisen innovaation sekä selviämään disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan yli. Tästä herää kysymys: mitä nämä yritykset tekevät toisin?

3. DISRUPTIIVISEN EPÄJATKUVUUSKOHDAN YLITTÄMINEN

Ihmiset ovat usein tiettyihin toimintatapoihin tottuneita, joten ei ole yllättävää, että myös yritykset sortuvat samaan malliin. Nykyisillä markkinoilla olevat isot yritykset ovat menestyneet tietyillä hyviksi koetuilla toimintatavoilla, jolloin näistä tavoista ei myöskään luovuta; kaikki on mennyt hyvin, joten yritys jatkaa samaan malliin. Tämä ajattelumalli toimii ylläpitävien innovaatioiden tapauksessa, kun markkinat ovat suuret, asiakkaat ovat vakiintuneet ja heidän vaatimuksiaan täytetään jatkuvan parantamisen kautta. Asiakkaiden vaatimukset saadaan selville heitä kuuntelemalla ja näiden vaatimusten mukaan panostetaan innovaatioihin, jotka tarjoavat sitä, mitä asiakkaat haluavat. Tämän kautta pyritään kilpailijoita parempiin tuotteisiin, millä taas haetaan korkeampia hintoja ja myös korkeampia katteita. Ongelmaksi kuitenkin muodostuu disruptiivinen innovaatio ja sen aiheuttaman epäjatkuvuuskohdan kohtaaminen.

Menestyvät yritykset eivät suosi disruptiivisia innovaatioita neljästä perustavanlaatuisesta syystä (muokattu lähteestä Govindarajan & Kopalle 2006b, s. 191):

1. Valtavirtamarkkinat eivät arvosta disruptiivisen innovaation tarjoamaa suorituskykyä sen julkistushetkellä.
2. Disruptiivinen innovaatio suoriutuu heikosti valtavirran asiakkaiden arvostamissa ominaisuuksissa.
3. Disruptiivinen innovaatio esitellään ensimmäisenä muodostuvilla tai merkityksetömän pienillä niche-markkinoilla.
4. Disruptiivinen tuote tarjoaa alhaisemmat katteet.

Lähtökohta disruptiivisiin innovaatioihin ei täten ole menestyneen yrityksen kannalta kovinkaan kiinnostava, mistä johtuen yritys suosii helposti ylläpitäviä innovaatioita. Disruptiivisen innovaation kehittyessä sen huomiotta jättäneet ennen menestyneet yritykset ovat usein suurissa ongelmissa, kuten muun muassa Christensen (1997) ja Christensen ja Raynor (2003) ovat tutkimuksissaan todenneet. Osa menestyneistä yrityksistä on kuitenkin pystynyt hyödyntämään disruptiivisen innovaation oman liiketoiminnan edistämiseksi ja täten onnistunut ylittämään disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan. Tutkimus tarkastelee siirtymiseen vaikuttavia tekijöitä neljästä näkökulmasta: (1) sisäisestä näkökulmasta, (2) markkinoinnin näkökulmasta, (3) ulkoisesta näkökulmasta, sekä (4) teknologian näkökulmasta. Edellä mainittujen näkökulmien avulla harvojen suurten yritysten kykyä selviytyä yli disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan voidaan ymmärtää tarkemmin. Jokaisessa näkökulmassa annetaan yritykselle ja sen johdolle toimintaohjeita disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämiseen. Toimintaohjeet perustuvat kirjallisuudesta löytyviin menestystekijöihin ja ne ovat myös koottuna liitteessä 1.

3.1 Sisäinen näkökulma

Yrityksen sisäinen toiminta on avainasemassa disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämässä. Esimerkiksi Kodakin ongelmat digitaaliseen valokuvaukseen eli disrupttiiviseen innovaatioon siirtymisessä johtuivat suurelta osin Kodakin sisäisistä tekijöistä. Kodak oli alun perin luonut ensimmäisen digitaalisen sensorin jo vuonna 1986, mutta se ei kuitenkaan pystynyt hyödyntämään uutta disrupttiivista innovaatiota. Tästä johtuen Kodak aikanaan koki 80 % menetyksen työvoimassa, menetti markkinaosuutta, osakekurssi laski ja yritys oli sisäisesti täydessä sekasorrossa. (Lucas & Goh 2009.) Vuoden 2012 alussa Kodak hakeutui yrityssaneeraukseen (The Wall Street Journal 2012), mutta vuoden 2013 aikana yritys lopulta selvisi konkurssista hylkäämällä kamera- ja filmiliiketoiminnan (Bloomberg 2013).

Kodakin tapaus osoittaa, kuinka disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan epäonnistunut ylittäminen voi aiheuttaa menestyneelle yritykselle merkittäviä tappioita ja johtaa jopa konkurssiin. Epäonnistumiseen johtavat syyt ovat usein yrityksen sisäisiä, koska menestyneen yrityksen nykyiset toimintatavat eivät toimi disrupttiivisten innovaatioiden kohdalla (Christensen 1997, s. 225). Jaetaan tarkasteltava sisäinen näkökulma kolmeen alanäkökulmaan, jotka ovat henkilöstö, organisaatio ja resurssien kohdentaminen.

3.1.1 Henkilöstö

Disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämässä yrityksen johdolla on tutkitusti merkittävä rooli (esim. Christensen & Raynor 2003, s. 275), mutta toisaalta alemman tason johto (Lucas & Goh 2009) ja myös perustyöntekijät (Yu & Hang 2010, s. 441) vaikuttavat disrupttiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämiseen. Yrityksen johdon on ensinnäkin tutustuttava ja opittava uusi disrupttiivinen innovaatio ja vietävä siihen liittyvä visio koko organisaatioon (Lucas & Goh 2009, s. 48). Tähän liittyen johdon on myös erotettava disrupttiivinen innovaatio ylläpitävästä innovaatiosta (Christensen 1997, s. 228), koska ylläpitävien innovaatioiden luoma keinovalikoima johtaa lähes aina ongelmiin disrupttiivisten innovaatioiden kohdalla (Christensen 1997, s. 225). Lisäksi yrityksen johdon on varauduttava disrupttiivisten innovaatioiden kohdalla epäonnistumiseen ja kyettävä oppimaan virheistään (Christensen 1997, s. 234).

Hyvin tyypillisesti menestyneen yrityksen johto on vakiintunut perinteisten toimintamallien käyttöön ja johtaa niiden avulla organisaatiota, jotta se pystyy palvelemaan vakiintuneita markkinoita ylläpitävillä innovaatioilla. Tällöin yrityksen johto pyrkii löytämään vastauksen kysymykseen: tuleeko tästä teknologiasta parempi kuin mitä olemassa oleva teknologia on? Tämä kysymys muodostuu teoriapohjaisesti S-käyrän luomasta käsityksestä, jossa uusi teknologia leikkaa vanhan teknologian S-käyrän. Toisaalta kysymyksen esittäminen on myös rationaalista, sillä disrupttiivisia innovaation aiheuttamia epäjatkuvuuskohtia esiintyy suhteellisen harvoin, ja prosessit ovat rutinoituneet useammin esiintyvien ylläpitävien innovaatioiden käsittelemiseen (Christensen 1997, s. 167). S-käyrän

kautta voidaan kuitenkin myös löytää disruptiiviseen innovaatioon relevantimpi kysymys esitettäväksi: kehittykö tämä teknologia siihen pisteeseen, että se on tarpeeksi hyvä täyttämään tunnetun markkinan tarpeet? Tällöin yritys tähtää ainakin teoriassa disruptiivisen epäjatkuvuuskohtan ylittämiseen oikealla lähtökysymyksellä.

Yhtenä vakiintuneisiin toimintamalleihin liittyvänä ongelmana on suurien yhtiöiden teknologian valitsemiseen usein käytetyt komiteat, joiden päätöksentekoprosessi on usein täynnä perinteitä ja konservatismia (Kostof et al. 2004, s.144). Täten ”kumoukselliset” disruptiiviset innovaatio eivät tule valituiksi, vaan valinta kohdistuu ylläpitäviin innovaatioihin. Christensen ja Raynor (2003, s. 280) ehdottavat, että vakiintuneista toimintamalleista johtuvien ongelmien pienentämiseksi perustetaan erillinen tiimi, joka erottelee kiinnostavat disruptiiviset innovaatiot sekä ylläpitävät innovaatiot toisistaan ja toimeenpanee ne. Heidän mukaansa erillisen tiimin tarkoituksena on erityisesti estää ideoita menettämästä disruptiivista kasvupotentiaalia, kun ne kulkevat organisaation muokkausprosessien lävitse saadakseen rahoitusta. Tiimin jäseniksi olisi suotavaa valita esimerkiksi luonteeltaan riskienottajia ja myös ulkopuolisia asiantuntijoita (Yu & Hang 2010, s. 446). Lisäksi Govindarajan ja Kopalle (2006, s. 16) sekä Kostof et al. (2004, s. 144) ehdottavat pitkän ajan subjektiivisten kannustimien kehittämistä lyhyen ajan kaavamaisten kannustimien sijaan, jotta menestyneiden yritysten johtajat eivät olisi tiukkojen kannustimien rajoittamia.

Yrityksen ylimmän johdon on myös huomattava keskijohdon päätösten olevan usein ylläpitävien innovaatioiden puolella, sillä ne tarjoavat paremmat katteet lyhyellä aikavälillä ja täten niillä on suurempi todennäköisyys edistää keskijohdon urakehitystä suotuisampaan suuntaan (Christensen 1997, s. 84). Esimerkiksi Kodakin keskijohto vastusti disruptiivista digitaalista valokuvausta, koska sitä ei nähty kannattavana (Lucas & Goh 2009, s. 53). Ylipäänsä menestyneen yrityksen työntekijät voivat olla haluttomia panostamaan disruptiivisiin innovaatioihin, mikäli ne eivät työntekijöiden mielestä auta yritystä tai heidän omaa urakehitystään (Christensen 1997, s. 84). Erityisesti tämä asenne on pitkään yrityksessä olleilla työntekijöillä. Työntekijät saattavat myös ajatella, että nykyiset yrityksen teknologiat ovat huomattavasti parempia uuteen disruptiiviseen innovaatioon nähden. (Lucas & Goh 2009, s. 48.) Tällöin yrityksen johdon on vaikeaa innostaa ja motivoita päteviä työntekijöitä edistämään disruptiivisia innovaatioita (Christensen 1997, s. 84). Lucas ja Goh (2009, s. 47) ehdottavatkin, että johdon täytyy ensin vakuuttaa muut työntekijät siirtymisen tarpeellisuudesta, jotta disruptiivinen muutos voidaan ylittää.

Organisaation voi olla tarpeen hyödyntää organisaation hierarkiassa alempana olevia työntekijöitä disruptiivisten innovaatioiden löytämisessä ja kehittämisessä. Työntekijöillä saattaa esimerkiksi olla hyviä ideoita johtuen heidän välittömästä yhteydestään markkinoihin ja teknologioihin (Yu & Hang 2010, s. 441). Lisäksi Yu ja Hang (2010, s. 442) toteavat, että johdon täytyy käyttää aikaa varmistaakseen kyvykkäiden ihmisten työskenteleminen tehtävissä, joihin on käytettävissä sopivat organisaation prosessit ja arvot sen sijaan, että yrityksessä olisi vain yksi käytäntö.

3.1.2 Organisaatio

Tutkimukset ovat osoittaneet, että organisaation tai liiketoimintayksikön koko vaikuttaa tutkimuksen ja kehityksen tehokkuuteen (mm. Lee & Chen 2009). Isoista organisaatioista tulee herkästi jäykkiä ja tehottomia disruptiivisten innovaatioiden suhteen ja kehitys suuntautuu helposti vain ylläpitäviin teknologioihin. Lee ja Chen (2009, s. 106) mukaan pienet yritykset ovatkin innovatiivisempia ja täten soveltuvampia luomaan disruptiivisia innovaatioita. Isojen yritysten jäykkyyden poistamiseksi ja joustavuuden lisäämiseksi yrityksen kannattaa muodostaa erillinen organisaatio (Christensen 1997, s. 234), autonominen liiketoimintayksikkö (Govindarajan & Kopalle 2004) tai muu irrallinen yksikkö, joka olisi riittävän pieni innostuakseen marginaalisista voitoista. Tällä periaatteella replikoidaan pienen tulokasyrityksen, kuten startup-yrityksen, toimintaa. Lisäksi erillisen yksikön johtajalla olisi hyvä olla aitoa innostusta kasvavia mahdollisuuksia kohtaan (Yu & Hang 2010, s. 443), jotta disruptiivinen epäjatkuvuuskohta voidaan aloittaa.

Toinen vaihtoehto voisi olla niin sanottu ”molempikälinen” organisaatio (engl. *ambidextrous organization*), joka myös erottaa erilliset yksiköt sekä disruptiivisille että ylläpitäville innovaatioille, mutta näitä yksikköjä yhdistää yhteinen johtoryhmä (Tushman & O’Reilly 2004). Tämä vaihtoehto on aiheuttanut enemmän kritiikkiä (mm. Yu & Hangin 2010, s. 443), koska disruptiivisen innovaation heikompi suorituskyky ja pienemmät katteet eivät aiheuta samaa huomiota johtoryhmän päätöksissä kuin muut innovaatiot. Edeltä voidaan tehdä seuraava johtopäätös: menestyneen yrityksen ei ole suositeltavaa pyrkiä muodostamaan disruptiivista epäjatkuvuuskohtaa vanhalla organisaatorakenteellaan, vaan disruptiivisia innovaatioita varten täytyy erottaa erillinen organisaatio, autonominen liiketoimintayksikkö tai muu entiteetti. Mikäli näin menetellään, disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan onnistunut ylittäminen on todennäköisempää. On kuitenkin huomattava, että erillisen yksikön perustaminen ei varmista disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämistä. Esimerkiksi Kodak aikoinaan loi erillisen yksikön digitaalista valokuvausta varten, mutta se ei ollut tarpeeksi erillään muusta organisaatiosta. Tästä seurasi sisäistä taistelua digitaalisen yksikön ja perinteiseen filmiliiketoiminnan välillä. (Lucas & Goh 2009, s. 53.) Erillisen yksikön täytyy täten olla riittävän erillään sen luoneesta organisaatiosta, koska muuten yksikön erottaminen ei luo mitään etua. Lisäksi ison ja menestyneen yrityksen luodessa erillisen yksikön jo muodostuneelle disruptiiviseen innovaation perustavalle toimialalle, se saattaa tutkitusti jopa heikentää asemiaan ja edesauttaa toisen organisaation (tulokasyrityksen/startup-yrityksen) selviytymistä (Lange et al. 2009, s. 179). Tämä johdetaan osaltaan ison menestyneen toimijan uudelle toimialalle tuomasta ”hyväksynnästä”, mitä esimerkiksi pienempi tulokasyritys ei pysty luomaan (Lange et al. 2009, s. 180).

Markides ja Geroski (2005) puolestaan ehdottavat, että menestyneen yrityksen pitäisi kokonaan luopua disruptiivisten innovaatioiden kehityksestä ja jättää se pienille startup-yrityksille, joita joko rahoitettaisiin tai heidän kanssaan sovittaisiin strategisesta yhteistyöstä (ks. Markides 2006, s. 24). Kun aikanaan tulisi aika konsolidoida markkinat, menestynyt

yritys voisi luoda uuden liiketoimintamallin startup-yrityksen pohjalta. Isomman yrityksen apua yleensä katsotaan startup-yrityksissä myönteisesti ja yhteistyöhön myös suosituttaisiin, koska aloittelevilla yrityksillä on usein puutteita resursseista. (Markides 2006, s. 24.) Toisaalta on huomattava, että isot yritykset voivat päästä kiinni disruptiivisiin innovaatioihin myös yritysostojen tai lisensioinnin kautta (Danneels 2004, s. 253).

Organisaation kulttuurilla on erittäin suuri vaikutus yrityksen etenemiseen. Lucas ja Goh (2009, s. 48) toteavat, että organisaation kulttuuri muokkaa organisaation tietoisuutta ja kykyä reagoida teknologisiin muutoksiin. Yhtäältä se saattaa luoda organisaatioon jäykkyyttä, mikä pahimmassa tapauksessa estää tarvittavan muutoksen toteuttamisen. Toisaalta organisaation kulttuuri voi tarjota mahdollisuuden disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämiseen esimerkiksi hyvällä riskinottokyvyllään ja luovuudellaan (Yu & Hang 2010, s. 442).

Eryteisesti organisaation kulttuuri on johdon apuväline, joka mahdollistaa työntekijöiden itsenäisen toiminnan sekä työskentelyn johdonmukaisuuden (Christensen 1997, s. 169). Yrityksen johdon onkin kartoitettava organisaation kulttuurista yrityksen etenemistä haittaavat ja sitä edistävät tekijät sekä tarvittaessa pyrittävä aktiivisesti poistamaan tai vahvistamaan niitä. Tavoitteena olisi rakentaa organisaatiokulttuuri, joka tukee ja kannustaa riskien ottamista, joustavuutta sekä luovuutta (Govindarajan & Kopalle 2006, s. 17). Tällöin olisi pienempi todennäköisyys siihen, että yritys vastustaa disruptiivista innovaatiota, mikä tutkitusti ei johda hyvään lopputulokseen (Christensen 1997, s. 233).

3.1.3 Resurssien kohdentaminen

Menestyneet yritykset ovat riippuvaisia asiakkaista ja sijoittajista resurssien suhteen eli yritykset eivät voi käyttää resursseja niihin kohteisiin, joita asiakkaat ja sijoittajat eivät vaadi. Täten liiketoiminnan ylläpitämiseksi yritysten on tarjottava asiakkaille ja sijoittajille näiden tarvitsemat tuotteet, palvelut ja tuotot. (Christensen 1997, s. 232.) Tästä seuraa resurssien kohdistaminen nykyisten asiakkaiden käyttämien ja arvostavien teknologioiden kehittämiseen, eivätkä disruptiiviset innovaatiot saa omaa osaansa muun muassa niiden pienen markkinan ja alhaisten katteiden takia. Christensenin (1997) tutkimukset osoittavatkin, että menestyneiden yritysten kohdatessa disruptiivinen epäjatkuvuuskohta näillä yrityksillä ei ollut ongelmia kehittää siihen tarpeellista teknologiaa. Ongelmaksi muodostui juuri resurssien kohdentamisessa tehtyjen päätösten virheellisyys.

Resurssien kohdentamiseen liittyvät päätökset tehdään usein ylhäältä alas -päätöksentekoprosessina, jossa ylemmät johtajat punnitsevat vaihtoehtoisia innovaatioita ja valitsevat niistä strategisesti sopivan ja kannattavimman ratkaisun esimerkiksi sijoitetun pääoman tuoton mukaan (Christensen 1997, s. 82). Tosiasiassa organisaation alemmilla tasoilla on saatettu tehdä jo aikaisemmin päätöksiä, jotka ovat vasta viimeisessä vaiheessa tulleet ylemmän johdon ratkaistavaksi (Christensen 1997, s. 82) ja täten päätöksentekoprosessi

edustaa alhaalta ylös -mallia. Tällöin tietyn innovaation etenemiseen vaikuttavat monenkin henkilön henkilökohtaiset näkemykset. Ennen kaikkea luvussa 3.1.1 mainitulla urakehityksen tukemisella on suuri vaikutus, mikä ohjaa päätökset pois disruptiivisista innovaatioista muun muassa niiden pienten markkinoiden ja epävarmojen asiakastarpeiden takia. Näiden ongelmien ratkaisemiseksi kirjallisuus ehdottaa ”strategisia sankoja” (engl. *strategic buckets*), joiden avulla voidaan hallita ylläpitäviä ja disruptiivisia projekteja erikseen fokuoimalla yrityksen budjetti innovaation tyyppin mukaan (Hogan 2005, Chao & Kavadias 2007). Lisäksi yksi vaihtoehto on käyttää eri vaiheiden läpiviemiseen osaprojekteja (Hogan 2005), joissa disruptiiviseen innovaatioon tähtäävä projekti on osaprojektiansa summa. Vastaavasti edellisessä alaluvussa esitetyt ratkaisut saattavat toimia, kuten disruptiivisista innovaatioista vastuun antaminen erilliselle organisaatiolle, jonka asiakkaat tarvitsevat ja vaativat näitä innovaatioita. Tällöin tarvittavat resurssit saadaan myös käyttöön (Christensen 1997, s. 102). Näitä resursseja ei kuitenkaan saa olla liikaa, jotta pieni yksikkö tuntee painetta päästä positiiviseen tulokseen (Christensen 1997, s. 219).

Kun potentiaalinen disruptiivinen innovaatio on löydetty, yrityksen ei kannata panostaa siihen kaikkia mahdollisia resursseja. Oleellisen tärkeää onkin riittävien resurssien säilyttäminen, jotta mahdollisten virheiden jälkeen yrityksellä on vielä resursseja oikean disruptiivisen innovaation eteenpäin viemiseen. Esimerkiksi HP:n Kittyhawk-hanke osaltaan epäonnistui juuri resurssien puuttumisen takia. Vuonna 1991 HP oli luonut pienen ja kestävän 1.3-tuumaisen Kittyhawk-kiintolevyn kasvaviksi oletetuille kämmentietokone-markkinoille. Kämmentietokone-markkinat eivät kuitenkaan kehittyneet odotetulla tavalla, ja lisäksi Kittyhawkia kohtaan syntynyt suurin kysyntä muodostui arvaamattomalta suunnalta: videopelijärjestelmiä valmistavilta yhtiöiltä. Nämä yhtiöt olisivat tilanneet huomattavia määriä Kittyhawk-asemia, mikäli se olisi ollut ominaisuuksiltaan karsitumpi ja hinnaltaan edullisempi. HP:llä ei kuitenkaan enää ollut resursseja (eikä kärsivällisyyttä) suunnitella uutta disruptiivisempaa tuotetta ilmenneisiin uusiin markkinasovelluksiin. HP veti Kittyhawkin markkinoilta loppuvuodesta 1994. (Christensen 1997, s. 146-149.)

Koska kaikilla yrityksillä ei ole varaa jatkuvaan epäonnistumisten sarjaan, tilanteen helpottamiseksi voidaan esimerkiksi tehdä modulaarisia tuotteita. Modulaaristen tuotteiden ominaisuuksia voidaan muuttaa asiakastarpeiden täsmennettyä (Christensen 1997, s. 191) Täten resurssien käytöstä tulee turvallisempaa, kun ominaisuuksia voidaan vähentää tai lisätä luomatta kokonaan uutta tuotetta. Modulaarisuus ei kuitenkaan ole aina fyysisesti mahdollista.

3.2 Markkinoinnin näkökulma

Menestyneillä yrityksillä on vahva kokemus viedä ylläpitäviin innovaatioihin perustuvia tuotteita markkinoille, joilla asiakkaat vaativat jatkuvasti parempia tuotteita (Christensenin 1997, s. 226). On kuitenkin ongelmallista markkinoida heikompaan suorituskykyyn pohjautuvia disruptiivisia innovaatioita, joita pahimmassa tapauksessa yritetään myydä

nykyisille valtavirran asiakkaille. Christensenin (1997) tutkimukset kiintolevy-, kaivinkone- ja sähköajoneuvoteollisuudesta osoittavat tämän tavan epäonnistuvan miltei varmasti. Täten yksi tärkeimmistä disruptiivisen innovaation kehityshaasteista on löytää tai luoda markkina, jossa tuotekilpailu tapahtuu niissä dimensioissa, jotka suosivat tuotteen disruptiivisia ominaisuuksia (Christensen 1997, s. 191). Kassicieh et al. (2002, s. 384) mukaan menestyneellä yrityksellä, joka tavoittelee disruptiivisia innovaatioita, on kuitenkin vaikeuksia ottaa käyttöön markkinasuuntautunut menettelytapa. Myös Christensenin (1997, s. 227) tutkimukset näyttävät, että ne menestyneet yritykset jotka ovat selvinneet yli disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan, pitivät markkinointia juuri tärkeimpänä haasteenaan.

Kasvavien markkinoiden löytämiseksi tai luomiseksi yrityksen on ymmärrettävä asiakkaiden tarpeet ja selvitettävä mitä asiakkaat tekevät, ei vain mitä he sanovat (mm. Christensen 1997, s. 206; Yu & Hang 2010, s. 444). Tämän selvittämiseksi voidaan tehdä esimerkiksi asiakasvierailuja ja mahdollisesti tutkimusta asiakkaiden asiakkaista (Yu & Hang 2010, s. 444). Lisäksi Paap & Katz (2004, s. 15) toteavat asiakkaiden tarpeiden tiedostamisen tärkeäksi tekijäksi disruptiivisten innovaatioiden negatiivisten vaikutusten välttämiseksi. Yrityksen on oltava myös tietoinen eri tavoista, joilla uusi tuote voi avata uuden markkinan ja levitä aikanaan olemassa oleville markkinoille, koska tällöin yrityksen on helpompaa differoida ja positoida uudet tuotteet (Schmidt ja Druehl 2008, s. 46). Disruptiivisia innovaatioita ei myöskään kannata piilotella ja kehitellä salassa, kunnes ne täyttävät valtavirtamarkkinan asiakkaiden tarpeet (Christensen 1997, s. 192). Toisin sanoen yrityksen ei ole suositeltavaa lykätä disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan alkua, mikäli sen luomiseen on yrityksellä mahdollisuus. Tutkitusti disruptiiviset innovaatiot myös menestyvät paremmin markkinoilla, jotka arvostavat disruptiivisen innovaation ominaisuuksia sellaisina kuin ne alun alkaen ovat (Christensen 1997, s. 192).

Menestyneen yrityksen on luonnollista jatkaa nykyisten asiakkaiden kuuntelemista, mutta vaatimusten selvittäminen ei saa rajoittua ainoastaan nykyisiin asiakkaisiin, vaan myös potentiaaliset tulevaisuuden asiakkaat on otettava huomioon (Slater & Mohr 2006). Tutkimusten mukaan yritys voi kehittää sekä valtavirran että kasvavan markkinan asiakassuuntautuneisuutta samanaikaisesti (Narver et al. 2004; Baker & Sinkula 2005; Slater & Mohr 2006), joten asiakassuuntautunut yritys voi palvella sekä nykyisiä asiakkaitaan että pysyä valppaana kasvavilla markkinoilla (Slater & Mohr 2006, s. 29). Yhtäältä asiakassuuntautuneisuuden kehittämistä tukevat Govindarajan ja Kopallen (2004) havainnot siitä, että mitä asiakassuuntautuneisempi strategia liiketoimintayksiköllä on, sitä disruptiivisempi sen kehittämä innovaatio usein on.

Kun yritys on luonut disruptiivisen innovaation, sen täytyy uskaltaa viedä se markkinoille, vaikka markkinoilla olisi yrityksen edellinen oma tuote. Usein puhutaankin, että halu ”kannibalisoida” (engl. *willingness to cannibalize*) on tärkeää yrityksen menestymiselle, millä juuri tarkoitetaan tilannetta, jossa yrityksen oma disruptiivinen tuote valtaa alhaalta päin saman yrityksen vanhan tuotteen asiakkaita. (Druehl & Schmidt 2008;

Schmidt & Druehl 2008.) Esimerkiksi Apple toi iPad-taulutietokoneet markkinoille tietäen, että ne tulevat kannibalisoimaan kannettavien tietokoneiden markkinaa. Toisaalta yksi motivoiva syy löytää tai luoda uudet markkinat disruptiiviselle innovaatiolle on mahdollinen edelläkävijyys ja sen tuomat edut. Christensenin (1997, s. 124) kiintolevyteollisuuden tulokset osoittavat yritysten, jotka menivät markkinoille ensimmäisten kahden vuoden aikana innovaation markkinoille tulosta, menestyneen jopa kuusi kertaa todennäköisemmin verrattuna myöhemmin tulleisiin. Edelläkävijyys sisältää kuitenkin yleensä suuremman taloudellisen ja teknologisen riskin (Robinson et al 1994, s. 19).

3.3 Ulkoinen näkökulma

Yrityksen on tunnistettava ulkoisen toimintaympäristön vaikutukset disruptiivisen epä-jatkuvuuskohdan ylittämiseen, koska disruptiivisen innovaation läpivieminen saattaa vaatia esimerkiksi liittäneiden teknologioiden kehittymistä riittävälle tasolle (Yu & Hang 2010, s. 443). Esimerkiksi höyrykonetta ei olisi koskaan pystytty rakentamaan ilman laitetta, joka pystyy valmistamaan halkaisijaltaan isoja sylintereitä ja mäntiä (Myers et al. 2002, s. 327). Paap & Katz (2004, s. 18) ehdottavat jatkuvaa ulkopuolisten teknologioiden tarkkailua yrityksen omalla toimialalla sekä toimialaan liittyvien ongelmien parissa työskentelevien tahojen seuraamista. Toisaalta myös yrityksen suhteet teknologioiden toimittajiin ja yhteistyökumppaneihin saattavat nousta merkittäväksi voimavaraksi esimerkiksi disruptiivisen tuotteen kaupallistamisessa (Yu & Hang 2010, s. 443).

Ulkoisen toimintaympäristön tekijät, kuten poliittiset, kansantaloudelliset, ympäristölliset ja lainsäädännölliset tekijät, voivat vaikuttaa yllättävällä tavalla disruptiivisten innovaatioiden kehittämiseen. Esimerkiksi Chesbrough (1999) tutki USA:ssa disruptiivisena esiintyneen kovalevyteollisuuden ilmiötä Japanissa ja totesi Japanin kulttuurin sekä lainsäädännön pääsääntöisesti estäneen saman tapahtuman muodostumisen. Ulkoisen toimintaympäristön analysoimiseen yritys voi käyttää esimerkiksi PESTEL-analyysia (poliittiset, ekonomiset, sosiaaliset, teknologiset, ekologiset ja lailliset tekijät toimintaympäristössä) (Walsh 2005, s. 115).

3.4 Teknologian näkökulma

Disruptiivisten teknologioiden systemaattiseen kehittämiseen kirjallisuus on ottanut hyvin vähän kantaa ja ne harvat, jotka ovat sitä tutkineet (esim. Kostof et al 2004; Walsh et al. 2002), ovat ”unohtaneet” disruptiivisen innovaation olevan suorituskyvyltään aluksi heikompi valtavirran arvostamisessa ominaisuuksissa. Täten tutkimuksen puuttuessa, kuten Barneykin (1997) näkee, yrityksen kyky kehittää disruptiivisia innovaatioita saatetaan mieltää vain hyväksi onneksi. Paap ja Katz (2004) ottivat askeleen parempaan suuntaan tutkiessaan potentiaalisen disruptiivisen innovaation löytämistä. He kuitenkin oletivat

yrityksessä olevan tutkimuksen ja kehityksen seurauksena saatavilla joukko teknologioita. Siihen, kuinka näitä teknologioita oli yrityksen sisällä luotu, Paap ja Katz eivät ottaneet kantaa.

Disruptiivisten innovaatioiden luomisen strategioissa oli täten pitkään tutkimaton aukko. Yu ja Hang (2011) ovat kuitenkin luoneet työllään hyvän alun disruptiivisten innovaatioiden kehittämiseksi esittelemällä neljän eri strategian keinovalikoiman, jonka strategiat ovat: miniaturisaatio eli pienentäminen (engl. *miniaturization*), yksinkertaistaminen (engl. *simplification*), augmentaatio eli lisääminen (engl. *augmentation*) sekä hyväksikäyttäminen (engl. *exploitation for another application*).

Ennen näiden strategioiden esittelemistä tehdään muutama yleinen huomautus. Ensinnäkin yritys voi käyttää neljää strategiaa rinnakkain eli ne eivät ole toisiaan pois sulkevia. Toiseksi strategioita sovellettaessa on yrityksen erityisen tärkeää pitää mielessä disruptiivisen innovaation luonteenpiirteet, ettei strategia suuntautuisi radikaalin innovaation kehittämiseen. Kolmanneksi mikään esitellyistä ei edusta absoluuttisesti parasta tai huonointa strategiaa, joten niiden käyttäminen on täysin yrityksen päätettävissä. (Yu & Hang 2011.)

3.4.1 Pienentäminen

Disruptiivisista innovaatioista monet ovat olleet pienempiä ja kevyempiä entiseen hallitsevaan teknologiaan nähden. Esimerkiksi transistoreihin tyhjiöputkien sijaan perustuvat radiot ja 2.5 tuuman kovalevy suhteessa 3.5-tuumaisiin kovalevyihin edustavat sellaisia disruptiivisia innovaatioita, jotka olivat pienempiä ja kevyempiä fyysisiltä ominaisuuksiltaan. Pienentämisen strategia määritelläänkin strategiaksi, joka suunnittelee tai rakentaa tuotteita pienemmällä mittakaavalla kasvattaakseen kannettavuuden ja kätevyyden etuja. (Yu & Hang 2011, s. 404.)

Pienentämisen strategiassa on oleellista muistaa disruptiivisen innovaation luonne. Mikäli yritys panostaa suurella voimalla aikaa ja resursseja ja rakentaa ylivoimaisen ja erittäin pienen tuotteen, joka täyttää heti valtavirran asiakkaiden tarpeet ilman avainominaisuuksien suorituskyvyn huononemista, yritys luo radikaalin innovaation. Tarkoituksena on kuitenkin luoda niin sanotusti tarpeeksi hyvä ja pienempi disruptiivinen tuote kohtuullisella investoinnilla ja ajankäytöllä. (Yu & Hang 2011, s. 404.) Tällöin noudatetaan myös aiemmin mainittua ohjetta: disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan alkua ei kannata lykätä, mikäli sen luomiseen yrityksellä on mahdollisuus.

Esimerkiksi HP:n kämmentietokonemarkkinoille suunnattu Kittyhawk-kiintolevyn vahvuus oli sen pieni koko, mutta se sisälsi muun muassa kalliita törmäysantureita, jotka nostivat kiintolevyn hintaa. Tämä ominaisuus oli arvostettu kämmentietokonemarkkinoilla, mutta todellisen suuren kysynnän luonut yllättävä markkinasegmentti eli videopeelijärjestelmiä valmistavat yritykset eivät törmäysanturia olisi tarvinneet. Nämä yritykset

olisivat ostaneet ominaisuuksiltaan karsitumman ja halvemman version Kittyhawk-kiin-tolevystä, jota HP ei kuitenkaan koskaan pystynyt tarjoamaan. (Christensen 1997, s. 146-149).

3.4.2 Yksinkertaistaminen

Yksinkertaistamisen strategia liittyy osaltaan suorituskyvyn ylitarjontaan. Yu ja Hangin (2011, s. 406) mukaan ylläpitävien innovaatioiden tarpeeton kehittäminen saattaa tehdä tuotteista liian monimutkaisia sekä kasvattaa toimintojen määrän suureksi, jolloin osalla asiakkaista ei ole tarvittavaa osaamista käyttää näitä tuotteita. Näistä asiakkaista tulee yksinkertaistamisen strategian kohteena olevia uusia asiakkaita, joita houkutellessaan uudella yksinkertaisemmalla tuotteella ja uudella arvoväittämällä, jota nämä asiakkaat arvostavat eniten.

Yu ja Hangin (2011, s. 409) tutkimuksen mukaan yksinkertaistamisen strategia oli yrityksissä useimmiten käytetty. Tämä sinällään ei ole yllättävää, koska menestyneet yritykset voivat käyttää lähtökohtanaan korkean tason ylläpitäviä innovaatioita kehittäessään potentiaalista disruptiivista innovaatiota. Yksinkertaistamisessa on oleellista tietää asiakkaiden todellinen tuotteen käyttötapa, jolloin karsittavat ominaisuudet on helpompaa löytää ja poistaa. Esimerkiksi Philips yksinkertaisti defibrillaattorin, jota käytetään ihmisille äkkinaisissa sydämenpysähdyksissä, muun muassa koti- ja koulukäyttöön sopivaksi, helppokäyttöiseksi laitteeksi (Yu & Hang 2011, s. 407).

3.4.3 Lisääminen

Lisäämisen strategiassa yritys pyrkii lisäämään olemassa olevaan ylläpitävään tuotteeseen disruptiivisia ominaisuuksia. Tällä tarkoitetaan sitä, että perinteiset ominaisuudet, joita valtavirran asiakkaat arvostavat, voidaan vielä riittävällä tasolla tyydyttää uudella tuotteella, mutta samaan aikaan myös tuodaan uusia disruptiivisia ominaisuuksia. (Yu & Hang 2011, s. 407.) Nintendon Wii-pelikonsoli on tästä yksi esimerkki.

Nintendo Wii -pelikonsolissa graafinen suorituskyky on heikompi kuin kilpailevissa Sony PlayStation 3:ssa tai Microsoft Xbox360:ssä, joten se ei täyttänyt julkaisuhetkellä valtavirran eniten arvostamaa ominaisuutta eli graafista suorituskykyä. Konsoli itsessään perustui pitkälti ylläpitävään innovaation ja kehitykseen, mutta disruptiivista siinä oli uusi peliohjain, joka mahdollisti laajan liikkeentunnistamisen ja täten täysin erilaisen pelikokemuksen verrattuna kilpailijoiden peliohjaimiin. Lisäksi Wii-pelikonsoli oli tarkoituksella suunnattu uudelle asiakasryhmälle, naisille ja vanhemmille ihmisille, nuorten miesten sijaan. Huonosta suorituskyvystä huolimatta Wii-pelikonsoli saavutti suuren menestyksen. (Yu & Hang 2011, s. 407.)

Lisäämisen strategia on Yu & Hang (2011, s. 409) tutkimuksen mukaan melko vähän käytetty, vaikka sen avulla yrityksellä on potentiaalinen mahdollisuus menestyä, kuten

Nintendo Wii -esimerkki osoitti. Nykyisten yritysten olettaisi myös helpommin ottavan lisäämisen strategian omakseen, koska se ei vaadi kokonaan ylläpitävästä innovaatiosta luopumista, toisin kuin niin sanottu klassisen disruptiivisen innovaation reitti vaatisi (Yu & Hang 2011, s. 409). Vähäisen käytön syyksi Yu & Hang (2011, s. 409) näkevät lähinnä yritysten heikon tietoisuuden tämän strategian potentiaalista.

3.4.4 Hyväksikäyttäminen

Hyväksikäytön strategia jakaantuu kahteen näkökulmaan, jotka ovat olemassa olevan teknologian uudelleen kohdentaminen ja olemassa olevan teknologian lainaaminen uuteen sovellukseen. Olemassa olevan teknologian uudelleen kohdentamisessa yritys hakee tuotteelleen uusia käyttötarkoituksia. Esimerkkinä tästä ovat massamarkkinoille tarkoitettut tietokoneilla pelattavat sotapelit, jotka ovat saaneet jalansijaa sotilaskoulutuksen alhaisen vaatimustason päässä. (Yu & Hang 2011, s. 407.)

Olemassa olevan teknologian lainaamista edustaa myös lisäämisen strategian yhteydessä käsitelty Nintendon Wii-pelikonsoli ja sen peliohjain. Peliohjaimessa hyödynnetään MEMS-kiikityvyysanturia, joka oli alun perin kehitetty autoihin törmäämisen tunnistamiseksi ja täten esimerkiksi osaksi turvavyynyjen laukaisumekanismia. Massatuotannon käynnistyttyä MEMS-sensorin hinta tippui ja sen käyttö alkoi saada uusia sovelluksia ja käyttötilanteita. Wiin peliohjaimessa sitä käytetään hyväksi esimerkiksi autopeleissä virtuaalisen ratin ohjaamiseen. (Yu & Hang 2011.)

3.5 Yhteenveto disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämisestä

Disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan luominen ja ylittäminen vaatii monen tekijän osuista kohdalleen. Jokaisessa käsitellyssä neljässä näkökulmassa huomattiin tärkeitä tekijöitä, joista nousee kuitenkin yksi toimintaohje tärkeimmäksi: erillisen disruptiivisista innovaatioista vastuussa olevan organisaation, itsehallinnollisen liiketoimintayksikön tai muun entiteetin perustaminen. Kyseinen toimintaohje saattaa ratkaista monta disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämiseen liittyvää ongelmaa samalla kertaa. Ensinnäkin onnistuneesti luotu erillinen yksikkö poistaa johdon tarpeen vakuuttaa henkilöstöä disruptiivisen innovaation tarpeellisuudesta, mikäli luotu yksikkö on alkujaan innostunut alhaisista katteista ja erilaisista arvoväittämistä. Toisekseen resurssien kohdentamisesta ja resurssiin riippuvuudesta ei aiheudu ongelmia, kun erillisen yksikön asiakkaat todella tarvitsevat ja vaativat näitä innovaatioita. Tällöin tarvittavat resurssit saadaan myös käyttöön. Kolmanneksi erillinen yksikkö suuntaa markkinoinnin paremmin uusiin potentiaalsiin asiakkaisiin, koska nykyisiä asiakkaita ei ole ohjaamassa kehitystä ylläpitävien innovaatioiden suuntaan. Neljänneksi epäonnistumiseen varautuminen on helpompaa pienen yksikön sisällä.

Tutkimuksen ensimmäisen osan tavoitteena oli löytää syitä siihen, miksi jotkin menestyneet ja isot yritykset ovat onnistuneet ylittämään disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan, vaikka tutkitusti vahvin ehdokas ylittäjäksi on pienehkö tulokasyritys. Tämä tutkimuskysymys osaltaan sisälsi jo vihjeen esiin nostetusta tärkeimmästä toimintaohjeesta, koska erillisen yksikön avulla tavallaan replikoidaan pienen tulokasyrityksen toimintaa. Tämän yhden toimintaohjeen noudattaminen ei kuitenkaan tee nykyisin menestyvästä yrityksestä välittömästi disruptiivisissa innovaatioissa menestyjää, kuten aiemmin esitelty Kodak-esimerkki osoitti. Potentiaalisin menestyminen disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylittämisessä syntyykin todennäköisemmin yhdistelemällä eri toimintaohjeita.

Tutkimuksessa esitellyistä neljästä näkökulmasta nousee esille sisäinen näkökulma ja markkinoinnin näkökulma, koska näihin näkökulmiin on kirjallisuudessa annettu eniten ohjeita. Ilmiö näkyy myös liitteessä 1, jossa on koottuna kolmannessa luvussa annetut toimintaohjeet. Teknologisen näkökulman vähäinen ohjeistus johtunee yleisestä ajatuksesta, että menestyneille yrityksille ei ole ongelmia luoda disruptiivisia innovaatioita, vaan ongelmat ovat juuri sisäisiä ja markkinointiin liittyviä. Ulkoisen näkökulman ohjeistuksen vähäisyys puolestaan johtunee yrityksen vaatimattomasta kyvystä vaikuttaa tämän näkökulman ilmiöihin.

Annettujen toimintaohjeiden jälkeen on tarpeen korostaa, että menestyneiden yritysten ei pidä kokonaan luopua menestymiseen johtaneista toimintatavoista eikä valmiuksista, koska valtaosa niiden kohtaamista innovaatiohaasteista on edelleen luonteeltaan ylläpitäviä. Lisäksi on muistettava, että nykyiset yritykset voivat myös selviytyä disruptiivisen epäjatkuvuuskohdan ylitse täyttämällä eniten vaativien, mutta vähiten hintaan reagoivien asiakkaiden tarpeet olemassa olevilla huipputeknologioilla, kuten luvun 2.2 lopussa todettiin.

Luvuissa 2 ja 3 käsitellyt disruptiiviset innovaatiot keskittyivät suurelta osin disruptiivisiin tuoteinnovaatioihin. Disruptiiviset tuoteinnovaatiot saattavat vaikuttaa laajalti myös yrityksen liiketoimintamalleihin, arvoketjuihin ja -verkostoihin sekä mahdollisesti koko ekosysteemiin. Esimerkiksi musiikkiliiketoiminnan mullisti aikanaan mp3-äänien pakkausmenetelmä, joka mahdollisti yhdessä muiden teknologioiden kehityksen kanssa musiikin digitaaliset latauspalvelut ja myöhemmin suoratoistapalvelut musiikille. Tämä disruptiivinen innovaatio muutti ajan kuluessa koko musiikkiliiketoiminnan aina liiketoimintamalleista koko ekosysteemiin. Tutkimuksen seuraavassa luvussa tutustutaankin liiketoiminnan ekosysteemiin käsitteeseen sekä liiketoimintamalleihin, arvoketjuihin ja -verkostoihin.

4. LIIKETOIMINNAN EKOSYSTEEMI, LIIKETOIMINTAMALLIT JA ARVOKETJUT SEKÄ -VERKOSTOT

Liiketoiminnan ekosysteemi, liiketoimintamallit, arvoketjut ja -verkostot ovat keskeisiä käsitteitä tutkittaessa IoT:n eli asioiden internetin ratkaisuja ja niiden aiheuttamaa muutosta. Tässä luvussa luodaan katsaus näihin käsitteisiin esitetyssä järjestyksessä.

4.1 Liiketoiminnan ekosysteemi

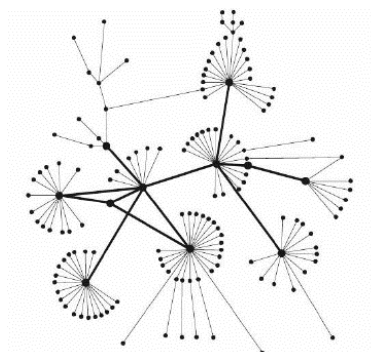
Käsitteen liiketoiminnan ekosysteemi esitteli ensimmäisenä James F. Moore vuonna 1993 artikkelissaan *Predators and Prey: A New Ecology of Competition*. Mooren (1993, s. 75) esittämän ajatuksen mukaan yritystä ei pitäisi katsoa ainoastaan yhden toimialan jäsenenä, vaan osana liiketoiminnan ekosysteemiä, joka leikkaa useita eri toimialoja. Käsitteellisesti liiketoiminnan ekosysteemiin kuuluvatkin asiakkaat, tuottajat, kilpailijat ja muut tunnistetut sidosryhmät, jotka muodostavat taloudellinen yhteisön toimien keskenään vuorovaikutuksessa (Moore, 1996). Täten liiketoiminnan ekosysteemi ei vastaa vain toimialaa, vaan on kokonaisuudessaan paljon monimuotoisempi erilaisten organisaatioiden kokonaisuus (Moore 1993, s. 76).

Liiketoiminnan ekosysteemin käsite tarjoaa yrityksen johdolle työkaluja ja ideoita, jotka auttavat tekemään strategisia päätöksiä liittyen innovaatioihin, kyvykkyyksiin, liiketoimintakumppanuuksiin sekä asiakkaiden ja toimittajien hallintaan (Moore 1993, s. 75–76). Itse käsite on kehittynyt paljon Mooren (1993) määritelmän jälkeen ja esimerkiksi Gossain ja Kandiah (1998, s. 29) laajentavat Mooren käsitystä liiketoiminnan ekosysteemistä lisäten siihen kaksi uutta näkökulmaa, jotka ovat informaatioteknologia ja arvon luominen asiakkaalle. Heidän mukaansa yrityksen on kilpailijoistaan erottuakseen luotava lisäarvoa asiakkaalleen, esimerkiksi ylimääräisen informaation tai tuotteiden ja palveluiden avulla. Informaatioteknologian, erityisesti internetin, avulla puolestaan luodaan mahdollisuus verkottumiseen, joka tukee uusien liiketoiminnan ekosysteemien muodostumista (Gossain & Kandiah 1998, s. 29).

Tyypillisesti liiketoiminnan ekosysteemille annetut eri määritelmät korostavat yritysten välisten täydentävien kyvykkyyksien hyödyntämistä uusien innovaatioiden kehittämiseksi (Lehto et al. 2013, s. 2). Yhteistä esitetyille eri näkemyksille on kuitenkin niiden pohjautuminen luonnon ekosysteemiin ja sen käyttämiseen analogiana liiketaloustieteellisille ilmiöille. Käytännössä liiketoiminnan ekosysteemissä verrataan liiketoimintaympäristön ilmiöitä vastaaviin luonnon ekosysteemiympäristössä tapahtuviin ilmiöihin. Encyclopædia Britannican (2014) määritelmän mukaan luonnon ekosysteemi muodostuu

tietyssä tilassa olevien elävien organismien muodostamasta kokonaisuudesta, organismien fyysisestä ympäristöstä sekä organismien keskinäisistä suhteista. Toisaalta itse luonnon ekosysteemin toimintaa ja käyttäytymistä kuvaa enemmän World Resource Instituten (2000, s. 11) määritelmä, jonka mukaan luonnon ekosysteemi on dynaaminen, jatkuvasti kehittyvä ja uusiutuva systeemi, joka reagoi luonnonilmiöihin sekä lajien sisällä tapahtuvaan, ja myös lajien väliseen, kilpailuun. Taloudella ja ekologiolla on täten paljon yhteisiä ominaisuuksia, sillä molemmat ovat dynaamisia ja lisäksi molemmissa on samoja toimintoja ja ominaisuuksia, kuten tuotantoa, vaihdantaa, pääomavarastoja ja varastointia (Hannon 1997, s. 472). Vaikkakaan analogia luonnon ja liiketoiminnan ekosysteemien välillä ei ole täydellinen, sitä voidaan pitää hyödyllisenä taloudellisten toimintojen kuvaamisessa (Hannon 1997, s. 480).

Luonnon ekosysteemin rakenteessa jokainen laji on vuorovaikutuksessa tietyn lajiosajoukon kanssa. Kaikki lajit eivät täten ole välttämättä vuorovaikutuksessa keskenään, jolloin ekosysteemin rakenne muodostuu verkkomaiseksi. (Kauffman 1993, s. 255.) Vastaava verkkomainen rakenne on havaittavissa myös liiketoimintaympäristöissä (Iansiti & Levien 2004, s. 6). Liiketoiminnan ekosysteemin verkkomainen rakenne on esitetty kuvassa 4.1.



Kuva 4.1. Liiketoiminnan ekosysteemin verkkomainen rakenne (Iansiti & Levien 2004, s. 73).

Osa lajeista, niin luonnossa kuin liiketoimintaympäristössäkkin, lukeutuvat useampaan ekosysteemiin ja täten yhdistävät ekosysteemejä toisiinsa (Vuori 2005, s. 17). Syntyneitä ekosysteemien rajoja on kuitenkin vaikea havaita ja erottaa, sillä ne ovat jatkuvassa muutostilassa kehittyvien lajien välisten suhteiden takia (Lehto et al. 2013, s. 2). Toisaalta lajit voivat olla yhteyksissä toisiinsa myös epäsuorasti (Iansiti & Levien 2004, s. 40). Näiden rajojen hahmottamisen sijaan on kuitenkin oleellisempaa tunnistaa ekosysteemien väliset yhteydet ja linkittyneisyys toisiinsa (World Resources Institute 2000, s. 11). Jos rajoja on tarpeen muodostaa, ekosysteemejä voi erottaa toisistaan vuorovaikutuksen asteen ja tyyppin perusteella, esimerkiksi tutkimalla, onko vuorovaikutus teknologian lisensointia vai jakamista (Iansiti & Levien 2004, s. 40).

4.1.1 Jäsenten roolit ja arvon jakautuminen

Liiketoiminnan ekosysteemissä toimivat jäsenet eivät ole kaikki samanlaisia. Tyypillisesti liiketoiminnan ekosysteemissä on keskus, eli yksi tai useampi johtava organisaatio. Tämä johtajan rooli saattaa ajan kuluessa kuitenkin siirtyä organisaatiolta toiselle. (Moore 1993, s. 76.) Syväällisemmin liiketoiminnan ekosysteemin rooleihin ovat perehtyneet Iansiti ja Levien (2004), jotka jakavat roolit kulmakiviin (engl. *keystone*), dominoijiin (engl. *dominators*), vuokranantajiin (engl. *hub landlords*) ja niche-pelaajiin. Näiden roolien väliltä valitseminen on yritykselle strateginen päätös ja valinnalla voi olla suuriakin vaikutuksia koko yrityksen liiketoiminnalle (Iansiti & Levien 2004, s. 68.)

Ekosysteemin keskipisteessä toimivat jäsenet ottavat yleensä aktiivisen roolin ekosysteemin kulmakivenä (Iansiti & Levien 2004, s. 9). Kulmakiven tärkein tehtävä on parantaa ekosysteemin terveyttä luomalla ja jakamalla arvoa verkostossaan (Iansiti & Levien 2004, s. 72-73) sekä kasvattaa ekosysteemin vakautta ja diversiteettiä (Mazhelis et al. 2013, s. 47). Kulmakivi voi esimerkiksi pyrkiä poistamaan jäsenet, joilla on negatiivinen vaikutus ekosysteemiin ja tarjota jäljellä oleville jäsenille ohjelmistoalustan ja kehitystyökaluja (Mazhelis et al. 2013, s. 47). Vaikka kulmakivi on vain pieni osa verkostoa, sillä on vaikutusvaltaa keskeisen asemansa vuoksi. Klassisena esimerkkinä kulmakivestä voidaan pitää Microsoftia, joka on luonut työkaluja ja teknologioita, joita se on jakanut ekosysteemilleen (Iansiti & Levien 2004, s. 2-4).

Kulmakiven vastakohtana voidaan pitää dominoijia. Dominoijat valtaavat suuremman osan ekosysteemistä kuin kulmakivet ja toisin kuin kulmakivet, dominoijat eliminoivat ja absorboivat muiden jäsenten toimintoja suuren kokonsa puolesta. (Iansiti & Levien 2004, s. 72.) Dominoijat voidaan jakaa kahteen luokkaan: klassisiin dominoijiin (engl. *classic dominator*) ja vuokranantajiin. Esimerkiksi Applea voidaan pitää klassisena dominoijana, joka pyrkii hallitsemaan vertikaalisesti tai horisontaalisesti suuren osan ekosysteemiä ja on täten myös päävastuussa arvon luomisesta. (Mazhelis et al. 2013, s. 47.) Vuokranantajan roolia puolestaan voidaan kutsua jopa arvovarkaaksi, sillä vuokranantaja ei luo itse juurikaan arvoa ekosysteemiin, vaan kerää sitä itselleen (Iansiti & Levien 2004, 107). Tästä johtuen vuokranantajan ekosysteemistä tulee helposti vajaa ja epätasapainoinen (Iansiti & Levien 2004, s. 74), kuten Enronin tapauksessa kävi (ks. Iansiti & Levien 2004, s. 110)

Neljäs liiketoiminnan ekosysteemin rooli on niche-pelaaja. Niche-pelaaja kehittää tai parantaa erikoiskyvykkyksiä, joiden avulla se pyrkii erottautumaan ekosysteemin muista jäsenistä. Niche-pelaajan rooli ekosysteemissä on pieni, (Mazhelis et al. 2013, s. 47) eikä sillä ole erityisesti vaikutusvaltaa muihin ekosysteemin jäseniin, mutta yhdessä niche-pelaajat kuitenkin muodostavat enemmistön ekosysteemistä (Iansiti & Levien 2004, s. 77). Täten niche-pelaajilla voi olla suurikin vaikutus siihen, millaiseksi ekosysteemi muodostuu (Iansiti & Levien 2004, s. 76-77). Tyypillisesti niche-pelaaja on myös osallisena useassa ekosysteemissä kasvattaakseen vaikutusvaltaansa (Mazhelis et al. 2013, s. 47).

4.1.2 Ekosysteemin muut ominaisuudet

Ekosysteemin, niin luonnon kuin liiketoimintaympäristönkin, todettiin olevan dynaaminen reagoiden tapahtuviin muutoksiin ja osaltaan myös kompleksinen havaittavien ekosysteemin rajojen suhteen. Luonnossa lajien kyky reagoida muuttuviin olosuhteisiin on kuitenkin suhteellisen hidasta, minkä takia ekosysteemi tarvitsee monimuotoisuutta eli diversiteettiä. Tämän monimuotoisuuden avulla lajit, tai ainakin osa niistä, pystyvät vastaamaan muutoksen aiheuttamiin haasteisiin ja koko ekosysteemin selviytyminen on varmempaa. (World Resource Institute 2000, s. 14.) Vastaavasti liiketoiminnan ekosysteemi vaatii monimuotoisuutta, jotta sillä olisi vahvuutta vastata ulkopuolelta tuleviin haasteisiin ja myös kilpailla monimuotoisempia ekosysteemejä vastaan (Iansiti & Levien 2004, s. 116). Täten liiketoiminnan ekosysteemin terveyden kannalta on esimerkiksi mitattava ekosysteemin yritysvalikoiman kasvua ja sitä kautta monimuotoisuutta. Pelkkään monimuotoisuuteen ei voi kuitenkaan ainoastaan luottaa, vaan on panostettava myös tuote- ja teknologiavalikoiman kasvuun. (Iansiti ja Levien 2004, s. 55.)

Liiketoiminnan ekosysteemi, joka on altis ulkopuolisille häiriöille, on hyvin riippuvainen kulmakivistä, sillä varsinkin kulmakivet pitävät yllä liiketoiminnan ekosysteemin monimuotoisuutta (Mazhelis et al. 2013, s. 47). Kulmakivellä on myös mahdollisuus reagoida tilanteisiin, joissa yksi suuri yritys uhkaa syrjäyttää pienempiä yrityksiä. Samalla kulmakiivi varmistaa ekosysteemin vakauden. (Iansiti & Levien 2004, s. 70–71.) Vaikka mahdolliset muutokset saattavat poistaa vähemmän tärkeitä lajeja, kulmakivien ylläpitämisen avulla ekosysteemin rakenne, tuottavuus tai moninaisuus eivät vahingoitu (Iansiti & Levien 2004, s. 71).

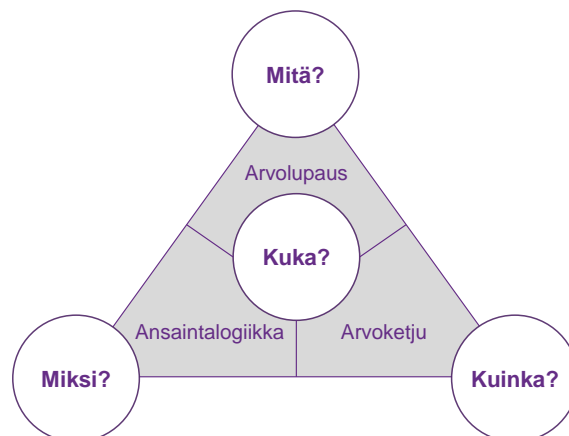
Monimuotoisuuden lisäksi ekosysteemissä täytyy olla vuorovaikutusta, samoin kuin pölyttävä mehiläinen ja pölytettävä kasvi ovat keskenään vahvassa riippuvuussuhteessa (Iansiti & Levien 2004, 19). Itse vuorovaikutus voi olla luonteeltaan joko kilpailevaa tai yhteistyön tekemistä (Iansiti & Levien 2004, s. 35; Lehto et al. 2013, s. 2-5), joita molempia tapahtuu liiketoiminnan ekosysteemissä samanaikaisesti (Peltoniemi & Vuori 2004, s. 279). Tällöin jäsenet työskentelevät joko kilpailevasti tai yhteistyössä tavoitteenaan tyydyttää asiakkaan tarpeet ja luoda uusia tuotteita ja innovaatioita. (Moore 1993, s. 76).

Iansitin ja Levienin (2004, s. 19–20) mukaan lajien keskinäinen riippuvaisuus johtaa siihen, että liiketoiminnan ekosysteemi jakaa myös yhteisen kohtalon. Jos ekosysteemi menestyy, myös jäsenet hyötyvät siitä. Vastaavasti jos ekosysteemi ei menesty, jäsenet kärsivät. Nämä ekosysteemin terveyteen vaikuttavat muutokset saattavat tapahtua hyvinkin nopeasti. (Iansiti & Levien 2004, s. 8-9.)

Kokonaisuudessaan liiketoiminnan ekosysteemiin liittyvät hyödyt yritykselle muodostuvat markkinan luomisesta, markkinan laajentumisesta, markkinoille pääsystä sekä pääsystä komplementtisiin kyvykkyyksiin ja liiketoimintamalleihin (Leminen et al. 2012, s. 16). Seuraavaksi tutustutaan tarkemmin liiketoimintamalleihin.

4.2 Liiketoimintamallit

Käsitettä liiketoimintamalli käytetään nykyään aktiivisesti niin tutkimuksissa kuin käytännössäkin, mutta itse määritelmästä ei ole muodostunut konsensusta (Osterwalder et al. 2005; Leminen et al. 2006; Bucherer & Uckelmann 2011). Yksinkertaisimmillaan liiketoimintamalli voidaan määrittää kuvaukseksi siitä, kuinka organisaatio toimii markkinoilla ja mikä on sen arvon luonnin perusta (Westerlund et al. 2011). Toisaalta yksi eniten siteeratuista määritelmistä puolestaan on Timmersin (1998, s. 4) kuvaus, jonka mukaan liiketoimintamalli on tuotteiden, palvelujen ja informaatiovirtojen arkkitehtuuri. Tämä käsittää mukana olevat toimijat ja roolit kuin myös heille luodun potentiaalisen arvon sekä liikevaihdon lähteen (Timmers 1998, s.4). Vaikka määritelmiä on useita, on niillä usein myös paljon yhteisiä elementtejä (Turber et al. 2014, s. 4). Nämä elementit on kuvattuna kuvassa 4.2.



Kuva 4.2. Liiketoimintamallin peruselementit (mukailtu Gassmann et al. 2014).

Kuka: Jokainen liiketoimintamalli palvelee tiettyä asiakasryhmää (Hamel 2002; Chesbrough & Rosenbloom 2002, s. 534). Täten liiketoimintamallin pitäisi vastata kysymykseen ”Kuka on asiakas?” (Magretta 2002). Gassmann et al. (2014, s. 2) mukaan asiakassegmentin määrittäminen on yksi tärkeimmistä liiketoimintamallin elementeistä ja siksi se on myös kuvattu kuvassa 4.2. kolmion keskelle.

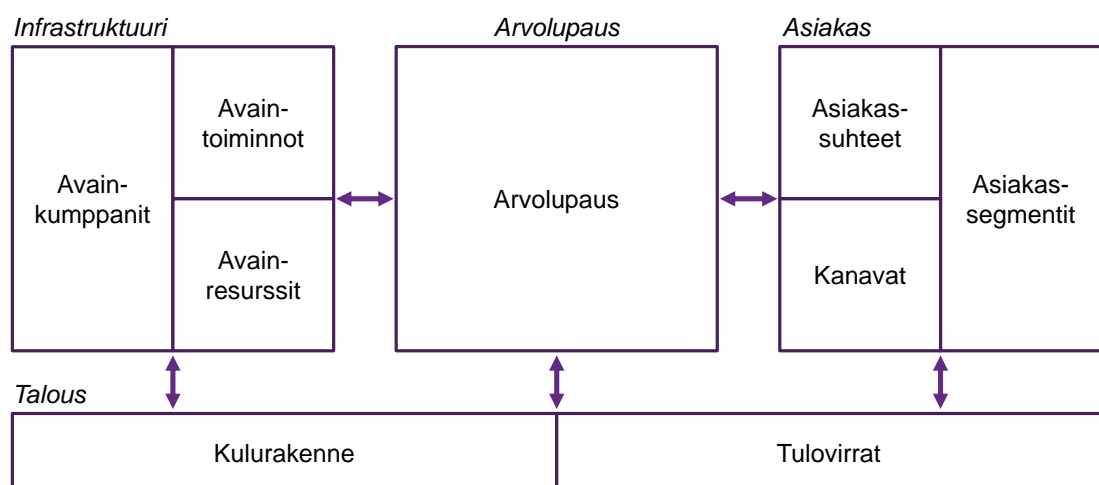
Mitä: Elementin pitäisi vastata kysymykseen ”Mitä asiakkaalle tarjotaan?” tai ”Mitä asiakas arvostaa?” (Gassmann et al. 2014, s. 2). Tämä näkemys on tyypillisesti arvolupauksessa sisällä (Johnson et al. 2008b, s. 51). Arvolupaus voidaan määrittää kokonaisvaltaiseksi näkemykseksi yrityksen tuotteista ja palveluista, joilla on arvoa asiakkaalle (Osterwalder 2004, s. 43).

Kuinka: Arvolupauksen rakentamiseksi ja jakamiseksi yrityksen täytyy hallita useita prosesseja ja toimintoja (Gassmann et al. 2014, s. 2). Yrityksen sisäisen arvoketjun kanssa orkestroidut prosessit ja toiminnot yhdessä tarvittavien resurssien (Hedman & Kalling 2003) ja kyvykkyyksien (Morris et al. 2005) kanssa muodostavat kolmannen elementin uuden liiketoimintamallin suunnittelussa (Gassmann et al. 2014, s. 2).

Miksi: Neljäs elementti selittää, miksi liiketoimintamalli on taloudellisesti toteuttamiskelpoinen ja täten se liittyy ansaintalogiikkaan (Gassmann et al. 2014). Pohjimmiltaan ansaintalogiikka kertoo kuinka yritys tekee rahaa (Osterwalder 2004, s. 96).

Vastaamalla näihin neljään kysymykseen ja analysoimalla asiakassegmentit, asiakkaille suunnatun arvolupauksen, arvoketjun arvon luomisen takana ja ansaintalogiikan arvon muuntamisessa tuotoiksi, liiketoimintamallista tulee konkreettisempi ja samalla luodaan perusta sen uudelleen suunnittelulle (Gassmann et al. 2014, s. 2). Yksi liiketoimintamallin keskeisistä eduista on se, että se mahdollistaa kokonaisvaltaisen kuvan liiketoiminnasta yhdistämällä tekijöitä yrityksen sisä- ja ulkopuolelta (Teece 2010; Zott et al. 2011). Liiketoimintamallin ensisijainen tehtävä onkin kuvata, kuinka yritys luo arvoa ja kerää tuottoja itselleen sekä ekosysteemin jäsenille (Gassmann et al. 2014, s. 2). Lisäksi liiketoimintamalli voi toimia teknologisen kehityksen ja arvon luomisen linjaajana (Chesbrough & Rosenbloom 1992).

Liiketoimintamallien kuvaamiseksi tutkimuksessa käytetään liiketoimintamalli-viitekehystä, jonka Osterwalder & Pigneur (2009) ovat tuoneet tutkimuksissaan esille. Liiketoimintamalli-viitekehys koostuu neljästä näkökulmasta, jotka ovat infrastruktuuri, arvolupaus, asiakas ja talous. Nämä ovat esitettynä kuvassa 4.3.



Kuva 4.3. Liiketoimintamalli-viitekehys (Osterwalder & Pigneur 2009).

Liiketoimintamalli-viitekehyksessä voidaan havaita olevan paljon samoja elementtejä kuin liiketoimintamallin peruselementit -kuvassa (vertaa kuva 4.2) ja se vastaa kaikkiin neljään liiketoiminnan peruselementit -kuvan esittämään kysymykseen. Itse viitekehysten keskellä on arvolupauksen näkökanta, joka kertoo mitä asiakkaalle on todellisuudessa

toimitettu. Arvolupaus on täten muutakin kuin pelkkä tuote tai palvelu, sillä se kuvaa asiakkaan tarpeiden täyttymisen käsittäen niin määrälliset (esimerkiksi hinta tai palvelun nopeus) kuin laadullisetkin (esimerkiksi brändi tai design) aspektit. (Bucherer & Uckelmann 2011, s. 256.) Arvolupauksen näkökanta vastaa täten liiketoiminnan peruselementin kysymykseen ”mitä?”.

Toinen näkökulma viitekehyksessä on asiakasnäkökulma, joka koostuu asiakassegmenteistä, kanavista ja asiakassuhteista. Asiakassegmentit määrittävät eri asiakasryhmät, joille tuotteita myydään tai joita palvellaan; esimerkiksi massamarkkinat tai niche-markkinat. Näitä asiakkaita yritys voi lähestyä eri kanavien kautta. Kanavat voivat olla suorita tai epäsuoria ja ne voivat olla yrityksen tai sen kumppanien omistuksessa. Käytetyn kanavan, oli se sitten mainontaan, jakeluun, toimitukseen tai jälkimyyntiin liittyvä, täytyy olla asiakkaan kannalta relevantti (McEwen & Cassimally 2014). Käytetyn kanavan mukaan puolestaan usein määräytyvät asiakassuhteet. Esimerkiksi löysät suhteet muodostuvat usein itsepalvelusta ja automaattisista palveluista, kun taas sitoutuneemmat suhteet muodostuvat henkilökohtaisesta avusta ja yhteiskehittelystä. (Bucherer & Uckelmann 2011, s. 257.) Asiakkaan näkökanta vastaa liiketoiminnan peruselementin kysymykseen ”kuka?”.

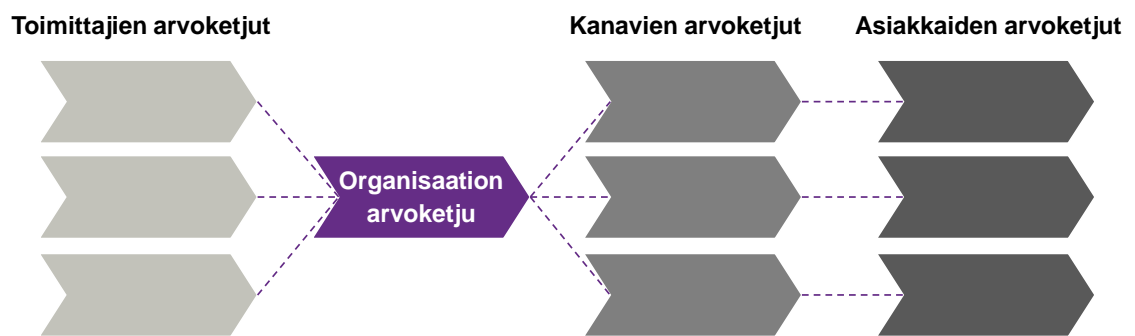
Kolmas eli talouden näkökanta käsittää kulurakenteen ja tulovirrat. Tulovirrat kuvaavat tulojen muodostumisen ja niiden lähteen. Tulovirtoja voivat olla esimerkiksi tuotteiden myynti, käyttömaksu, jäsenmaksu, vuokraus, lisensointi, välityspalkkio tai markkinointi. Kulurakenne puolestaan kuvaa liiketoimintamalliin liittyvät tärkeimmät muuttuvat ja kiinteät kustannukset. Lähtökohtaisesti liiketoimintamalli voi olla joko arvo- tai kustannusperusteinen, jolloin yritys joko noudattaa erikoistumisen strategiaa tai kustannusjohtajuutta. (Bucherer & Uckelmann 2011, s. 257.) Talouden näkökanta vastaa liiketoiminnan peruselementin kysymykseen ”miksi?”.

Avainkumppanit, -toiminnot ja -resurssit kuuluvat infrastruktuuriin eli neljänteen näkökulmaan. Avainresurssit ovat välttämättömiä liiketoimintamallin toiminnalle ja ne voivat olla aineellisia, aineettomia, taloudellisia tai henkilöresursseja. Avaintoiminnot puolestaan kuvaavat tärkeimmät tehtävät, joita yritys suorittaa luodakseen, tarjotakseen ja markkinoidakseen arvolupausta. Näitä toimintoja voivat esimerkiksi olla tuotanto, ongelman ratkaisu tai älykkäiden ratkaisuiden alustan kehittäminen ja ylläpito. Avainkumppanit ovat taas verkoston toimittajia ja yhteistyökumppaneita (strategiset liitot, ulkoistuskumppanit, yhteiskehittely), joita liiketoimintamalli tarvitsee toimiakseen. (Bucherer & Uckelmann 2011, s. 257.) Infrastruktuurin näkökanta vastaa liiketoiminnan peruselementin kysymykseen ”kuinka?”.

4.3 Arvoketjut ja -verkotot

Porter (1985, s. 36) kuvaa arvoketjun organisaation sisä- ja ulkopuolella tapahtuvana sarjana toimintoja, jotka luovat tuotteita tai palveluita markkinoille. Toiminnot voivat olla

primääritoimintoja tai tukitoimintoja. Primääritoiminnot liittyvät suoraan tuotteiden tai palveluiden luomiseen ja toimittamiseen, kuten logistiikka, tuotanto ja myynti. Tukitoiminnot puolestaan auttavat parantamaan primääritoimintojen tehokkuutta. Esimerkiksi teknologian kehitys ja henkilöstöhallinto ovat tukitoimintoja. (Porter 1985, s. 59–60; Johnson et al. 2008a, s. 136–137.) Yritys kuitenkin harvoin toteuttaa kaikkia toimintoja, suunnittelusta tuotteen tai palvelun toimitukseen, yrityksen sisällä. Tämän vuoksi termiä arvoverkostot käytetään kuvaamaan useita arvoketjuja, jotka toimivat yhdessä valmistuen lopputuotteen tai palvelun alusta loppuun. (Johnson et al. 2008a, s. 140.) Arvoverkosto koostuu täten yhteistyötä tekevistä alihankkijoista ja kumppaneista, jotka pyrkivät täyttämään asiakkaan tarpeet (Christensen & Raynor 2003). Kuvassa 4.4 on esitettyä havainnollistava kuva organisaation arvoverkostosta.



Kuva 4.4. Havainnollistava kuva organisaation arvoverkostosta (mukailtu Johnson et al. 2008a, s. 140).

Arvoa lisääviä toimintoja ja kustannuksia tapahtuu useassa osassa arvoverkostoa, kuten jakelussa ja toimitusketjussa. Yrityksen täytyykin ymmärtää koko arvoverkoston toiminta parantaakseen asiakkaan kokemaa arvoa. Lisäksi yritys joutuu miettimään, mitä toimintoja tehdään yrityksen sisällä ja mitä toimintoja ulkoistetaan. (Johnson et al. 2008a, s. 138.) Jos yritys ulkoistaa suuren osan toiminnoista, muodostuu tärkeäksi kyky vaikuttaa arvoverkoston muihin osiin (Boye & Bäckman 2013, s. 32). Toisaalta myös päätökset kumppanuussuhteista muodostuvat tärkeäksi; käsitelläkö kumppania toimittajana vai yhteistyökumppanina? Osassa liiketoimintaa on nähty tärkeäksi lähentää suhteita toimittajiin yhteistyön merkeissä, esimerkiksi markkinatietouden, tuotesuunnittelun sekä tutkimuksen ja kehityksen parissa. (Johnson et al. 2008a, s. 141.)

Resurssien ollessa entistä enemmän aineettomia, kuten informaatio, perinteinen näkemys arvoketjuista ja -verkostoista tulee helposti vanhentuneeksi, koska arvorakenteet voivat muuttua hyvinkin nopeasti (Normann 2001, Boye & Bäckman 2013 mukaan). Tämä myös tarkoittaa sitä, että arvoverkoston osat voivat hajota yllättäen. Boye & Bäckman (2013, s. 32) mukaan yrityksen onkin tärkeää löytää luova tapa luoda arvoa sen sijaan, että yrittäisi löytää parhaan aseman arvoverkostossa.

Edellä kuvatun perusteella käsite arvoverkosto ja luvussa 4.1 esitetty liiketoiminnan ekosysteemi ovat käsitteinä osittain päällekkäisiä (Lehto et al. 2013, s. 1). Molemmat

käsitteistä kuvaavat yhteisliiketoiminnallista käyttäytymistä eri jäsenten kesken, mutta niissä on myös paljon eroja. Taulukko 4.1 kokoaa muutamia näitä eroavaisuuksia.

Taulukko 4.1. Liiketoiminnan ekosysteemin ja arvoverkoston eroavaisuudet (mukailtu Lehto et al. 2013, s. 7).

	Lähestymistapa	Rakenne	Hallinto/johto	Kilpailu ja yhteistyö	Arvon siirtäminen
Liiketoiminnan ekosysteemit	Ekologia: analogia biologiseen ekosysteemiin	Löysästi sidottu, "kasvava" rakenne, kompleksinen	Synnynäinen/ luontainen, johtajuus voi siirtyä ajan kuluessa ekosysteemin sisällä tai ekosysteemien välillä	Kilpailua/yhteistyötä ekosysteemin sisällä ja kilpailua muita ekosysteemejä vastaan	Enemmän arvon luomista kuin keräämistä
Arvoverkostat	Arvo- ja strategiapainotteinen	Tiukasti sidottu, tarkoituksenmukaisesti rakennettu	Sovittu/määritetty, hierarkkisuus ja omatoiminen hallinto mahdollisia	Yhteistyötä arvoverkoston sisällä, kilpailua muita arvoverkostoja vastaan	Enemmän arvon keräämistä kuin luomista

Lähestymistavan osalta liiketoiminnan ekosysteemi perustuu analogiaan biologisen ekosysteemin kanssa, kuten luvussa 4.1 todettiin. Arvoverkostat puolestaan painottuvat enemmän arvo- ja strategianäkököntään perustuen tarkoitukselliseen yhteistyöhön eri toimijoiden kesken (Lehto et al. 2013, s. 5). Arvoverkostoista käytetäänkin myös nimitystä strategiset verkot (Möller & Rajala 2007). Rakenteen osalta arvoverkostat ovat täten melko tiukasti sidottuja ja tarkoituksenmukaisesti rakennettuja. Liiketoiminnan ekosysteemi taas on rakenteeltaan löysästi sidottu, ajan kuluessa usein kasvava ja sen myötä usein myös kompleksinen. (Lehto et al. 2013, s. 2-5.) Hallinnon ja johdon osalta liiketoiminnan ekosysteemin johtava organisaatio määräytyy usein luontaisesti, mutta ajan kuluessa johtajan rooli saattaa siirtyä organisaatiolta toiselle (Moore 1993, s. 76). Arvoverkoston osalta hallinto ja johto muodostuvat sovitusti, mutta myös omatoimiset hallinnot ovat mahdollisia (Parolini 1999, Lehto et al. 2013, s. 4 mukaan). Kilpailun ja yhteistyön osalta arvoverkostat keskittyvät yhteistyöhön arvoverkoston sisällä ja kilpailuun muita arvoverkostoja vastaan. Vastaavasti liiketoiminnan ekosysteemissä kilpaillaan muita ekosysteemejä vastaan, mutta kilpailua tapahtuu myös ekosysteemin sisällä yhteistyön lisäksi. Arvon siirtämisessä eli arvon luomisessa ja keräämisessä liiketoiminnan ekosysteemi keskittyy enemmän arvon luomiseen, kun taas arvoverkostat keskittyvät arvon keräämiseen, ts. tuottojen keräämiseen. (Lehto et al. 2013, s. 2-5.)

Tässä tutkimuksessa liiketoiminnan ekosysteemin ja arvoverkoston välisiin eroihin ja yhtenäisyyksiin ei syvennytä esitettyä taulukkoa enempää, mutta on kuitenkin tärkeää tunnistaa niiden kuvaavan ylätasolla samaa ilmiötä, vaikkakin eri lähtökohdista ja näkökulmista katsottuna. Selkeyden vuoksi, tutkimuksessa käytetään jatkossa ainoastaan käsitettä liiketoiminnan ekosysteemi, kun on kyseessä laajempi arvoketjujen verkko. Seuraavassa luvussa tutustutaan ensimmäisessä luvussa jo mainittuihin ja paljon huomiota keränneisiin IoT-, M2M- ja älykkäät objektit -käsitteisiin, jotka saattavat aiheuttaa hyvinkin disruptiivisia muutoksia tässä luvussa käsiteltyihin käsitteisiin.

5. IOT, M2M JA ÄLYKKÄÄT OBJEKTIT

Luvussa luodaan katsaus sekä käsitteisiin IoT ja M2M että muihin samaan teemaan liittyviin käsitteisiin ja niiden mahdollistamien älykkäiden objektien luomaan muutokseen liiketoiminnassa. Lisäksi luvussa tarkastellaan IoT- ja M2M-markkinaa.

5.1 IoT

”Internet of Things” eli IoT suomennetaan usein esineiden ja asioiden internetiksi tai vain asioiden internetiksi. Samaa teemaan liittyvät myös käsitteet teollinen internet (engl. *Industrial Internet*) tai kaiken internet (engl. *Internet of Everything*), joita käytetään yleensä hieman eri kontekstissa riippuen painotettavasta asiasta. Käsitteellisesti nämä kaikki kuitenkin viittaavat samaan teknologiseen kokonaisuuteen. Näistä IoT on käsitteenä vanhin ja sen katsotaan ensimmäisen kerran tulleen esille jo yli kymmenen vuotta sitten MIT Auto-ID Center -tutkimusryhmän perustajien toimesta (Mazhelis et al 2013; Sundmaecker et al 2010).

IoT:n ensi esiintymisen jälkeen sille on esitetty useita eri määritelmiä (Mazhelis et al. 2013 s. 9-10). Tässä tutkimuksessa IoT määritellään seuraavasti: IoT on älykkäiden objektien verkko, joka sisältää sulautettua teknologiaa ja mahdollistaa objektien sisäisen tilan tai niiden ulkoisen ympäristön seuraamisen, viestimisen ja vuorovaikutuksessa olemisen (mukailtu Gartner 2013). Määritelmässä objekti voi tarkoittaa mitä tahansa fyysistä kokonaisuutta (Smith et al. 2009; Sundmaecker et al. 2010).

Yksinkertaistettuna IoT yhdistää tavalliset objektit, kuten esineet, koneet, laitteet ja ajoneuvot, verkkoon mahdollistaen älykkäämmät objektit. Esimerkiksi sensorisoidussa tankissa olevan nesteen tasoa voidaan seurata ja kun nesteen taso alittaa asetetun rajan, järjestelmä automaattisesti lähettää viestin yrityksen valvontakeskukseen tai automaattisesti reagoi tapahtumaan. IoT:n ja älykkäiden objektien merkittävin saavutus ei ole kuitenkaan teknologian kehityksen mahdollistama laitteiden kytkeytyminen toisiinsa, mikä on teollisuudessa tuttua jo vuosikymmenten ajalta, vaan tapa, jolla eri toimijat yhdessä käyttävät ja analysoivat kerättyä tietoa. Esimerkiksi edellä kuvatussa sensorisoidun tankin esimerkissä toimittaja voi saada tiedon nesteen alittumisesta, mikä automaattisesti johtaa uuteen tilaukseen ja tankin täyttämiseen. Vastaavasti verkkoon kytkettyjen ajoneuvojen tuulilasinpyyhinten liikkuminen on arvokasta tietoa myös säätietoa tarjoaville yrityksille, kuljettajan ajotavat vakuutusyhtiöille ja ajoneuvon moottorin toiminta korjaamo- ja hinauspalveluita tarjoaville yrityksille. Yrityksessä puolestaan koneiden ja laitteiden käyttötavat ja osien kunnan seuranta mahdollistavat esimerkiksi dynaamiset huoltovälit ja ennalta ehkäisevän huollon.

5.1.1 Älykkäät objektit

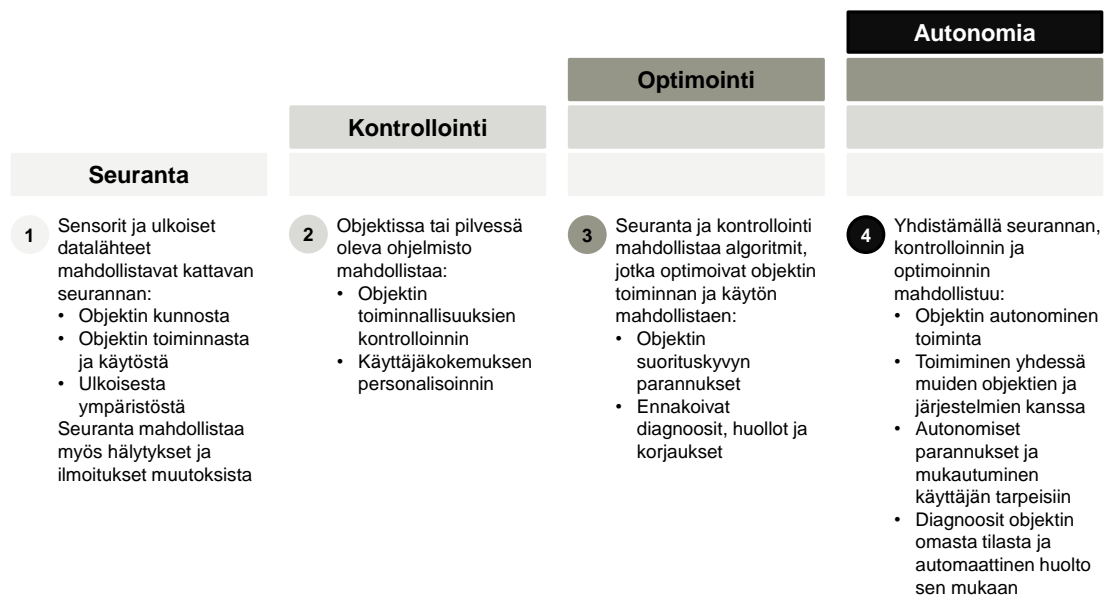
Edellisessä luvussa esitetyssä IoT:n määritelmässä tuotiin esille termi älykkäät objektit. Älykkäät objektit koostuvat kolmesta ydinelementistä: fyysisistä komponenteista, älykkäistä komponenteista ja yhteyskomponenteista (ks. kuva 5.1). Fyysiset komponentit koostuvat objektin mekaanisista ja elektronisista osista, kuten moottorista, renkaista ja akusta. Älykkäät komponentit puolestaan käsittävät muun muassa sensorit, mikroprosessorit, datavaraston, ohjaimet sekä tarvittavat ohjelmistot ja käyttöliittymän. Esimerkiksi autossa älykkäitä komponentteja ovat muun muassa moottorin ohjausyksikkö, sateentunnistimella varustetut pyyhkimet ja kosketusnäytöt. Kolmas ydinelementti eli yhteyskomponentit sisältää portit, antennit ja protokollat, mitkä mahdollistavat langallisen ja langattoman yhteyden objektiin. (Porter & Heppelmann 2014.)



Kuva 5.1. Älykkään objektin kolme ydinelementtiä (mukailtu lähteestä Porter & Heppelmann 2014).

Yhteyskomponenttien tarjoama yhteys voi esiintyä kolmessa muodossa: (1) yksi-yhteen, jolloin yksittäinen objekti yhdistyy toiseen objektiin tai käyttäjään, kuten auton yhdistyessä diagnostiikkalaitteeseen. (2) Yksi-moneen, jolloin keskusjärjestelmä on jatkuvasti tai ajoittain yhteydessä moneen objektiin samanaikaisesti. Esimerkiksi monet Teslan autoista ovat yhteydessä yhteen järjestelmään, joka valvoo auton suorituskykyä ja suorittaa mahdolliset etähuollot sekä päivitykset. (3) Moni-moneen, jolloin useat objektit yhdistyvät muihin objekteihin ja usein myös ulkoisiin datalähteisiin. (Porter & Heppelmann 2014.) Esimerkkinä moni-moneen -yhteydestä voisi olla tulevaisuuden autojen välinen kommunikointi, jossa autot kommunikoivat keskenään, hyödyntävät ulkoisia datalähteitä sekä viestivät infrastruktuurin kanssa mahdollistaen tiedon muun muassa ruuhkista, kolareista, maantien kunnosta ja liikennevalojen tilasta.

Älykkäiden objektien ja niihin perustuvien ratkaisuiden kyvykkyudet voidaan jakaa neljään lohkoon: (1) seuranta, (2) kontrollointi, (3) optimointi, sekä (4) autonomia. Kyvykkyudet muodostavat hierarkian, jossa seuraava taso vaatii toteutuakseen aina edellisen tason; esimerkiksi kontrollointi-kyvykkyys vaatii, että objektilla on myös seuranta-kyvykkyudet. (Porter & Heppelmann 2014.) Nämä neljä kyvykkyyttä ovat esitettyinä kuvassa 5.2.



Kuva 5.2. Älykkäiden ratkaisuiden kyvykkyshierarkia (mukailtu lähteestä Porter & Heppelmann 2014).

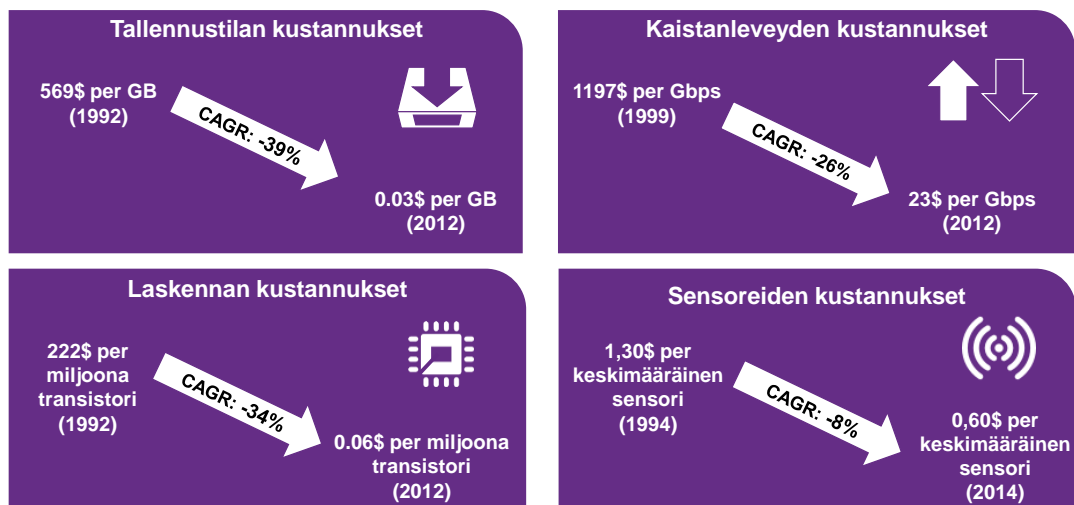
Seuranta-kyvykkyys mahdollistaa objektin sisäisen ja ulkoisen ympäristön tarkkailemisen. Kerättyä dataa hyväksikäyttämällä objekti voi varoittaa käyttäjiä mahdollisista muutoksista esimerkiksi suorituskyvyssä. Lisäksi dataa voidaan käyttää objektin käytön seuraamiseen ja sitä kautta saada parempi ymmärrys siitä, kuinka objektia todellisuudessa käytetään. Tätä tietoa puolestaan voidaan hyödyntää muun muassa suunnittelussa (esimerkiksi ei yliammuta asiakkaiden tarpeita), markkinoiden segmentoinnissa (esimerkiksi käyttötottumusten seuranta asiakastyypin mukaan) sekä palveluiden jälkimyynnissä (esimerkiksi lähetetään oikea korjaaja oikeilla varusteilla huoltamaan tuotetta). (Porter & Heppelmann 2014.). Tämä johtaa myös siihen, että tuotteita voidaan tarjota enemmänkin palveluna kuin vain tuotteena (mm. Lee et al. 2014, s. 8). Lisäksi tarkka ja reaaliaikainen informaatio auttaa myös yritysten ylintä johtoa siirtymään makrotasolta mikrotasolle, jossa voidaan tarvittaessa mitata, suunnitella ja reagoida mikrotasolla saatujen tulosten mukaisesti (Uckelmann et al. 2011)

Kontrollointi-kyvykkyys puolestaan mahdollistaa objektien toiminnallisuuden kontrolloinnin etäkomentojen avulla, kuten älylukon ovien avaamisen älypuhelimella, tai algoritmeilla, jotka on rakennettu objektin sisään tai pilvipalveluun. Algoritmit ovat sääntöjä, joiden mukaan objekti toimii tietyissä tilanteissa. Sama teknologia mahdollistaa käyttäjäkokemuksen personalisoinnin, esimerkiksi älykkäälle valaistukselle voidaan asettaa toimintasääntöjä. Seurannasta saatava data yhdessä kontrollointi-kyvykkyuden kanssa mahdollistaa palveluiden optimoinnin monella eri tapaa. Tavoilla, joista useat eivät ole olleet aikaisemmin mahdollisia. Älykkäät ratkaisut voivat hyödyntää algoritmeja ja analytiikkatyökaluja datan käsittelyyn ja sen kautta kasvattaa tuottoa sekä parantaa käyttöastetta ja tehokkuutta. Reaaliaikainen data mahdollistaa ennalta ehkäisevät huollot, myös etähuollot, silloin kuin vaurion todennäköisyys kasvaa. Tämä vähentää esimerkiksi laitteen

seisokkiaikaa ja saattaa ehkäistä tarvetta lähettää korjaushenkilöä kohteeseen. Jos kohteeseen kuitenkin täytyy lähettää korjaaja, kerätyn datan avulla voidaan selvittää, mikä osa on hajonnut, mitä varaosia tarvitaan ja tämän tiedon avulla antaa ohjeet huollon suorittamisesta. Tämä vähentää huollon kustannuksia ja lisää todennäköisyyttä huollon onnistumisesta ensimmäisellä kerralla. (Porter & Heppelmann 2014.)

Seuranta-, kontrollointi- ja optimointi-kyvykkyudet yhdessä mahdollistavat älykkäiden ratkaisuiden saavuttavan autonomian tason, mikä ei ole ollut aikaisemmin mahdollista. Yksinkertaisimmillaan autonomia-kyvykkyys voi tarkoittaa autonomista siivousrobotia, mutta kehittyneemmät ratkaisut oppivat ympäristönsä, suorittavat itsediagnoosin huolto- tarpeista ja mukautuvat käyttäjän tarpeisiin. Autonomia ei vain vähennä tarvittavia käyttäjiä, vaan se voi myös parantaa turvallisuutta vaarallisissa ympäristöissä ja helpottaa toimintaa kaukaisissa kohteissa. Äärimmillään älykkäät objektit voivat toimia täysin autonomisesti kommunikoiden muiden objektien ja järjestelmien kanssa. Tällöin ihmisen rooli saattaa olla vain suorituskyvyn seuranta tai kokonaisen laivueen tarkkaileminen yhden objektin sijaan. (Porter & Heppelmann 2014.)

Edellä mainitut neljä kyvykkyyttä ovat vaatineet teknologista kehitystä useilla eri alueilla. Yhtenä IoT:n viimeaikaisen kehityksen edellytyksistä ovat olleet entistä pienemmät ja tarkemmat sensorit (mm. Atzori et al. 2010), jotka mahdollistavat luotettavan tiedon saannin vaikeissakin ympäristöissä. Sensoreiden lisäksi teknologinen kehitys muun muassa datayhteyksissä, pilvipalveluissa ja analytiikkatyökaluissa on mahdollistanut IoT:n kehittymisen (mm. Alam et al. 2013). Datayhteydet esimerkiksi takaavat tiedon välittämisen pilvipalveluihin langattomasti tai langallisesti, pilvipalvelut mahdollistavat paikasta riippumattoman datan käsittelyn ja analytiikkatyökalujen avulla data saadaan ihmiselle helposti ymmärrettävään muotoon. Toisaalta myös kustannusten lasku sensoreiden lisäksi tallennustilassa, kaistanleveydessä ja laskennassa on toiminut kehityksen ajurina (ks. kuva 5.3).



Kuva 5.3. Kustannusten lasku on yksi ajuri älykkäiden objektien kehityksessä (Hagel et al. 2013, s. 5; Goldman Sachs 2014. s. 4).

Muutos kustannuksissa on ollut merkittävää ja esimerkiksi laskennan kustannukset ovat laskeneet kymmenessä vuodessa 222 dollarista (USD) 0,06 dollariin per miljoona transistoria. Kertyvä vuotuinen kasvuprosentti eli CAGR (engl. *Compound Annual Growth Rate*) on tällöin -34 %. (Hagel et al. 2013, s. 5.) Lisäksi IPv6-protokolla on tukenut IoT-kehitystä mahdollistaen osoiteavaruuden kasvun (Porter & Heppelmann 2014) ja toisaalta myös lainsäädäntö on yksi ajuri kehitykseen, kuten uusiin autoihin tuleva eCall-järjestelmä osoittaa (Mazhelis et al. 2013, s. 22).

5.1.2 M2M ja muut käsitteet

Historian aikana IoT-teknologiat ovat kehittyneet muun muassa etäluettavien RFID-tunnisteiden, NFC:n, M2M-kommunikoinnin ja jokapaikan tietotekniikan (engl. *ubiquitous computing*) muodossa (Atzori et al. 2010; Uckelmann et al 2011), ja nämä kaikki voidaan lukea IoT-käsitteen alle (Atzori et al. 2010). IoT:n kannalta keskeisessä roolissa ovat teleoperaattorit (mm. Schlautmann et al. 2011, s. 42), joiden rakentamaan langattomaan ja langalliseen infrastruktuuriin suurin osa IoT:n tietoliikenteestä pohjautuu. Tietoliikenneyhteyden kautta älykkäät objektit voivat välittää informaatiota objektin sisäisestä tilasta ja ulkoisesta ympäristöstä muille objekteille, käyttäjille tai järjestelmille. Toisaalta tietoliikenneyhteydet mahdollistavat myös tiettyjen toiminnallisuuksien sijaitsemisen pilvessä, itse fyysisen objektin ulkopuolella (Porter & Heppelmann 2014). Teleoperaattoritoimialalla yritykset puhuvat tyypillisesti kuitenkin enemmän M2M-kommunikoinnista, joka keskittyy objektien väliseen viestintään, jossa ihmisellä ei tyypillisesti ole roolia ollenkaan (mm. Chen et al. 2012; Laya & Markendahl 2013; Jaewoo et al. 2014), kun taas IoT:ssä puolestaan ihmisellä on usein jopa päärooli, kuten NFC-ratkaisuissa mobiiliin maksamiseen. Lisäksi M2M-ratkaisuiden luonteenpiirteenä pidetään sitä, että kommunikointi tapahtuu objektin ja yrityksen taustajärjestelmän välillä (Frost & Sullivan 2013, s. 2). Toisaalta on kuitenkin korostettava, että monissa julkaisuissa IoT ja M2M tarkoittavat täysin samaa asiaa ja niitä käytetään toistensa synonyymeina (mm. Lee et al. 2014, 6). Tässä tutkimuksessa M2M-käsite määritellään samaksi kuin IoT, mutta määritelmässä otetaan huomioon edellä mainitut seikat kommunikoinnista ja ihmisen roolista.

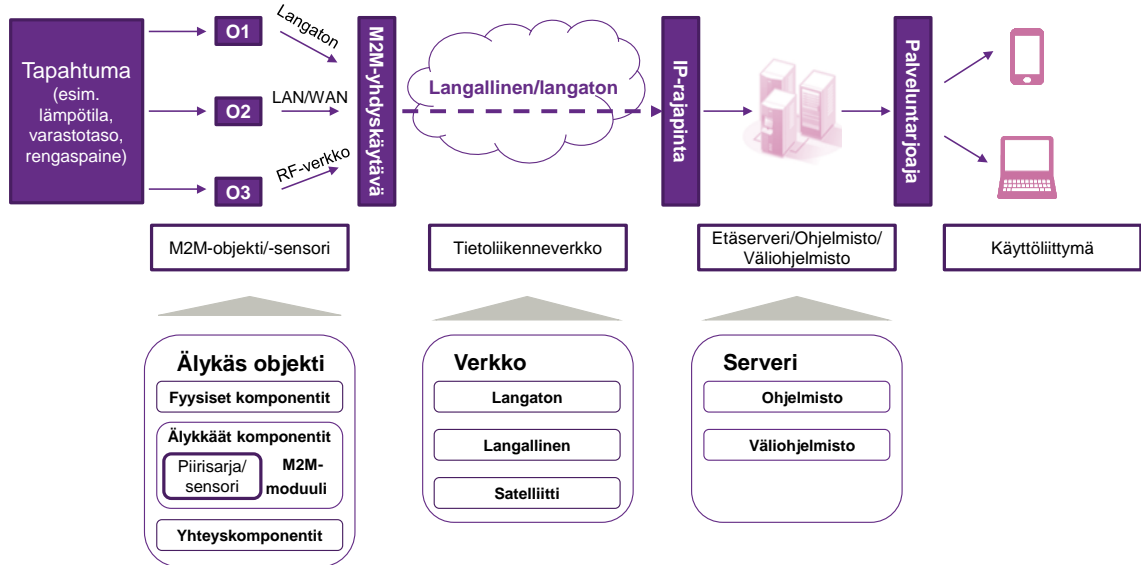
Viime aikoina on noussut esiin kaksi muuta käsitettä IoT:n ja M2M:n lisäksi. Nämä ovat teollinen internet ja kaiken internet. Tutkimuksessa teollisen internetin käsitettä pidetään määritelmällisesti samana kuin M2M-käsitettä, mutta teollisessa internetissä fokus on nimenomaan teollisuudessa. Kaiken internet puolestaan on Ciscon popularisoima käsite, jossa korostetaan ”kaikkea” pelkkien ”asioiden” sijaan. Taulukkoon 5.1 on tiivistetty kaikki esitetyt neljä käsitettä ja niiden määritelmät.

Taulukko 5.1. IoT, M2M ja muut käsitteet.

Käsite	Määritelmä	Lisätietoa
Asioiden internet (engl. <i>Internet of Things; IoT</i>)	Älykkäiden objektien verkko, joka sisältää sulautettua teknologiaa ja mahdollistaa objektien sisäisen tilan tai niiden ulkoisen ympäristön seuraamisen, viestimisen ja vuorovaikutuksessa olemisen.	Kuvaa kaikkia älykkäitä objekteja. IoT-teknologiat ovat kehittyneet muun muassa etäluettavien RFID-tunnisteiden ja NFC:n muodossa.
M2M (engl. <i>Machine-to-Machine</i>)	Määritelmällisesti sama kuin IoT; tyypillisesti kuitenkin M2M-ratkaisuissa: <ul style="list-style-type: none"> Ihmisellä ei ole roolia. Kommunikointi tapahtuu objektin ja yrityksen taustajärjestelmän välillä. 	Usein luetaan IoT:n alle, mutta toisaalta monet tutkimukset ja asiantuntijatalot pitävät synonyymina IoT:n kanssa.
Teollinen internet (engl. <i>Industrial Internet</i>)	Määritelmällisesti sama kuin M2M <ul style="list-style-type: none"> Focus teollisuudessa. 	Teollinen versio M2M:stä.
Kaiken internet (engl. <i>Internet of Everything; IoE</i>)	Objektien, datan, prosessien ja ihmisten verkko.	Tietoliikenne- ja elektroniikka-teollisuusyritys Ciscon popularisoima käsite. Usein synonyymi IoT:n kanssa.

Tutkimuksessa M2M ei täten käsitä kuluttajakäyttöön tarkoitettuja älypuhelimia, tabletteja, e-lukijoita tai reitittimiä, koska niiden liikennettä ei lasketa mukaan M2M-yhteyksiin (GSMA 2014a, s. 5). Tällöin esimerkiksi suuri osa kuluttajakäyttöön tarkoitetuista ratkaisuista ei kuulu M2M-ratkaisuihin, esimerkiksi älylamput, joita voidaan älypuhelimeen asennetun sovelluksen avulla sytyttää, sammuttaa ja niiden lähettämää valoa muokata. Nämä ovatkin IoT-ratkaisuita.

Yksinkertaisimmillaan M2M-kommunikoinnissa objektin, esimerkiksi koneen, laitteen tai ajoneuvon, sensori tallentaa tapahtuman (kuten lämpötila, varastotaso, rengaspaine tai sijainti), joka välitetään verkon välityksellä langattomasti tai langallisesti yrityksen taustajärjestelmään. Yrityksen taustajärjestelmässä käännetään tapahtuma ihmiselle ymmärrettävään muotoon (koneessa on vuoto, rengaspaine vaatii huomiota tai onnettomuus on tapahtunut) ja tallennetaan tapahtuma myöhempää analysointia varten. Kommunikointi voi tapahtua myös toiseen suuntaan esimerkiksi objektin kontrolloimiseksi tai objekti voi myös autonomisesti suorittaa toimenpiteitä tapahtuman mukaan. (Frost & Sullivan 2013.) Kuva 5.4 havainnollistaa yksinkertaista M2M-tapahtumaa, jossa data liikkuu objektilta päätelaitteelle.



Kuva 5.4. Havainnollistava kuva M2M-tapahtumasta, jossa data liikkuu objektilta päätelaitteelle.

Vaikka kuvan 5.4 tapahtuma edustaa kyvykkyyshierarkian (ks. kuva 5.2) osalta ensimmäistä tasoa eli seurantaa, voidaan myös yksinkertaisilla seurantaratkaisuilla saavuttaa merkittäviä hyötyjä. Esimerkiksi älykkäät roskikset, joiden täyttöasteen mukaan optimoidaan roska-autojen liikkumista, ovat luoneet merkittäviä säästöjä roska-autoja operoiville yrityksille. Esimerkiksi suomalaisen Enevon tarjoama ratkaisu on tuonut parhaimmillaan 50 prosentin säästöt jätteiden keräyksen kustannuksiin (Enevo 2015).

5.2 Markkinatilanne, -segmentit ja niiden potentiaali

Liiketoiminnan kannalta IoT:n ja M2M:n on ennustettu tarjoavan valtavat mahdollisuudet niin varsinaisille IoT/M2M-yrityksille (applikaatio- ja palvelutarjoajat, laitealustan tarjoajat ja integroijat), joiden liikevaihto suurelta osin tulee IoT/M2M-teknologioista ja niihin perustuvista palveluista, kuten myös sekundaariyrityksille (OEM-valmistajat, teleoperaattorit ja ohjelmistokehittäjät), joiden tietty liiketoimintayksikkö tai sivuliike keskittyy IoT/M2M-ratkaisuihin koko yrityksen sijaan (Schlautmann et al. 2011; Mazhelis et al. 2013).

IoT/M2M-markkina on luonteeltaan erittäin heterogeeninen ja kompleksinen ja se muodostuu useista pienistä startup-yrityksistä sekä isoista toimijoista (ks. TechCrunch 2013). Markkinalla myös tapahtuu paljon ja esimerkiksi vuoden 2014 aikana tehtiin yli 20 yrittäjäkauppaa (Rebbeck 2014, s. 48), joista merkittävimpiä on listattu taulukkoon 5.2.

Taulukko 5.2. Vuoden 2014 merkittävät yrityskaupat (Rebbeck 2014, s. 48; PostScapes 2014).

Hankkijayritys	Tietoa	Kohdeyritys	Tietoa	Kauppasumma
Vodafone	Kansainvälinen teleoperaattori.	Cobra Automotive Technology	Cobra on ajoneuvojen seurantaan ja telematiikkaan keskittyvä yritys.	193 milj. €
Google	Yhdysvaltalainen monialayritys.	Nest	Nest tarjoaa kotiautomaattoratkaisuja. Tunnettu älytermostaatista.	3,2 mrd. \$
Samsung	Eteläkorealainen monialayritys.	SmartThings	SmartThings tarjoaa kotiautomaattoratkaisuja.	200 milj. \$
Intel	Monikansallinen teknologiayhtiö.	Basis	Basis on puettavaa elektroniikkaa tarjoava yritys.	100-150 milj. \$
PTC	PTC tarjoaa mm. CAD-suunnittelua, tuotteen, palvelun ja ohjelman elinkaaren hallintaan ratkaisuita sekä IoT-ratkaisuita.	Axeda Corporation	Axeda tarjoaa pilvipohjaista IoT/M2M-sovellusalausta. PTC omistaa myös Thingworx-yrityksen, jonka yritys hankki vuonna 2013.	170 milj. \$
Numerex	M2M-ratkaisuiden tarjoaja (mm. etähallinta ja telematiikka).	Omnilink	Omnilink tarjoaa seurantaan ja valvontaan tarkoitettuja ratkaisuita.	37,5 milj. \$

Yrityskaupoissa aktiivisimpia ovat olleet isot teknologiayhtiöt ja hankinnat vaikuttavat kohdistuneen suurelta osin telematiikka- ja kotiautomaattoratkaisuihin. Lisäksi älykkäiden objektien hallintaan ja kehitykseen erikoistuneita yrityksiä on ostettu, erityisesti PTC:n toimesta. Teleoperaattorit puolestaan ovat olleet suhteellisen passiivisia yritysostojen suhteen. Vodafone hankki vuonna 2014 Cobra Automotive Technologies -yhtiön ja vuonna 2012 Verizon hankki Hughes Telematics -yhtiön 612 miljoonalla dollarilla. Kaiken kaikkiaan noin sadasta yrityskaupasta IoT/M2M-kentällä vain viidessä on ollut mukana teleoperaattori (Rebbeck 2014, s. 48).

Globaalin IoT/M2M-markkinan ennusteet vaihtelevat melko laajasti ja yhtenä syynä vaihtelun laajuuteen ovat IoT:lle ja M2M:lle annetut eri määritelmät ja niiden sisällöt: esimerkiksi M2M-käsitteen alle saatetaan lukea muun muassa tabletit ja e-lukijat. Lisäksi osassa tutkimuksista IoT:n ja M2M:n ilmaistaan tarkoittavan samaa asiaa, kuten luvussa 5.1.2 todettiin. Seuraavissa aliluvuissa annetaan suuntaa IoT/M2M-ratkaisuiden markkinasegmenteistä ja niiden potentiaalista sekä nostetaan esille määritelmien erilaisuudesta ja vaihtelevuudesta johtuvia ongelmia.

5.2.1 IoT-markkina

Tutkimuksessa IoT:n alle luetaan myös M2M, joten tässä luvussa esitetyt IoT-markkina-luvut pitävät sisällään myös M2M-markkinan. Luvussa 5.2.2 tarkastellaan erikseen vielä M2M-liiketoimintaa ja sen markkinapotentiaalia.

Markkinatutkimusyhtiö IDC (2014) ennustaa globaalin IoT-markkinan kasvavan vuoden 2013 1,3 biljoonasta dollarista (USD) 3,04 biljoonaan dollariin vuonna 2020. ICT-alan tutkimus- ja konsultointiyritys Gartner (2013) on puolestaan ennustanut markkinan olevan vuonna 2020 1,9 biljoonaa dollaria, kun taas Machina Research ennustaa markkinan kasvavan 4,5 biljoonaan dollariin (Machina Research, GSMA 2014a, s. 2 mukaan). Edellä mainituille ennusteille on laskettu taulukkoon 5.3 myös kertyvä vuotuinen kasvuprosentti käyttäen IDC:n (2014) antamaa vuoden 2013 markkinalukua.

Taulukko 5.3. Globaalin IoT-markkinan ennusteet vuodelle 2020.

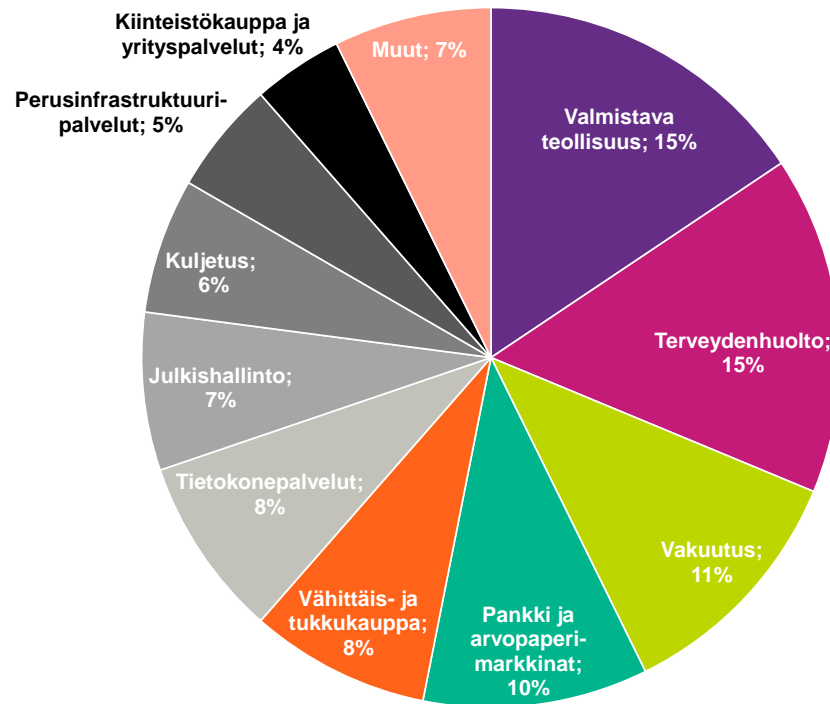
Lähde	Ennusteet	
	Vuosi 2020	CAGR*
Gartner (2013)	1,9 biljoonaa \$	5,6 %
IDC (2014)	3,0 biljoonaa \$	12,9 %
Machina Research (2014)**	4,5 biljoonaa \$	19,4 %

*Laskettu vuoden 2013 1,3 biljoonasta dollarista (IDC 2014)

**GSMA (2014a, s. 2) mukaan

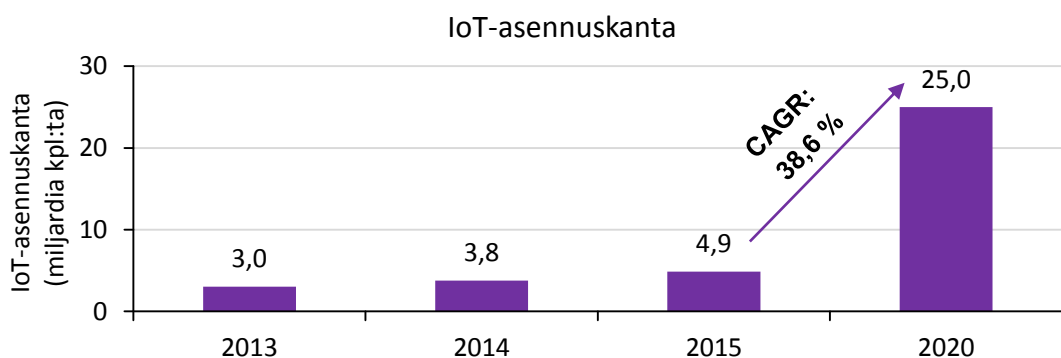
Kasvuennusteissa korostuu määritelmien erilaisuus, millä on osaltaan myös vaikutusta ennusteiden vaihteluun. Esimerkiksi Gartner (2013) ei lue ennusteeseen mukaan tietokoneita, tabletteja ja älypuhelimia. IDC (2014) puolestaan sulkee pois kaikki laitteet, joissa tarvitaan ihmisen vuorovaikutusta. Täten IDC:n määritelmä vastaa jo osaltaan tutkimuksessa esitettyä M2M-määritelmää (ks. luku 5.1.2). Machina Researchin (2014, GSMA 2014a mukaan) ennuste taas käsittää esimerkiksi tietokoneet, tabletit, televisiot ja pelikonsolit, mikä selittänee myös muita korkeamman ennusteen vuodelle 2020. Suomessa IoT:n ennustetaan luovan uuden markkinan, jonka arvo vuonna 2020 on noin 1,4 miljardia euroa (Marketvision 2014).

Gartnerin (2013) ennusteen mukaisesta 1,9 biljoonan dollarin globaalista markkinasta valmistava teollisuus (15 %), terveydenhuolto (15 %) ja vakuutus (11 %) ovat kolme suurinta vertikaalisegmenttiä. Nämä ja muut segmentit ovat esitettynä kuvassa 5.5.



Kuva 5.5. IoT-markkinan pääsegmentit vuonna 2020 (Gartner 2013).

IoT-asennuskannan ennustetaan kasvavan 4,9 miljardiin vuoden 2015 aikana ja vuonna 2020 saavuttavan jo 25 miljardin kappaleen määrän (ks. kuva 5.6) (Gartner 2014). Kertyvä vuotuinen kasvuprosentti olisi tällöin 38,6 prosenttia vuosien 2015 ja 2020 välillä. Machina Research (2014, GSMA 2014a mukaan, s. 2) ennustaa vuoden 2020 asennuskannan asettuvan lähes samaksi eli 25,6 miljardiin. IDC (2014) puolestaan ennustaa lukeman korkeammaksi ja povaa asennuskannan saavuttavan 30 miljardia vuonna 2020 (CAGR: 43,8 %).



Kuva 5.6. IoT-asennuskanta (Gartner 2014).

IoT-markkinasegmenttien osalta Gartnerin (2014) mukaan valmistava teollisuus, perusinfrastruktuuripalvelut ja kuljetusliiketoiminta ovat globaalisti kolme suurinta älykkäiden ratkaisuiden hyödyntäjää vuonna 2015. Lukumääräisesti tämä käsittäisi yhteensä 763 miljoonaa älykästä objektia. Tilanteen kuitenkin ennustetaan muuttuvan vuoteen 2020 mennessä siten, että perusinfrastruktuuripalvelut ovat ensimmäisenä, valmistava teollisuus

toisena ja julkishallinto kolmantena. Julkishallinnon asemaa perustellaan panostamisella älykkäisiin kaupunkeihin ja sen ratkaisuihin, kuten älykkääseen katuvalaistukseen, kun taas perusinfrastruktuuripalveluiden siirtymistä ensimmäiseksi perustellaan etäluettavien sähkömittarien määrällä. Vuoden 2020 kokonaismäärä esitetyillä kolmella vertikaalisegmentillä tarkoittaisi 1,7 miljardia älykästä objektiä. (Gartner 2014.) Gartnerin (2014) ennusteen mukaan kuluttajapuolen laitteet tulevat vastaamaan lukumääräisesti suurimmasta kokonaisuudesta, kun taas liikevaihdosta suurin osa tulee yrityksistä. Vastaavasti asian-tuntijatalo Deloitte ennustaa, että vuonna 2015 60 prosenttia älykkäistä objekteista tullaan myymään, maksamaan ja käyttämään yrityksissä ja teollisuudessa. Lisäksi yli 90 prosenttia palveluiden liikevaihdosta tulee yrityksistä, ei kuluttajapuolelta. (Lee et al. 2015, s. 8). Esitetyt ennusteet ovat kuitenkin vain vaihtoehtoja muiden joukossa ja monet muut tutkimuslaitokset tai tutkimukset ovatkin ennustaneet myös etäterveydenhuollon suosituksi sovellusalueeksi sekä erityisesti pitävät auto- ja kuljetusliiketoimintaa pääsegmentteinä (mm. Mendler et al. 2012, s. 3; GSMA. 2014a).

5.2.2 M2M-markkina

M2M-markkinan hahmottaminen on haastavaa IoT:n ja M2M:n määritelmien päällekkäisyyksien vuoksi, kuten myös osaltaan edellisessä luvussa havaittiin. Esimerkiksi Machina Research (2014) laskee kuluttajaelektronikan mukaan myös M2M-yhteyksiin, kun taas monet muut tutkimukset eivät ota tätä huomioon (mm. GSMA 2014a, s. 5). M2M-markkinalle annetut ennusteet ovat kokonaisuudessaan huomattavasti alhaisempia kuin edellisessä luvussa esitetyt koko IoT-markkinan ennusteet. Esimerkiksi Ovum (2014) ennustaa globaalin M2M-markkinan saavuttavan 66 miljardin dollarin (USD) tason vuonna 2019, kun taas Infonetics Research (2014b) ennustaa markkinan olevan 45 miljardia dollaria vuonna 2018. Lisäksi ristiriitaisuutta lisää edellisessä luvussa esitetty IDC:n (2014) IoT-ennuste ja määritelmä IoT-markkinasta, mikä on kuitenkin lähellä tutkimuksen M2M-käsitettä. IDC:n (2014) tekemä markkinaennuste 3,0 biljoonaa dollaria vuonna 2020 on kuitenkin suuruusluokaltaan aivan eriluokkaa verrattuna Ovumin ja Infonetics Researchin tekemiin M2M-ennusteisiin.

Segmenttien osalta Infonetics Research (2014b) povaa auto/kuljetus/logistiikka-vertikaalisegmenttien edustavan potentiaaliltaan lähes puolta 45 miljardista dollarista vuonna 2018. Seuravana ennusteessa tulevat perusinfrastruktuuripalvelut ja terveydenhuolto. M2M-yhteyksien kannalta tämä tarkoittaisi lähes viittä miljardia yhteyttä vuonna 2018 (Infonetics Research 2014b).

IoT- ja M2M-markkinan ennusteisiin on suhtauduttava kriittisesti määritelmien ristiriitaisuuksien sekä päällekkäisyyksien takia. Esiteltyihin ennusteisiin mukaan luetut kategoriat eivät ole yhdenmukaisia, mikä johtaa väistämättä myös erilaisiin ennusteisiin. Tärkeää on kuitenkin havaita, että tulevaisuuden potentiaali molemmilla markkinoilla on joka tapauksessa valtava. Seuraavaksi tarkastellaan tarkemmin älykkäiden objektien luomaa muutosta, joka kohdistuu niin liiketoimintamalleihin kuin ajattelutapaankin.

5.3 Älykkäiden objektien aiheuttama muutos

Älykkäät objektit tulevat muuttamaan useita toimialoja luoden samalla uusia mahdollisuuksia ja hyötyjä sekä yrityksille että asiakkaille. Muutoksen suuruus, esimerkiksi onko kyseessä disruptiivinen vai radikaali muutos, tulee kuitenkin riippumaan useista tekijöistä. Älykkäiden objektien aiheuttamia muutoksia ja potentiaalisia hyötyjä seitsemällä toimialalla on listattu taulukkoon 5.4.

Taulukko 5.4. Älykkäiden objektien aiheuttama muutos ja potentiaaliset hyödyt (Cognizant 2014)

Toimiala	Muutoksia	Potentiaaliset hyödyt
Telematiikka (kuluttaja ja kaupallinen)	<ul style="list-style-type: none"> Kuljettajan käytöksen, liikenteen ja ajoneuvon reaaliaikaiset diagnoosit Onnettomuusapu, navigointi- ja viihdepalvelut, etähallinta 	<ul style="list-style-type: none"> Parantunut kuluttajan kokemus ja turvallisuus, pienentyneet päästöt ja lisätuotot yrityksille
Terveydenhuolto	<ul style="list-style-type: none"> Henkilökunnan, laitoksen omaisuuden ja potilaiden etävalvonta sekä potilaiden terveydentilan etätarkistus 	<ul style="list-style-type: none"> Parantunut työntekijöiden tehokkuus, resurssien käyttö ja kustannussäästöt
Valmistava teollisuus	<ul style="list-style-type: none"> Nopea reagoiminen kysynnän vaihteluihin, maksimaalinen toimintatehokkuus, turvallisuus ja luotettavuus Älykkäiden sensorien käyttö ja digitaaliset ohjausjärjestelmät 	<ul style="list-style-type: none"> Kehittynyt ketteryys ja joustavuus sekä laskenut energian kulutus
Vähittäismyynti	<ul style="list-style-type: none"> Varaston loppumisen estäminen älykkään toimitusketjun avulla 	<ul style="list-style-type: none"> Kyky ennustaa kuluttajien käytöstä ja trendejä käyttäen dataa videovalvonnasta, sosiaalisesta mediasta sekä älypuhelimien käytöstä
Toimitusketju	<ul style="list-style-type: none"> Osien ja raakamateriaalien reaaliaikainen seuraaminen, mikä helpottaa organisaatiota ennalta ehkäisemään ongelmia, reagoimaan kysynnän vaihteluihin ja hallinnoimaan tehokkaasti kaikkia valmistuksen vaiheita 	<ul style="list-style-type: none"> Pienentynyt työvoiman tarve, parantunut tehokkuus ja valmistuksen häiriöiden välttäminen
Vakuutus	<ul style="list-style-type: none"> Innovatiiviset palvelut, kuten käytön mukaan tapahtuva ajoneuvovakuutus 	<ul style="list-style-type: none"> Kustannussäästöjä sekä kuluttajille että vakuutusyhtiöille
Perusinfrastruktuuri-palvelut	<ul style="list-style-type: none"> Älykkäät sähköverkot ja etäluettavat mittarit 	<ul style="list-style-type: none"> Herkemmin reagoivat ja luotettavammat palvelut; kustannussäästöjä sekä kuluttajille että sähköyrityksille kysyntään perustuvan ja dynaamisen hinnoittelun avulla

Taulukossa esitetyt muutokset ja potentiaaliset hyödyt ovat vain esimerkkejä älykkäiden objektien luomista mahdollisuuksista. Osa esitetyistä muutoksista on jo arkipäivää, kuten etäluettavat mittarit Suomessa, mutta monet muut odottavat laajempaa yleistymistä, kuten käytön mukaan tapahtuva ajoneuvojen vakuutus.

Älykkäät objektit ja niihin perustuvat ratkaisut eivät kuitenkaan vain muuta olemassa olevia tuotteita, vaan ne myös laajentavat toimialojen rajoja (Porter & Heppelmann 2014). Tämä tarkoittaa sitä, että aikaisemmin ”erillään” olleet tuotteet tulevat osaksi optimoitua järjestelmää tai komponenteiksi järjestelmien järjestelmään. Toimialan rajojen siirtyminen ja laajentuminen saattaa johtaa myös siihen, että aikaisemmat toimialan johtajat ovat

enää vain tukiroolissa älykkäissä ratkaisuissa. (Porter & Heppelmann 2014.) Toisin sanoen, kilpailun perusteet muuttuvat erillisten objektien toiminnallisuuksista laajempaan objektien verkon suorituskykyyn, jossa yritys on vain yksi toimija muiden joukossa. Porter & Heppelmann (2014) pitävätkin yrityksiä, joiden tuotteilla ja suunnittelulla on suurin vaikutus koko järjestelmän suorituskykyyn, parhaimmassa asemassa arvon luomisessa ja tuottojen keräämisessä.

5.3.1 Tuotteesta palveluksi ja muut älykkäiden objektien mahdollistamat liiketoimintamallit

Valmistajat ovat tyypillisesti keskittyneet tuottamaan fyysisiä hyödykkeitä, joiden omistajuus vaihdetaan myymällä hyödyke asiakkaalle. Tämän jälkeen asiakas on vastuussa tuotteen käytöstä aiheutuvista kuluista ja hänen on oltava valmis kestämään mahdolliset tuotevirheet, joita takuu ei kata. (Porter & Heppelmann 2014.) IoT, M2M ja näihin perustuvat älykkäät ratkaisut kuitenkin muuttavat tätä perinteistä liiketoimintamallia. Valmistaja pystyy reaaliaikaisen tuotetiedon avulla ennakoimaan, vähentämään ja korjaamaan virheitä hyödykkeessä ja täten vaikuttamaan tuotteen suorituskykyyn sekä mahdollisesti optimoimaan palvelua. Tämä mahdollistaa samalla laajan valikoiman erilaisia liiketoimintamalleja aina perinteisestä omistajuusmallista, jossa asiakas hyötyy uuden palvelun tehokkuudesta, tuote palveluna -malliin, jossa hyödykkeen valmistaja säilyttää omistajuuden ja ottaa täyden vastuun tuotteen käytön ja huollon kustannuksista juoksevaa maksua vastaan. Tuote palveluna -mallissa asiakkaat täten maksavat käytön mukaan, tai esimerkiksi kuukausimaksua, ilman tarvittavaa suurta alkuinvestointia. Tässä tilanteessa hyödyt, jotka saavutetaan hyödykkeen suorituskykyparannusten kautta pienentäen hyödykkeen käytön kustannuksia (esim. parempi energiatehokkuus), menevät suoraan valmistajalle. (Porter & Heppelmann 2014.) Hyvä esimerkki tuote palveluna -mallin hyödyntämisestä on General Electric, joka on muokkautunut lentokonemoottorien myymisestä tarjoamaan lentomaileja asiakkaille (Iansiti & Lakhani 2014).

IoT- ja M2M-ratkaisuihin perustuvat älykkäät objektit tulevat muuttamaan myös arvon luomisen ja tuottojen keräämisen ajattelutavan verrattuna niin sanottuun perinteiseen ajattelutapaan. Näitä eroja on koottu taulukkoon 5.5. Arvon luomisessa, mikä on keskeinen osa liiketoimintamallia, suoritetaan toimenpiteitä, jotka kasvattavat yrityksen tarjoaman arvoa asiakkaille kasvattaen samalla asiakkaiden halukkuutta maksaa kyseisestä tuotteesta tai palvelusta. Perinteisesti arvon luominen on tarkoittanut asiakkaiden tarpeiden tunnistamista ja näihin tarpeisiin sopivien ratkaisuiden tuottamista. Kilpailu tällöin on pääasiassa ominaisuus vastaan ominaisuus -tyyppistä kilpailua, jolloin tuotteita kehitetään inkrementaalisesti, perustuen usein ylläpitäviin innovaatioihin. Ajan kuluessa kilpailu kuitenkin siirtyy ominaisuuksista hintaan ja aikanaan tuotteet tulevat vanhenemaan. (Hui 2014.)

Taulukko 5.5. Älykkäät ratkaisut vaativat ajattelutavan muutoksen (mukailtu lähteestä Hui 2014).

		Perinteinen ajattelutapa	IoT/M2M-ajattelutapa
ARVON LUOMINEN	Asiakkaiden tarpeet	Ratkaistaan olemassa olevat tarpeet ja käyttötottumukset reaktiivisesti	Reaaliaikaisten ja kiireellisten tarpeiden sekä käyttötottumusten selvittäminen ennakoivasti
	Tarjoama	Itsenäisen tuote, joka vanhenee ajan kuluessa	OTA-päivitykset tuotteille ominaisuuksien lisäämiseksi tai korjaamiseksi
	Datan rooli	Dataa käytetään tulevaisuuden tuotevaatimuksiin	Dataa yhdistämällä luodaan nykyisten tuotteiden käyttökokemus ja mahdollistetaan samalla erilaiset palvelut
TUOTTOJEN KERÄÄMINEN	Tuloksen tekeminen	Myydään seuraava tuote tai laite	Mahdollistaa jaksollisen tuoton (esimerkiksi kk-laskutus)
	Kontrollipisteet	Immateriaalioikeudet (mm. patentit) ja brändi.	Asiakkaan lukkiutuminen kerätyn informaation takia, tuotteiden väliset verkostovaikutukset
	Kyvykkyyksien kehittäminen	Hyödyntää ydinkyvykkydet ja olemassa olevat resurssit sekä prosessit	Ymmärtää, kuinka ekosysteemin muut kumppanit tekevät rahaa

Älykkäiden objektien kohdalla tilanne on kuitenkin toinen. OTA-päivitykset (engl. *over-the-air update*) eli langattomat päivitykset mahdollistavat uusien ominaisuuksien ja toiminnallisuuksien lisäämisen objekteihin säännöllisesti (Hui 2014), kuten esimerkiksi Tesla on tehnyt sähköautolleen (Porter & Heppelmann 2014, s. 17). Päivitykset ja esimerkiksi ennalta ehkäisevät huollot mahdollistavatkin älykkäiden objektien elinkaaren jatkamisen (Schlautmann et al. 2011, s. 37). Lisäksi, kun objektien käyttöä voidaan seurata, asiakkaiden tarpeisiin ja käyttötottumuksiin voidaan vastata helpommin (Hui 2014). Tällöin selviää myös asiakkaiden todellinen tuotteen käyttötapa. Kasvavien markkinoiden löytämiseksi tai luomiseksi yrityksen on juuri ymmärrettävä asiakkaiden tarpeet ja selvitettävä mitä asiakkaat tekevät, ei vain mitä he sanovat, kuten myös kolmannessa luvussa todettiin (Christensen 1997, s. 206; Yu & Hang 2010, s. 444).

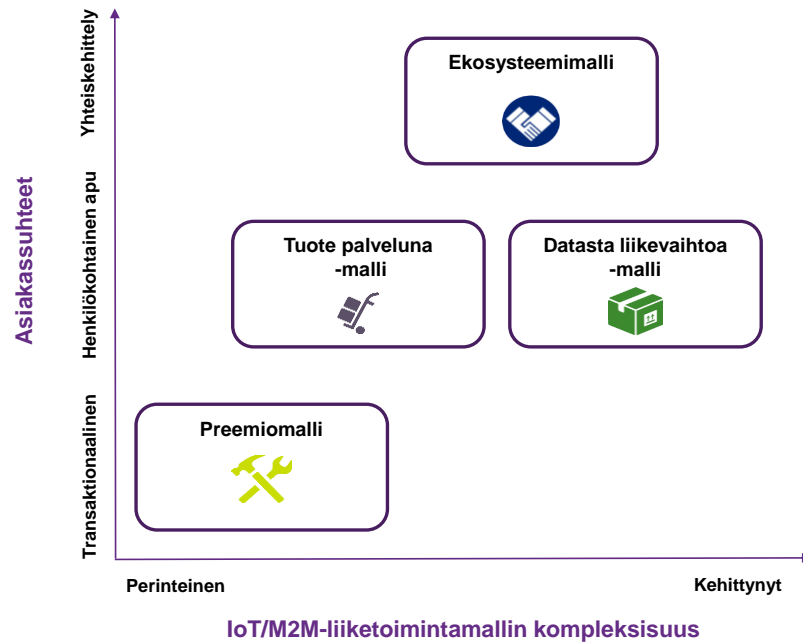
Vastaavasti tuottojen kerääminen on perinteisesti vain oikean hinnan asettamista voittojen maksimoimiseksi. Älykkäiden objektien kohdalla tuottojen kerääminen ei ole kuitenkaan rajoittunut vain fyysisten tuotteiden myymiseen, vaan muut tulovirrat tulevat mahdollisiksi alkumyynnin jälkeen. Esimerkiksi arvoa lisäävät palvelut, jäsenmaksut ja eriliset sovellusohjelmat voivat ylittää alkuperäisen ostohinnan. Älykkäät ratkaisut tulevatkin luomaan korvaavan vaihtoehdon tuotteen omistamiselle ja siitä maksamiselle. Esimerkiksi tuote palveluna -liiketoimintamalli mahdollistaa täyden käyttöoikeuden tuotteelle, mutta siitä maksetaan vain käytön mukaan. (Porter & Heppelmann 2014.) Esimerkiksi USA:ssa toimiva Zipcar tarjoaa asiakkaille vaihtoehdon auton omistamiselle. Ratkaisussa asiakas voi älypuhelimien avulla paikantaa lähimmän Zipcar-auton, varata sen ja jäsenkortilla avata auton lukituksen. Palvelusta maksetaan kuukausihintaa jäsenyydestä sekä autolla ajamisesta tuntihintaa. (ZipCar 2014.) Vastaavasti asiakkaille voidaan tarjota lamppujen sijaan valaistusta palveluna ja kun älylampun elinkaari alkaa loppua, ilmoittaa

lamppu siitä automaattisesti huoltoyhtiölle; kuten Philips Lighting -palvelussa (Philips 2015).

Älykkäissä objekteissa asiakkaat saattavat myös lukkiutua tiettyyn toimijaan muun muassa personalisoinnin ja kerätyn informaation takia. Toisaalta myös verkostovaikutukset kasvavat, kun enemmän objekteja liittyy kyseessä olevaan alustaan. Samalla tärkeäksi muodostuu kumppanuussuhteiden ylläpito. Lisäksi älykkäiden objektien kohdalla on tärkeää ymmärtää, kuinka ekosysteemin muut kumppanit tekevät tulosta. (Hui 2014.) Tähän liittyy myös kyky tunnistaa sellaiset kumppanit, jotka voisivat hyötyä kerätystä datasta (mm. Li et al. 2012).

Tuotteiden tarjoaminen palveluna on kuitenkin vain yksi liiketoimintamalli. Yksinkertaisimmillaan älykkäitä objekteja myydään entiseen tapaan, mutta kalliimmalla, mitä perustellaan uusilla ominaisuuksilla verrattuna aikaisempiin malleihin (Bonnet et al. 2014, s. 4). Esimerkiksi älylamput, kuten Philips Hue, noudattavat tätä mallia. Kyseistä mallia voidaan kutsua hintapreemioksi (Bonnet et al. 2014, s. 4). Kolmas malli on datasta liikevaihtoa -malli, jossa kerätty data ”paketoidaan”, anonymisoidaan ja myydään. Esimerkiksi rengasyhtiö Michelinin Michelin Solutions yksikkö myy asiakkaiden ajoneuvoista keräämäänsä dataa ja kerätyn datan avulla muun muassa auttaa asiakasta laskemaan polttoainekuluja. Asiakas maksaa palvelusta Michelinille vuosimaksua per ajoneuvo. Neljäs malli on ekosysteemimalli, jossa ei niinkään keskitytä tuotteen tai palvelun myymiseen vaan siihen, että tarjotaan alusta muille ekosysteemin jäsenille, kuten rauta- ja ohjelmistopuolen valmistajille sekä palveluntarjoajille. Alustan käyttäjät maksavat mallissa alustan omistajalle sekä jäsenyydestä että tietyn osan jokaisesta myydystä laitteesta, joka käyttää kyseistä alustaa. Esimerkiksi Samsungin yrityskaupan kohteena ollut SmartThings ja yrityksen kotiautomaattioratkaisu perustuu ekosysteemimalliin; ratkaisussa ekosysteemin muina jäseninä ovat esimerkiksi Belkin, Sonos ja Philips. (Bonnet et al. 2014.)

Edellä esitetyt neljä mallia ovat esitettynä kuvassa 5.7, jossa mallit on asetettu koordinaatistoon siten, että x-akselilla on liiketoimintamallin kompleksisuus ja y-akselilla asiakassuhteet. On tärkeää korostaa, että yritys voi luonnollisesti myös yhdistää näitä liiketoimintamalleja, kuten preemiomallin ja tuote palveluna -mallin. Liiketoimintamalleista preemiomalli on kompleksisuuden osalta perinteisin, jolloin myös asiakassuhteet muodostuvat transaktionaalisiksi. Tuote palveluna -malli puolestaan on hieman kompleksimpi, mutta siinä asiakassuhteet ovat huomattavasti läheisemmät, kuten perinteisesti palveluissa on verrattuna tuotemyyntiin. Datasta liikevaihtoa -mallissa asiakassuhteet ovat vastaavat kuin tuote palveluna -mallissa, mutta liiketoimintamalli on kompleksimpi. Ekosysteemimalli puolestaan on asiakassuhteiden osalta hyvin läheistä yhteiskiekkelyä. Kompleksisuuden osalta ekosysteemimalli on tuote palveluna -mallin ja datasta liikevaihtoa -mallin välissä.



Kuva 5.7. IoT/M2M-liiketoimintamallit (mukailtu Bonnet et al. 2014, s. 4).

Malleja yhdistelemällä voidaan myös toteuttaa useita eri hinnoittelumalleja. Esimerkiksi Enlighted-yritys tarjoaa ratkaisuita, jotka voivat mitata lämpötilaa, valon intensiteettiä ja liikettä, ja yhdistää nämä laitteistoon, joka ohjaa valaistusta, lämmitystä ja ilmastointia sensorien keräämän datan perusteella (Enlighted 2015). Kyseisessä ratkaisussa asiakkaat maksavat prosenttiosuuden kertyneistä kulusäästöistä per kuukausi, eli kyseessä on tuloksista maksaminen -hinnoittelumalli. Toisaalta yritykset voivat pyytää kuukausimaksua jäsenyydestä, kuten esimerkiksi ZipCar tekee autojen vuokrauspalvelun osalta. Kolmas esimerkki hinnoittelumallista voisi olla käytön mukaan maksaminen, kuten Metromile-yrityksen ajoneuvovakuutuksessa, jossa vakuutusmaksu perustuu ajettuihin kilometreihin.

Kokonaisuudessaan yrityksen liiketoimintamalli riippuu kiinteästi siitä, ovatko yrityksen päämarkkinat älykkäissä ratkaisussa vai ovatko ne vain laajennos nykyiseen liiketoimintaan. Tulokasyritysten innovatiivisten liiketoimintamallien nähdään aiheuttavan suurimman muutoksen IoT- ja M2M -markkinalla määräävässä asemassa olevien yritysten markkinointivoiman sijaan (Sundmaeker 2010, s. 16). Edellä kuvattu ajattelutavan muutos ja uusien liiketoimintamallien hyödyntäminen onkin vaikea toteuttaa isoissa ja vakiintuneissa yrityksissä, mutta kilpailuhenkisille ja disruptiivisesti orientoituneille startup-yrityksille muutos on helpompi omaksua; kuten luvuissa kaksi ja kolme myös todettiin.

5.3.2 Älykkäiden objektien tietoturva

Kasvava määrä älykkäitä objekteja aiheuttaa tietoturvan vaarantumisen riskin. Älykkäiden objektien globaalit yhteydet ja mahdollisuus hallita objekteja paikasta, ajasta ja laitteesta riippumatta aiheuttavat lukuisan määrän mahdollisia tietoturvariskejä (mm. Roman

et al. 2013, s. 2270). Esimerkiksi Saksan teollisuudessa uhkakuva toteutui, kun tunnistamaton hakkeri pääsi terästehtaan automaatiojärjestelmään ja sotki masuunin ohjausjärjestelmän. Hyökkäys aiheutti merkittävää taloudellista vahinkoa, mutta loi myös vaaratilanteen tehtaan henkilökunnalle. (Tekniikka & Talous, 2015.) Vastaavasti riskit ovat olemassa esimerkiksi ajoneuvojen, kotiautomaatioratkaisuiden tai lääkeannostelijoiden kaappauksesta. Esimerkiksi jääkaappi on jo ollut mukana roskapostin lähettämisessä (CNET 2014).

Älykkäät objektit ovat alttiita haitallisille hyökkäyksille useastakin syystä. Ensinnäkin suuri osa älykkäistä objekteista ei ole vartioituja ja täten niihin on helppo hyökätä fyysisesti (Atzori et al 2010, s. 280). Toisekseen älykkäät ratkaisut tyypillisesti rakentuvat usean eri toimijan toimesta, jolloin eri vaiheessa arvoketjua on mahdollista syntyä tietoturvariskejä, eikä yksi toimija näin ollen ole vastuussa koko arvoketjun tietoturvasta (Miorandi et al. 2012, s. 1505). Tällöin kokonaisen ekosysteemin tietoturva voi olla vaarassa (Reddy 2014, s. 6). Lisäksi älykkäiden ratkaisuiden hyödyntämät ohjelmointirajapinnat ovat alttiita väärinkäytölle, kuten esimerkiksi ajoneuvojen tai omakotitalon lukituksen avaaminen ilman omistajan lupaa. Toisaalta pelkästään vääriin käsiin päässyt tieto esimerkiksi ajoneuvon sijainnista voi aiheuttaa merkittäviä riskejä, jos rikolliset tietävät, milloin perhe on esimerkiksi poissa kotoa. (O'Neill 2014, s. 16.) Lisäksi suurin osa älykkäiden objektien tietoliikenteestä on langatonta ja langattoman tietoliikenteen salakuuntelemista voidaan pitää suhteellisen helppona. Yhtäältä suuri osa älykkäiden objektien komponenteista on energia- ja laskentaresurssien osalta lähtökohtaisesti melko rajallisia, mikä vaikeuttaa kompleksisten tietoturvajärjestelmien toteuttamista. (Atzori et al 2010, s. 2801.) Toisaalta jotkin tutkimukset väittävät, että tietoturvaa ei ole järkevää toteuttaa objektitasolla, vaan objektit kytkeytyvät verkkoon, jonka pitäisi lähtökohtaisesti tarjota tarvittava tietoturva (Bradley et al. 2013, s. 15).

Tutkimusten mukaan tärkeitä toimenpiteitä tietoturvallisuuden osalta ovat datan todentaminen, pääsyn hallinta sekä asiakkaan tietojen luottamuksellisuuden säilyttäminen (mm. Weber 2010, s. 24). Näiden seikkojen on oltava kunnossa datan liikkuesssa objektiin, objektista pois ja myös eri objektien välillä (Porter & Heppelmann 2014, s. 11). Näiden toimenpiteiden avulla olisi kyettävä hoitamaan proaktiivinen tunnistaminen ja suojele muun muassa palvelunestohyökkäyksiä ja haittaohjelmia vastaan (Bandyopadhyay & Sen 2011, s. 65). Lisäksi ohjelmointirajapintojen tietoturvallisuuteen on kiinnitettävä huomiota ja luotava sitä varten oma strategia (O'Neill 2014, s. 17). Analogiana älypuhelinmarkkinoille herääkin kysymys siitä, että tarkistetaanko ohjelmointirajapintaa hyödyntävät ratkaisut kuten Google eli melko minimaalisesti, vai kuten Apple, jolla on tiukempi sensuuri? Tietoturvallisuus on tärkeä elementti älykkäiden objektien yleistymisen kanalta, mutta ilman takuita järjestelmätason luottamuksellisuudesta ja luotettavuudesta asiakkaat eivät välttämättä ole halukkaita implementoimaan ratkaisuita suuressa mittakaavassa (Miorandi et al. 2012, s. 1505.).

6. M2M JA TELEPERAATTORITOIMIALA

Luvussa tarkastellaan teleoperaattoritoimialan murrosta ja sen luomia haasteita teleoperaattoreille. Lisäksi luvun lopussa luodaan katsaus M2M-liiketoimintaan teleoperaattoritoimialalla.

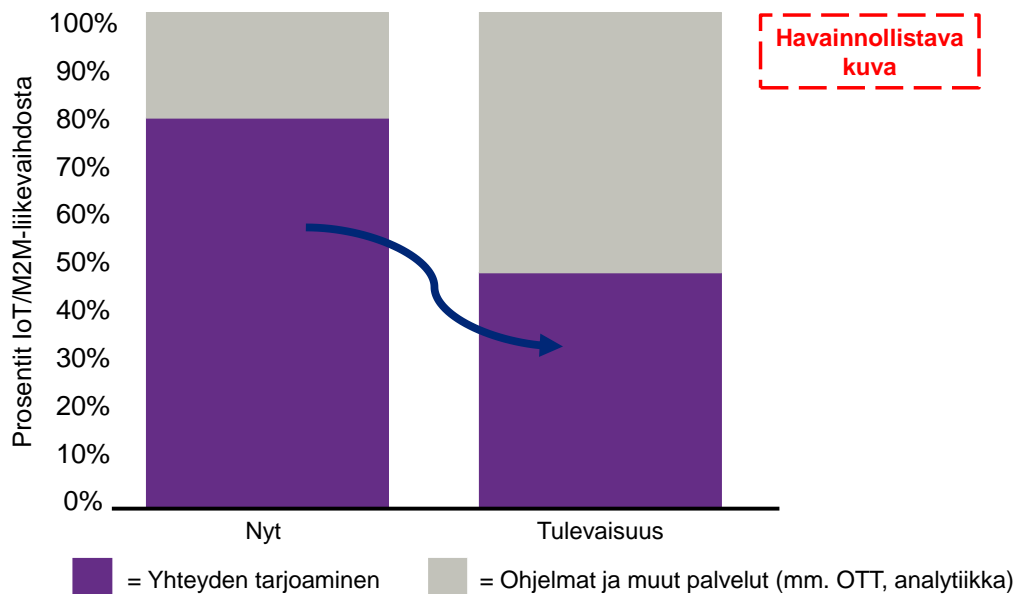
6.1 Teleoperaattoritoimiala murroksessa

Teleoperaattoritoimialan viime vuosikymmenten tuottoja voidaan segmentoida käyttämällä apuna neljää tuottoaaltoa, joista jokainen noudattaa melko tarkasti S-käyrää. Nämä neljä tuottoaaltoa ovat ääni, viestintä, data ja arvoa lisäävät palvelut (engl. *value added services*)/verkon päällä toimitettavat (engl. *over-the-top*) palvelut (Sharma 2012). Teleoperaattorit ovat pitkään toimineet äänen, viestinnän ja datan parissa, mutta viimeaikainen teknologinen kehitys neljännessä aallossa, kuten M2M-teknologiassa, on luonut uusia haasteita tuoden uusia kilpailijoita, usein startup-yrityksiä, ja laskenut myös teleoperaattorien tuottoa kolmessa aikaisemmassa tuottoaallossa.

Teleoperaattoreiden tuotot ovat perustuneet pitkän aikaa äänen ja viestien välittämiseen sekä myöhemmin datan välittämiseen. Globaalisti teollisuusmaissa äänen ja viestien välittämisestä saatavat tuotot alkavat kuitenkin jo lähestyä S-käyrän loppupäätä ja niistä saatavat tuotot ovat laskussa (Sharma 2012, s. 9; Mendler et al. 2012, s. 3). Esimerkiksi äänen osalta puhelinliikenteen laatu on jo ”tarpeeksi hyvää”, jolloin kuluttajat eivät ole halukkaita maksamaan paremmasta äänen laadusta tai luotettavuudesta (VisionMobile 2012). Äänen, viestien ja datan välittämiseen muiden kuin teleoperaattorien on ollut vaikea tulla kilpailemaan vaaditun infrastruktuurin takia (Sharma 2012, s. 23), mutta tilanne on neljännessä tuottoaallossa eli arvoa lisäävien/verkon päällä toimitettavien (jatkossa OTT) palvelujen kohdalla täysin erilainen. Esimerkiksi kuluttajapuolella ääni, viestit, kuvat ja videot voidaan lähettää internetiin yhdistetyn älypuhelimien välityksellä, jolloin teleoperaattorin roolina on tyypillisesti vain tarjota datayhteys älypuhelimeen, johon on asennettu OTT-palveluna toimiva ohjelma (esim. WhatsApp, Viber, Skype). Teleoperaattorien tarjoama datayhteys on tällöin OTT-palvelulle vain komplementtituote, jota kulutetaan osana OTT-palvelua. Vastaava tilanne on nyt M2M-teknologioissa, joissa teleoperaattorin rooliksi saattaa jäädä vain tietoliikenneyhteyden tarjoaminen, mikä ei ole pitkällä aikavälillä kestävä tilanne teleoperaattorin kannalta (mm. Sharma 2012; Mendler et al. 2012; Alam et al. 2013).

Älykkäiden ratkaisuiden osalta yhteyden tarjoamisesta saatavien tuottojen onkin ennustettu laskevan tulevina vuosina, kun taas arvoa lisäävien palvelujen ja OTT-palvelujen tuottojen kasvavan (Mendler et al. 2012, s. 3; Alam et al. 2013, s. 113; Rebbeck 2014, s.

48) (ks. kuva 6.1). OTT-palveluita tarjoavat yritykset eivät kuitenkaan kilpaile teleoperaattorien liikevaihdosta, vaan enemmänkin digitaalisen arvoketjun hallinnasta (Vision-Mobile 2012). Yksi suurimmista haasteista teleoperaattoreille onkin levittäytyä M2M-arvoketjussa horisontaalisesti tarjoten M2M-yhteyksien lisäksi arvoa lisääviä palveluja ja OTT-palveluja, kuten liiketoimintatiedon hallintaa (mm. analytiikka), palvelutason hallintaa (mm. suorituskyvyn hallinta ja turvallisuus) sekä asiantuntijapalveluita (mm. konsultointi ja integraatiot) eli siirtyä perinteisen teleoperaattorin liiketoiminnan ulkopuolelle (Mendler et al. 2012).



Kuva 6.1. Yhteyden tarjoamisesta saatavat tuotot tulevat laskemaan (havainnollistava kuva).

Toisin kuin kolme ensimmäistä aaltoa, neljäs aalto koostuu useasta pienemmästä aallosta, kuten IoT/M2M-ratkaisuista, pilvipalveluista ja analytiikasta, joista jokainen vaatii erilaisia investointeja, osaamista, liiketoimintamalleja, kumppaneita, arvoketjuja ja ekosysteemejä (Sharma 2012, s. 20–23). Kolme aikaisempaa aaltoa olivat puolestaan ”suoraviihkeitä” ja niiden toiminnallisuudet ja odotetut tuotot olivat helposti ymmärrettävissä. Esimerkiksi äänen osalta teleoperaattorin tavoitteena on yhdistää päätepiitteet tarjotakseen parasta laatua minimikustannuksilla. Neljännessä aallossa nämä tavoitteet eivät ole niin selviä johtuen monesta eri aallosta, joissa myös kilpailu on paljon kovempaa verrattuna kolmeen aikaisempaan aaltoon. (Sharma 2012, s. 20–23.)

6.2 M2M teleoperaattoritoimialalla

Vuoden 2014 alussa 428 teleoperaattoria tarjosi M2M-palveluita 187 maassa. Näistä suurin osa on Euroopassa, jossa kaksikolmasosa operaattoreista tarjoaa M2M-palveluita, kun taas Pohjois- ja Etelä-Amerikassa sekä Aasiassa M2M-tarjonta on noin puolet kai-

kista yhteyksistä. (GSMA 2014a.) Machina Research (2012) on ennustanut M2M-yhteyksien tarjoavan teleoperaattoreille mahdollisuuden 373 miljardin dollarin (USD) liikevaihtoon vuonna 2020. Mikäli teleoperaattorit kykenevät levittäytymään M2M-arvoketjussa pelkän yhteyden tarjoamisen ulkopuolelle, liikevaihtopotentiaali voi olla huomattavasti tätä suurempi (Machina Research 2012, s. 6).














Teleoperaattoreilla on edessään siirtyminen perinteisistä liiketoimintamalleista uusiin ja innovatiivisiin liiketoimintamalleihin, jotka hyödyntävät toimialakohtaisia tarpeita ja luovat M2M-ratkaisuilla uutta arvoa yrityksille. Tämän siirtymän toteuttaminen tulee kuitenkin luomaan haasteita ja vaatimaan teleoperaattoria astumaan tutun alueen ulkopuolelle. Kyseisen askeleen ottaminen tulee myös vaatimaan investointeja ja kykyä tarjota aidosti globaaleja ratkaisuja.

Asiantuntija- ja tutkimusyritys Ovumin (2014) mukaan teleoperaattorit ovat noudattaneet pääasiassa kolmea liiketoimintamallia M2M-tarjoaman luomisen suhteen:

1. Teleoperaattorit kehittävät päästä päähän -tarjoamaa sisäisesti oman toimitusketjun tarpeisiin.
2. Teleoperaattorit rakentavat kustomoituja ratkaisuja yksittäisten kumppaneiden tarpeisiin.
3. Teleoperaattorit hyödyntävät ulkoistamista, jota tehdään kasvavassa määrin kolmella eri mallilla:
 - a. Teleoperaattori on yrityskauppojen avulla hankkinut tarvittavan M2M-osaamisen ja -tarjoaman, joita sitten myydään eteenpäin ja myös saatua osaamista hyödynnetään uusien tuotteiden ja palveluiden tuottamiseksi.
 - b. Teleoperaattori tekee yhteistyötä kumppanin kanssa älykkäiden ratkaisuiden tuottamiseksi.
 - c. Teleoperaattori hyödyntää lisensointia M2M-palveluiden tuottamiseksi.

Teleoperaattoreiden kannalta oikeiden kumppanien löytäminen on kriittistä, koska kaikkea osaamista ei tyypillisesti löydy yrityksen sisältä. Täten myös esitellyistä malleista ensimmäinen ja toinen malli ovat melko harvinaisia. Teleoperaattorit eivät myöskään ole olleet aktiivisia yrityskauppojenkaan osalta, kuten myös luvussa 5.2 todettiin, mutta sen sijaan teleoperaattorit ovat aktiivisesti solmineet kumppanuuksia. Esimerkkejä näistä kumppanuuksista on koottu taulukkoon 6.1.

Taulukko 6.1. Teleoperaattoreiden kumppanuuksia muiden yritysten kanssa.

 	Sprint ja Intelligent Mechatronic Systems (IMS) tekevät yhteistyötä autojen tuomiseksi verkkoon
 	Elisa ja PTC tekevät yhteistyötä IoT-palvelukokonaisuuden luomiseksi
 	AT&T, Cisco, GE, ja IBM ovat perustaneet yhteisön Industrial Internet Consortium (IIC) IoT-standardien kehittämiseksi
 	AT&T ja Ericsson tekevät yhteistyötä AT&T Drive telematiikkaratkaisun kehittämisessä
 	China Mobile ja Deutsche Telekom sopivat yhteishankkeesta autojen tuomiseksi verkkoon
  	Telefonica's O2 ja KPN sopivat yhteistyöstä Teslan kanssa liittyen telematiikkaan Euroopassa
 	Verizon Wireless ja Qualcomm solmivat sopimuksen yhteishankkeesta, joka tähtää kehittyneempien M2M-ratkaisuiden toteuttamiseen
 	AT&T:llä ja IBM:llä on globaali liittouma, joka keskittyy älykkäisiin kaupunkeihin
 	Vodafone ja Towers Watson sopivat yhteistyöstä kehittyneempien vakuutustelematiikan ratkaisuiden toteuttamisesta

Teleoperaattorit ovat sopineet kumppanuuksia useiden eri toimialojen toimijoiden sekä myös muiden teleoperaattorien kanssa. Kumppanuudet ovat keskittyneet esimerkiksi telematiikan sovelluksiin, kuten autojen verkkoon liittämiseen. Lisäksi teleoperaattorit ovat vahvasti tukeutuneet pilvipohjaisiin älykkäiden objektien hallinta- ja kehitystyökaluja tarjoaviin kumppaneihin, kuten Elisa PTC-yrityksen tarjoamaan.

Analysys Masonin (2013) tutkimuksen mukaan teleoperaattorit kokevat autoteollisuuden ja perusinfrastruktuuripalveluiden M2M-ratkaisut tärkeimpänä toimialana. Lisäksi tärkeitä ovat kuljetus- ja logistiikkatoimialat (Mendler et al. 2012, s. 5) ja toisaalta myös terveydenhuollon ja teollisuuden M2M-ratkaisuille ennustetaan suurta globaalia liikevaihtoa (Gartner 2013), joten todennäköisesti teleoperaattorit tulevat pyrkimään näillekin toimialoille.

7. M2M SUOMESSA, SAKSASSA JA USA:SSA TELEOPERAATTOREIDEN NÄKÖKULMASTA

Luvussa selvitetään Suomen, Saksan ja USA:n teleoperaattorien M2M-ratkaisuja älykkäeseen ympäristöön ja teollisuuteen liittyen sekä poikkileikkaavana tutkitaan CleanTech-ratkaisuja. Tutkimuksessa älykäs ympäristö käsittää kaikki ratkaisut, jotka mahdollistavat älykkäät kaupungit ja rakennukset sekä älykkään liikkumisen. Älykäs teollisuus rajautuu vain valmistavaan teollisuuteen ja sen älykkäisiin ratkaisuihin. CleanTech-ratkaisuilla puolestaan tarkoitetaan ratkaisuja, jotka erityisesti ehkäisevät tai vähentävät liiketoiminnan ympäristövaikutuksia. Tutkimuksessa tarkasteltavat teleoperaattorit ovat seuraavat:

- Saksa: Deutsche Telekom
- USA: AT&T, Sprint ja Verizon
- Suomi: TeliaSonera ja Elisa

Seuraavissa luvuissa esitellään edellä mainittujen teleoperaattoreiden M2M-liiketoiminnan lähestymistapa ja -ekosysteemi sekä kuvataan tutkimuksen laajuudessa olevat älykkäät ratkaisut, niiden liiketoimintamallit ja näiden pohjalta muodostuvat arvoketjut. Esi- teltävät M2M-ratkaisut on koottu teleoperaattoreiden internetsivujen perusteella.

7.1 Deutsche Telekom (Saksa)

Deutsche Telekom AG on saksalainen teleoperaattori, jonka pääkonttori sijaitsee Saksassa Bonnin kaupungissa. Yritys muodostui vuonna 1994, kun monopoliasemassa ollut Saksan postilaitos yksityistettiin ja postilaitoksen Telekom-yksiköstä muodostettiin Deutsche Telekom AG. (Deutsche Telekom 2015.)

Deutsche Telekom (jatkossa DT) liikevaihto oli vuonna 2014 62,7 miljardia euroa, yritys toimii 50 maassa ja työllistää noin 230 000 työntekijää. DT:n suurin omistaja on Saksan valtio. DT:llä on oma tietoliikenneinfrastruktuuri Saksassa, Euroopassa ja USA:ssa. (Deutsche Telekom 2015.)

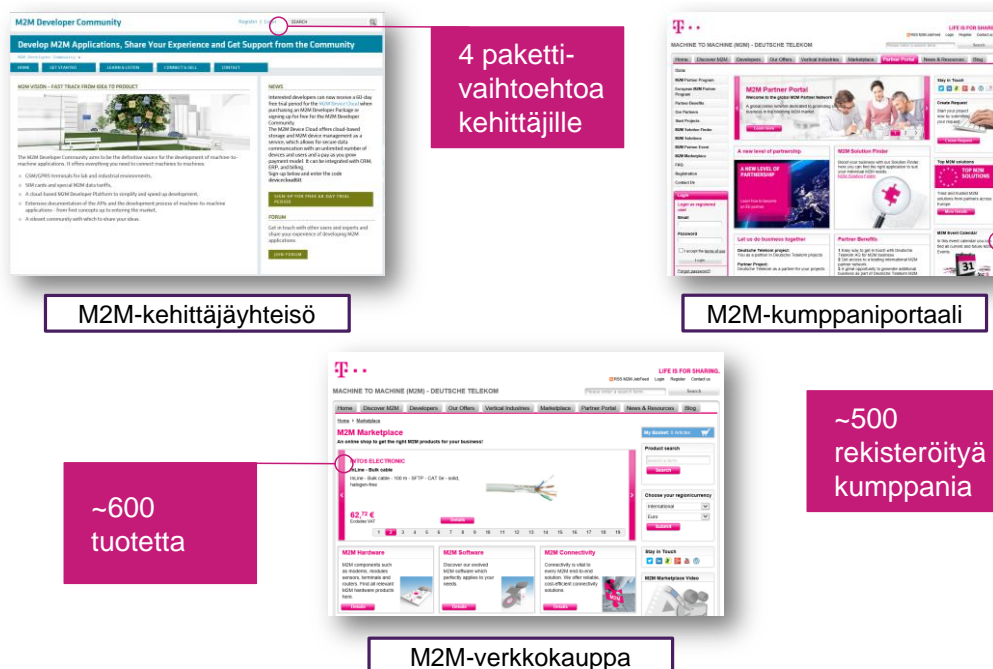
7.1.1 Lähestymistapa ja ekosysteemi

DT omaa laajan valikoiman M2M-perusteisia älykkäitä ratkaisuja, joita yritys pyrkii tarjoamaan päästä päähän -ratkaisuinä toimien itse keskitettynä asiointipisteenä. DT on perustanut vuonna 2010 M2M-liiketoimintaa varten oman erillisen liiketoimintayksikön (Deutsche Telekom 2015), joka vastaa tutkimuksen luvussa kolme tehtyjä suosituksia. Ratkaisujen kehittämiseksi DT on perustanut myös kansainvälisen yksikön, joka kerää

kaikista liiketoimintayksiköistä osajia kehittämään M2M-ratkaisuita yhdessä asiakkaiden ja kumppaneiden kanssa. (Deutsche Telekom 2015.)

Strategisesti yrityksen lähestymistapa M2M-liiketoimintaan koostuu kolmesta kokonaisuudesta: (1) yhteydestä, (2) päästä päähän -ratkaisusta ja (3) horisontaalisten ratkaisujen mahdollistamisesta. Yhteydellä DT tarkoittaa mahdollisimman globaalien ja luotettavan tietoliikenneyhteyden tarjoamista M2M-ratkaisuja varten. Päästä päähän -ratkaisut puolestaan tarkoittavat sekä standardoitujen että räätälöityjen päästä päähän -ratkaisujen tarjoamista yhdestä asiointipisteestä. Yhdellä asiointipisteellä DT poistaa asiakkaan tarpeen asioida usean toimittajan kanssa tarjoten muun muassa SIM-kortit, globaalit yhteyspalvelut, tuen ja konsultointipalvelut yhdestä pisteestä. Horisontaalisten ratkaisuiden mahdollistamiseksi DT pyrkii puolestaan luomaan avoimen ja skaalautuvan M2M-hallintatyökalun, joka toimii samoin kaikissa DT:n ratkaisussa. (Deutsche Telekom 2015.)

DT:n ekosysteemin perusta muodostuu kolmesta kokonaisuudesta: M2M-kehittäjäyhteisöstä, -kumppaniportaalista ja -verkkokaupasta (ks. kuva 7.1). M2M-kehittäjäyhteisön kautta DT pyrki laajentamaan ekosysteemiä tarjoten kehittäjille oman pilvipohjaisen kehityksen- ja testausalustan, mikä käsittää rauta- ja ohjelmistopuolen työkaluja sekä SIM-kortteja. Kehittäjille suunnattu tarjoama on paketoitu neljään eri pakettiin, joiden rauta- ja ohjelmistosisältö vaihtelee paketista riippuen. Toinen kokonaisuus eli kumppaniportaali tarjoaa DT:n nykyisille ja uusille kumppaneille oman portaalin, jonka kautta kumppanit pääsevät käsiksi DT:n miljooniin asiakkaisiin ja sitä kautta uusiin liiketoimintamahdollisuuksiin sekä jakelukanaviin. Portaalin kautta kumppani voi myös pyytää apua omaan projektiinsa joko DT:ltä tai DT:n muilta kumppaneilta. Portaalissa on tällä hetkellä noin 500 rekisteröityä yritystä. (Deutsche Telekom 2015.)



Kuva 7.1. Deutsche Telekomin ekosysteemin perusta (Deutsche Telekom 2015).




Kolmas ekosysteemin kokonaisuuksista on M2M-verkkokauppa, jossa voi etsiä ja ostaa DT:n omia päästä päähän -ratkaisuja sekä kumppaneiden tarjoamia M2M-tuotteita, kuten rauta- ja ohjelmistopuolen ratkaisuja. M2M-verkkokauppa ei kuitenkaan toimita suoraan loppukäyttäjille asti, vaan se on tarkoitettu yhdistämään yritysasiakkaat ja M2M-toimittajat. M2M-verkkokaupassa monien yksittäisten tuotteiden hinnat ovat suoraan saatavilla ja tuotteet voi lisätä ostoskoriin normaalin verkkokaupan tapaan. DT:n omat päästä päähän -ratkaisut kuitenkin vaativat yhteydenoton DT:n myyntiin ratkaisun hinnan saamiseksi. DT tarjoaa myös M2M-ratkaisuiden etsintätyökalun, jolla kumppanit ja yritysasiakkaat voivat etsiä aiemmin tehtyjä ratkaisuja. Tällä hetkellä M2M-verkkokaupassa on tuotteita ja valmiita ratkaisuja yhteensä noin 600 kappaletta. (Deutsche Telekom 2015.)

Ekosysteemiajattelun mukaisesti DT:n voidaan katsoa toimivan kulmakivenä parantaen ekosysteemin terveyttä luomalla ja jakamalla arvoa verkostossaan sekä kasvattamalla ekosysteemin vakautta ja diversiteettiä. Kulmakivenä toimimista tukevat edellä mainitut M2M-kehittäjäyhteisö, -kumppaniportaali ja -verkkokauppa. Lisäksi DT tarjoaa M2M-liiketoimintaan liittyen omia koulutus- ja konsultointipalveluja, joilla se pyrkii kasvattamaan asiakkaidensa tietoisuutta yrityksen ja sen kumppanien M2M-palveluista.

7.1.2 M2M-ratkaisut

DT esittelee M2M-ratkaisuja yhdeksään vertikaaliseen segmenttiin, jotka ovat esitettynä kuvassa 7.2. Tutkimuksen laajuudessa olevat segmentit on värjätty violetilla värillä, vaalealla violetilla osittain laajuuteen kuuluvat ja harmaalla laajuuden ulkopuolella olevat segmentit.

<u>Kuluttajaelektronikka</u> Viihde Fitness ja urheilu Paikantaminen Älykäs koti	<u>Energia</u> Älykäs mittaus ja sähköverkko Älykäs koti	<u>Terveydenhuolto</u> Etäterveydenhuolto
<u>Teollinen automaatio</u> Valmistava teollisuus	<u>Julkinen sektori</u> Julkinen liikenne ja infrastruktuuri Ympäristön valvonta	<u>Vähittäismyynti ja kaupankäynti</u> Myyntiautomaatit Digitaalinen mainonta Mobiilimaksaminen
<u>Turvallisuus</u> Etävalvonta ja -hälytykset	<u>Logistiikka</u> Ajoneuvojen tai rahdin seuranta ja valvonta	<u>Telematiikka</u> Ajoneuvo- ja kuljettajapalvelut Kaluston hallinta

 = Tutkimuksen laajuudessa  = Osittain tutkimuksen laajuudessa*  = Ei tutkimuksen laajuudessa

*Älykäs mittaus ja sähköverkko CleanTech-ratkaisuna

Kuva 7.2. Tutkimuksen laajuudessa olevat Deutsche Telekomien M2M-ratkaisut.

DT:n M2M-ratkaisuiden teollinen automaatio lukeutuu tutkimuksen älykkääseen teollisuuteen ja julkinen sektori, logistiikka sekä telematiikka älykkääseen ympäristöön. Energia-segmentistä älykäs mittaus ja sähköverkko puolestaan lukeutuvat tutkimuksen Clean-Tech-ratkaisuihin.

Seuraavaksi esitellään jokaisesta DT:n vertikaalisesta segmentistä päästä päähän -ratkaisut ja kuvataan niiden liiketoimintamallit käyttäen liiketoimintamalli-viitekehystä (ks. kuva 4.3). Ratkaisukohtaisen liiketoimintamallin kuvauksen ei ole tarkoitus olla kaikkea kattava, vaan se antaa yleiskatsauksen kyseiseen ratkaisuun. Lisäksi esimerkiksi esitetyt kulurakenteet ovat vain olettamuksia, koska todellista dataa ei ole saatavilla. Mikäli kyseisellä segmentillä ei ole päästä päähän -ratkaisua, esitellään esimerkinomaisesti segmenttiin kuuluvia yksittäisiä tuotteita.

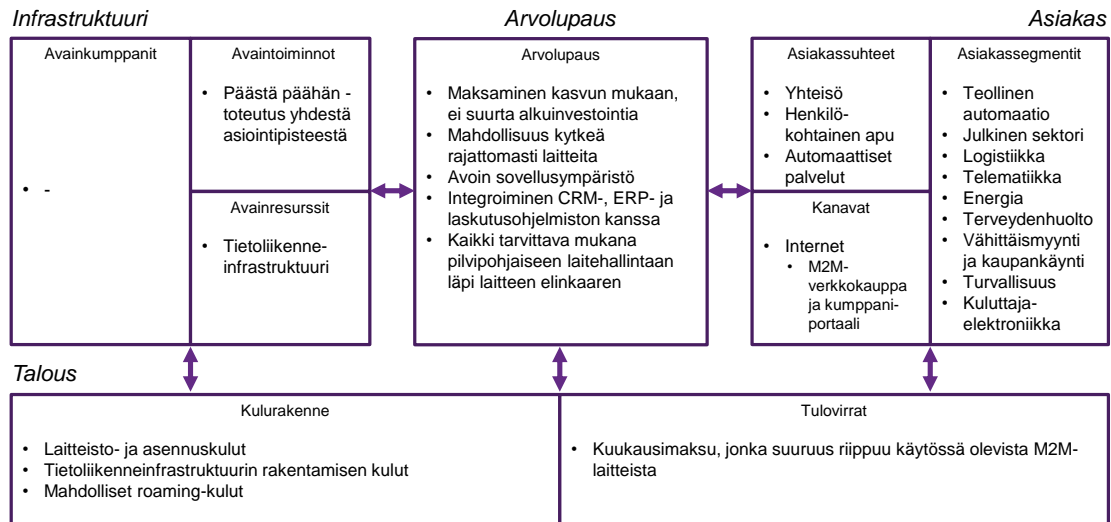
Älykäs teollisuus: Teollinen automaatio

Tutkimuksen laajuuden mukaiseen älykkääseen teollisuuteen lukeutuva DT:n teollinen automaatio koostuu useasta eri päästä päähän -ratkaisusta, jotka on ryhmitelty M2M-laitetilveen, M2M-etähuoltoon ja -kunnossapitoon sekä M2M-etähallintaan. M2M-laitetilveä hyödynnetään useissa eri DT:n ratkaisuisissa, mutta kategorisesti DT lukee sen yksittäisenä ratkaisuna nimenomaan teolliseen automaatioon.

M2M-laitetilvi

DT tarjoaa omaa M2M-laitetilveä, jonka avulla asiakasyritys voi hallita omia tai DT:n tarjoamia M2M-laitteita. M2M-laitetilvi käsittää (1) laitteiden hallinnan, (2) hälytysten hallinnan sekä (3) ohjelmiston ja laiteohjelmiston hallinnan. Laitteiden hallinnan avulla M2M-laitteita voidaan ohjata etäyhteyden avulla, tunnistaa virhetilanteita sekä etsiä laitteita ja tarkistaa niiden statustiedot. Lisäksi laitteet voidaan paikantaa kartalle. Hälytysten hallinnan avulla laitteiden antamia hälytyksiä voidaan hallita; esimerkiksi hälytystuloksia voidaan suodattaa muun muassa aktiivisiin tai selvitettyihin hälytyksiin. Ohjelmiston ja laiteohjelmiston hallinnan avulla puolestaan voidaan päivittää sekä laitteiden ohjelmistoja että muokata yksittäisten laitteiden asetuksia. (Deutsche Telekom 2015.)

M2M-laitetilvi perustuu DT:n pilvipohjaiseen ja avoimeen M2M-sovellusympäristöön, johon kehittäjät voivat tarjota omia sovelluksiaan. M2M-laitetilven ohjelmointirajapinta myös mahdollistaa integroinnin yrityksen CRM-, ERP- ja laskutusohjelmiston kanssa. M2M-laitetilvi soveltuu käytettäväksi kaikissa DT:n määrittelemissä yhdeksässä vertikaalisessa segmentissä ja ratkaisu on hinnoiteltu kuukausihinnoittelulla, jonka maksu määräytyy kytkettyjen laitteiden määrän mukaisesti. (Deutsche Telekom 2015.) Kuvassa 7.3 on tiivistettynä esitettyä DT:n M2M-laitetilven liiketoimintamalli.



Kuva 7.3. M2M-laitetilven liiketoimintamalli.

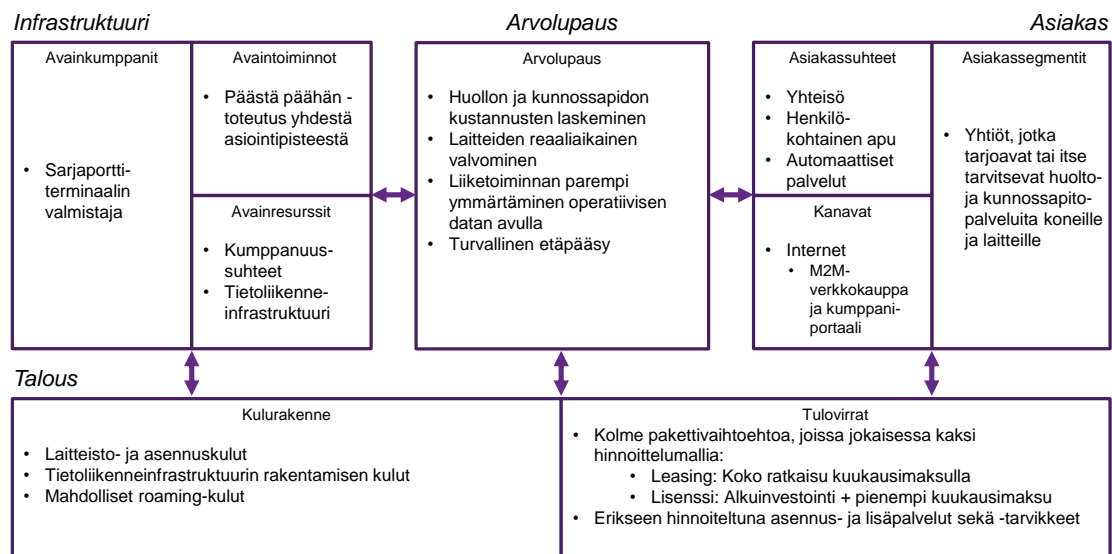
M2M-laitetilvi on saatavilla M2M-verkkokaupasta, josta hinnan ratkaisulle saa pyydetäessä. Asiakassuhteiden osalta DT pyrkii luomaan yhteisön, jonka toteuttamista tukee muun muassa M2M-verkkokauppa ja kumppaneille tarkoitettu portaali. Sama menettely on kaikissa päästä päähän -ratkaisuissa. Infrastruktuurin osalta ratkaisun avaintoiminnot ja -resurssit muodostuvat DT:n strategisen lähestymistavan kulmakivistä eli yhteydestä ja päästä päähän -toteutuksesta yhdestä asiointipisteestä. Kulurakenteen arvioidaan muodostuvan muun muassa laitteisto- ja asennuskuluista, tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisesta ja mahdollisista roaming-kuluista.

M2M-laitetilvi lukeutuu kyvykkyushierarkian osalta kontrolloinnin luokkaan, mutta julkisesti saatavilla olevan datan perusteella ratkaisu ei sisällä valmiita optimointikyvykkyksiä (vrt. kuva 4.2). DT tarjoaa M2M-laitetilveä varten myös sertifiointi-ohjelman, jossa varmistetaan asiakasyrityksen omien tai kehitteillä olevien M2M-ratkaisuiden yhteensopivuus M2M-laitetilven kanssa. Samalla kyseinen laite pääsee DT:n sertifioidujen M2M-laitteiden listalle ja sitä kautta kumppanien ja muiden asiakkaiden tietoon. (Deutsche Telekom 2015.)

M2M-etähuolto ja -kunnossapito

Toinen DT:n tarjoama päästä päähän -ratkaisu on huoltoon ja kunnossapitoon tarkoitettu ratkaisu. Tyypillisesti huolto ja kunnossapito suoritetaan paikan päällä kytkemällä koneen tai laitteen sarjaporttiin. DT:n ratkaisu mahdollistaa tämän toimenpiteen suorittamisen etänä suojatun yhteyden kautta siten, että asiakas voi edelleen käyttää omia olemassa olevia ohjelmiaan ja työkalujaan huollon ja kunnossapidon toteuttamiseen. Kyseistä ratkaisua tarjotaan kolmessa eri paketissa, jotka ovat (1) suora yhteys, (2) erillinen yhteys ja (3) pilviyhteys. Suora yhteys mahdollistaa suojatun yhteyden huollettavan laitteen ja serverin välillä asiakasyrityksen verkon sisällä. Erillinen yhteys puolestaan laajentaa yhteyden myös asiakasyrityksen ulkopuolelle, esimerkiksi asiakasyrityksen huoltotekniikoille, jotka voivat tällöin hoitaa toimenpiteet mistä päin maailmaa tahansa. Kolmas paketti eli

pilviyhteys mahdollistaa näiden palvelujen toimimisen pilven kautta ilman omaa serveriä ja ohjelmistoa. Jokaisessa kolmessa paketissa on valmiiksi integroitu globaali M2M SIM-kortti, joka hyödyntää roaming-kumppaneita ja DT:n yhteistyötä GMA:n (Global M2M Association) kanssa. Jokaisella kolmella paketilla on kaksi eri hinnoittelumallia: Leasing-malli, joka sisältää sarjaporttiterminaalin, ohjelmistolisenssit ja SIM-kortit kuukausimaksulla, jolloin alkuinvestointeja ei ole. Toinen malli on lisenssi-malli, joka sisältää ohjelmistolisenssit ja SIM-kortit kuukausimaksulla. Lisenssi-mallissa sarjaporttiterminaalista laskutetaan erikseen, jolloin tarvitaan alkuinvestointeja, mutta kuukausimaksu on tällöin alhaisempi. Lisäksi DT tarjoaa näiden lisäksi optioina asennuspalveluita sekä myy erikseen lisätarvikkeita, kuten antennia ja sarjakaapeleita. (Deutsche Telekom 2015.) Kuva 7.4 kuvaa tiivistettynä ratkaisun liiketoimintamallin.



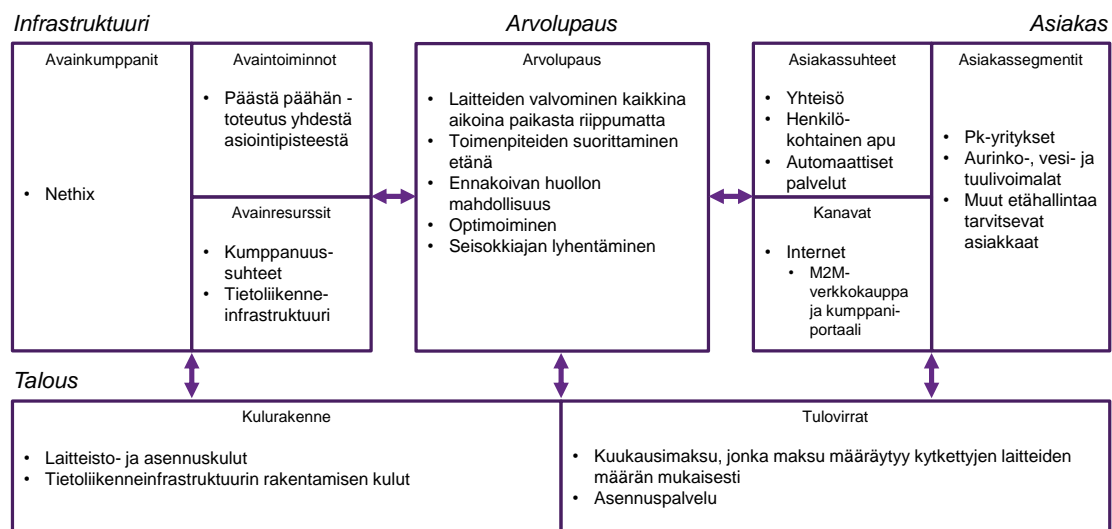
Kuva 7.4. M2M-etähuollon ja -kunnossapidon liiketoimintamalli.

Ratkaisun liiketoimintamallin avainresurssina on tietoliikenneinfrastruktuurin lisäksi kumppanuussuhde sarjaporttiterminaalin valmistajaan. Avaintoimintojen, asiakassuhteiden, kanavien ja kulurakenteen osalta liiketoimintamallin voidaan katsoa noudattavan M2M-laitepilveä. Kyvykkyyshierarkian kannalta M2M-etähuolto ja -kunnossapito antaa mahdollisuudet optimoinnille operatiivisen datan avulla, mutta ratkaisu ei kuitenkaan valmiiksi sisällä esimerkiksi analytiikkatyökaluja kerätyn datan analysointiin.

M2M-etähallinta

DT:n horisontaalinen ratkaisu on laitteiden etähallintaan tarkoitettu M2M-ratkaisu, joka on tarkoitettu pk-yrityksille, mutta myös muun muassa aurinko-, vesi- ja tuulivoimaloiden hallintaan. Ratkaisun DT hinnoittelee kuukausihinnoittelulla, jonka maksu määräytyy kytkettyjen laitteiden määrän mukaisesti. Lisäksi erikseen hinnoiteltuna on asennuspalvelu. (Deutsche Telekom 2015.)

Ratkaisu koostuu kontrollerista, tietoliikenneyhteydestä ja etähallintasovelluksesta. Kontrolleri on Nethixin kehittämä yksikkö, joka päivittää olemassa olevan koneen tai laitteen etähallintaominaisuuksilla mahdollistaen datan vastaanottamisen ja lähettämisen. Kontrolleri lukee ja hallitsee muun muassa digitaaliset sisääntulot ja ulostulot, analogiset sisääntulot ja Modbus-liitännät. Tietoliikenneyhteys toteutetaan DT:n omassa verkossa, roaming-kumppaneiden kautta tai yhteistyössä GMA:n kanssa. Ratkaisun etähallinta-sovellus puolestaan toimii kontrolleriin integroidun www-palvelimen kautta ja palvelimeen voidaan kirjautua sisään niin tietokoneella kuin älypuhelimellakin. Monipuolisemman hallinnan tarpeisiin DT tarjoaa lisämaksusta erillisiä työkaluja joko asiakkaan omalle palvelimelle tai pilvipalveluna. (Deutsche Telekom 2015.) Kuvassa 7.5 on kuvattuna M2M-etähallinnan liiketoimintamalli.



Kuva 7.5. M2M-etähallinnan liiketoimintamalli.

Liiketoimintamalli on hyvin samankaltainen M2M-etähuollon ja -kunnossapidon kanssa. Asiakassegmenteiksi DT mainitsee erityisesti pk-yritykset sekä aurinko-, vesi-, ja tuulivoimalat, mutta ratkaisua voidaan käyttää myös muualla objektien etähallintaa tarvitsevilla yrityksissä, joissa kytkettävien laitteiden määrä pysyy muutamissa sadoissa kappaleissa (Deutsche Telekom 2015). Kyvykkyyshierarkian kannalta M2M-etähallinta antaa mahdollisuudet optimoinnille operatiivisen datan avulla, mutta ratkaisu ei kuitenkaan sisällä esimerkiksi analytiikkatyökaluja kerätyn datan analysointiin. Ratkaisulla voidaan kuitenkin mahdollistaa ennakoivat huollot ja sitä kautta lyhentää esimerkiksi seisokkiaikoja.

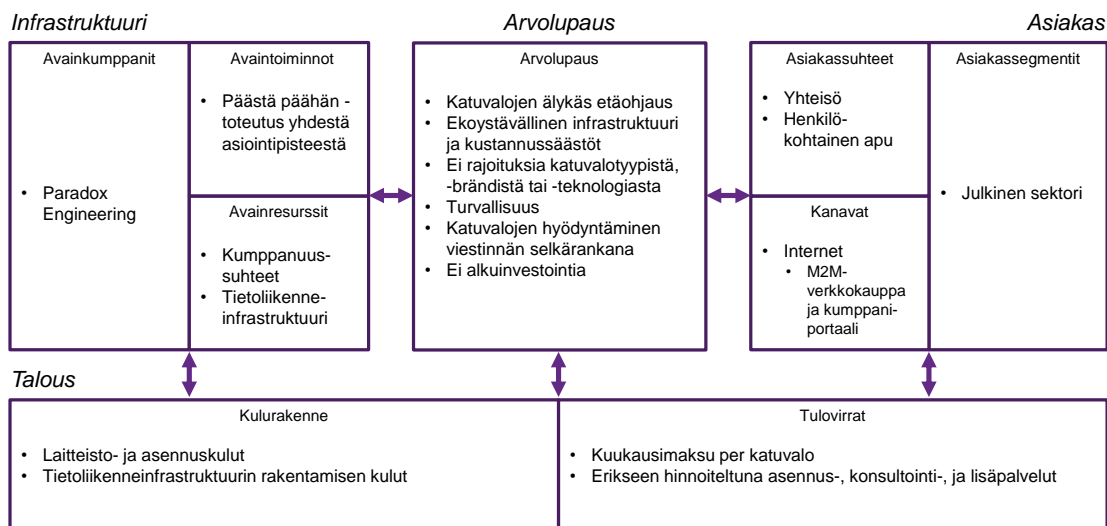
Älykäs ympäristö: Julkinen sektori

DT:n julkisen sektorin M2M-ratkaisut keskittyvät julkiseen liikenteeseen ja infrastruktuuriin sekä ympäristön valvontaan ja täten lukeutuvat tutkimuksen älykkääseen ympäristöön. Päästä päähän -ratkaisuja DT ei kuitenkaan esittele kuin kaksi, jotka ovat katuvalaistuksen hallintaan tarkoitettu ratkaisu sekä autojen parkkeeraukseen ja liikkuvuuden hallintaan tarkoitettu ratkaisu. (Deutsche Telekom 2015.)

Katuvalaistuksen hallinta

Katuvalaistuksen hallintaan tarkoitettun M2M-ratkaisun avulla katuvalaistusta voidaan muokata älykkäämmäksi. Ratkaisu koostuu katuvaloon asennettavista liityntäsolmuista, yhdyskäytävistä SIM-kortteineen, langattomasta yhteydestä, hallintaohjelmistosta, asiakastuesta ja optionaalaisesta integrointipalvelusta, jolloin vakiona oleva hallintaohjelma korvataan kustomoidulla ratkaisulla. Katuvalaistuksen hallinta perustuu Paradox Engineering -ratkaisuun, joka tarjoaa katuvaloille IP-osoitteen ja mahdollistaa tulevaisuudessa laajennusten tekemisen kohti älykästä kaupunkia. Ratkaisu ei ole sidottu mihinkään katuvalotyyppiin, -brändiin tai -teknologiaan ja se on avoin kolmansien osapuolien sovelluksille. (Deutsche Telekom 2015.)

Ratkaisussa liityntäsolmut asennetaan katuvaloihin, joko jälkikäteen tai valmistajan toimesta, jolloin katuvalo voi lähettää tai vastaanottaa dataa yhdyskäytävältä. Yhdyskäytävä kokoaa näiden liityntäsolmujen datan ja välittää sen joko pilveen tai asiakkaan palvelimille. Yhdyskäytävän kautta tapahtuu myös katuvalojen ohjaus hallintaohjelmiston välityksellä. Hallintaohjelmisto puolestaan toimii verkkoportaalin kautta, mistä voidaan ohjata lamppujen toimintaa esimerkiksi himmentämällä valoja ja kytkemälle ne pois päältä tai päälle. Lisäksi palvelusta voidaan tarkistaa katuvalojen lähettämiä ilmoituksia ja esimerkiksi havaita, jos yksittäinen katuvalo kuluttaa liikaa energiaa tai on hajonnut ja paikantaa kyseinen katuvalo. Katuvalaistukseen tarkoitettu ratkaisu mahdollistaa myös kytkeytymisen muihin sensoreihin ja datalähteisiin, jolloin esimerkiksi säätilan mukaan voidaan säätää katuvalaistuksen kirkkauden tasoa. Vastaavasti liiketunnistimien avulla voidaan esimerkiksi yöllä syyttää puistojen katuvaloja. (Deutsche Telekom 2015.) Kuvassa 7.6 on esitettyä katuvalaistuksen hallinnan liiketoimintamalli.



Kuva 7.6. Katuvalaistuksen hallinnan liiketoimintamalli.

Avaintoimintojen, -resurssien, asiakassuhteiden, kanavien ja kulurakenteen osalta liiketoimintamalli noudattaa samaa logiikkaa kuin muut DT:n päästä päähän -ratkaisut. Tulo-

virrat muodostuvat kuukausimaksun lisäksi mahdollisista asennus-, konsultointi- ja lisäpalveluista. Kyvykkyyshierarkian osalta katuvalaistuksen hallinnan ratkaisu hallitsee kontrolloinnin ja myös optimoinnin. Optimoinnin edut asiakkaalle, eli usein kaupungille, muodostuvat muun muassa energiakustannuksien ja huollon kustannusten pienenemisestä. DT:n tutkimusten mukaan sähkönkulutusta voidaan ratkaisulla pienentää jopa 70 prosenttia ja huoltokustannuksia 10 prosenttia. Asiakkaan ei myöskään tarvitse toteuttaa suurta alkuinvestointia, koska ratkaisu on hinnoiteltu kuukausihinnoittelulla jokaista katuvaloa kohden. (Deutsche Telekom 2015.)

Autojen parkkeerauksen ja liikkuvuuden hallinta

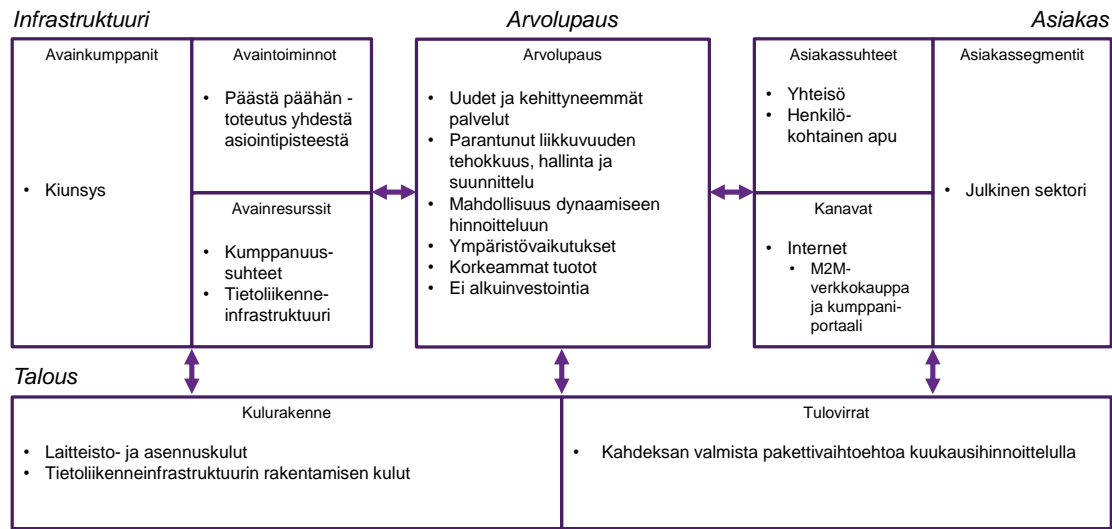
DT:n autojen parkkeeraukseen ja liikkuvuuden hallintaan tarkoitettu modulaarinen ratkaisu tarjoaa niin hallintaan, analysointiin kuin optimointiinkin tarvittavat toiminnallisuudet. Ratkaisu on myös integroitavissa DT:n katuvalaistuksen hallinnan kanssa. DT tarjoaa ratkaisun toteuttamiseksi kahdeksan valmista pakettivaihtoehtoa, jotka eroavat toisistaan rauta- ja ohjelmistopuolen sisältöjen osalta. Kaikki ratkaisut ovat kuukausihinnoiteltuja. (Deutsche Telekom 2015.)

Ratkaisu koostuu parkkiruutuihin asennettavista sensoreista, jotka tunnistavat onko paikka varattu vai ei, sensoreiden datan keräävistä ja sitä eteenpäin välittävistä ohjausyksiköistä, RFID-korteista, -lukijoista ja -porteista, älypuhelimille tarkoitettusta Tap&Park-sovelluksesta sekä erillisestä pilvipohjaisesta hallintasovelluksesta. Parkkiruutuihin tulevat sensorit voidaan liimata tai pultata kiinni asfalttiin, ne kestävät neljän tonnin painon ja niiden akun luvataan kestävän yli 10 vuotta. Datan keräävä ja eteenpäin välittävä ohjausyksikkö puolestaan voi olla yhteydessä 50 sensoriin, mutta se vaatii ulkoisen virtälähteen. (Kiunsys 2015.) RFID-korttien avulla parkkilupia voidaan liittää yhteen RFID-korttiin sen sijaan, että lupia esimerkiksi tulostettaisiin. RFID-porttien avulla puolestaan voidaan hallita liikkuvuutta tehokkaammin. Esimerkiksi määritetyille ajoneuvoille, kuten takseille ja kuljetusajoneuvoille, voidaan antaa pääsy turvalvotuille alueille. Laajemmin levitettynä RFID-porttien avulla voidaan myös tarkemmin seurata kaupungin asukkaiden liikkumista. (Deutsche Telekom 2015.)

Tap&Park-sovelluksella autoilijat voivat muun muassa paikantaa ja maksaa vapaan parkkipaikan, lisätä parkkimaksua ja paikantaa oman autonsa. Lisäksi sovellus varoittaa maksetun ajan loppumisesta. Kaupungit puolestaan voivat oman hallintasovelluksen avulla seurata parkkipaikkojen käyttöastetta sekä laillisesti pysäköityjä autoja reaaliajassa. Lisäksi hallintasovelluksella voidaan hallita pysäköintilupia, integroida eri parkkipaikkojen dataa ja hyödyntää analytiikkaa raporttien tuottamiseen. (Deutsche Telekom 2015.)

Ratkaisu mahdollistaa myös dynaamisen parkkipaikkojen hinnoittelun käyttöasteen mukaan eli esimerkiksi usein varattujen katujen parkkipaikkojen hintoja voidaan nostaa ja vähemmän käytössä olevien paikkojen hintoja laskea. Hinnoittelulla voidaan tällöin ohjata autojen liikkumista kaupungissa, koska autoilijat näkevät Tap&Park-sovelluksella

parkkipaikkojen hinnat. Myös pysäköinninvalvojat voivat kannettavalla laitteella seurata pysäköintejä ja niiden maksuja. Ratkaisussa toimii kumppanina Kiunsys-yritys. (Deutsche Telekom 2015.) Kuvassa 7.7 on esitettyä ratkaisun liiketoimintamalli.



Kuva 7.7. Autojen parkkeerauksen ja liikkuvuuden hallinnan liiketoimintamalli.

Avaintoimintojen, -resurssien, asiakassuhteiden, kanavien ja kulurakenteen osalta liiketoimintamalli noudattaa jälleen samaa logiikkaa kuin muut DT:n päästä päähän -ratkaisut. Ratkaisu tarjoaa kyvykkyyshierarkian osalta mahdollisuuden datan analysointiin ja myös optimointiin muun muassa dynaamisen hinnoittelun kautta. Toisaalta ratkaisussa on jopa autonomisia piirteitä, koska parkkiruutujen sensorit ja ohjausyksikkö pystyvät toimimaan itsenäisesti; esimerkiksi sensorien lisääminen tai poistaminen aiheuttaa automaattisen uudelleen konfiguroinnin (Kiunsys 2015).

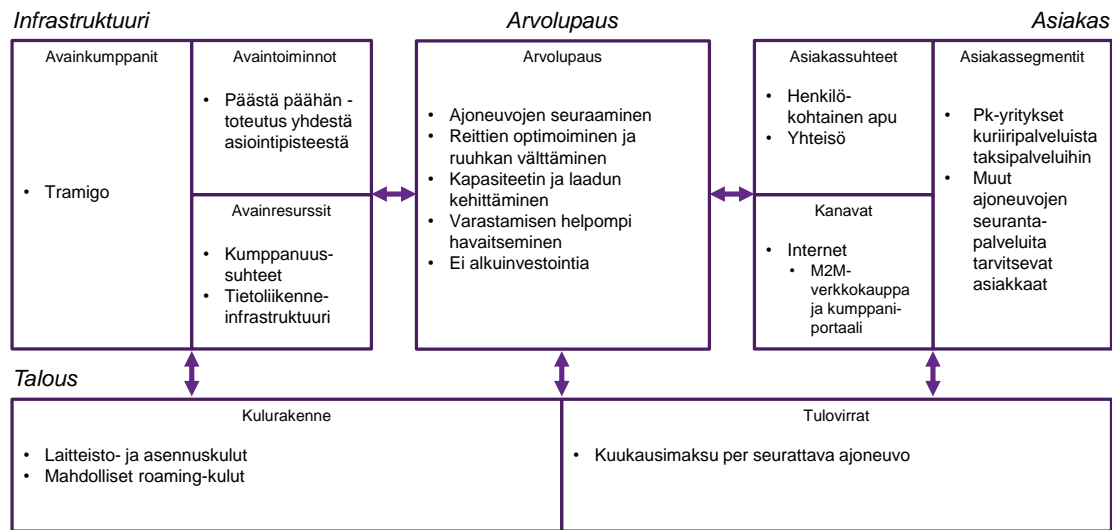
Älykäs ympäristö: M2M-telematiikka

DT:n telematiikan M2M-ratkaisut keskittyvät ajoneuvo- ja kuljettajapalveluihin sekä kaluston hallintaan. Näistä ratkaisuista kuitenkin ainoastaan ajoneuvojen seurantaan kehitetty kokonaisuus on paketoitu päästä päähän -ratkaisuksi.

Ajoneuvojen seuranta

DT:n päästä päähän -ratkaisu ajoneuvojen seurantaan hyödyntää Tramigon seurantayksikköä. Kyseinen ratkaisu mahdollistaa muun muassa ajoneuvon seuraamisen, reittien optimoinnin, ruuhkan välttämisen sekä tarjoaa apuvälineitä kapasiteetin ja laadun kehittämiseen. Ratkaisu koostuu Tramigon ajoneuvon akkuun kytketystä seurantayksiköstä, tietoliikenneyhteydestä ja seurantayksikön lähettämän datan seurantaan tarkoitettusta pilvipohjaisesta ohjelmistosta. Seurantaohjelmistolla voidaan muun muassa seurata ajoneuvoja kartalla sekä saada hälytyksiä ja tietoa mahdollisesta onnettomuudesta tai ajoneuvon

varastamisesta. Ajoneuvojen seurantaan kehitetty ratkaisu on hinnoiteltu kuukausihinnoittelulla per ajoneuvo. (Deutsche Telekom 2015.) Kuvassa 7.8 on esitettyä ratkaisun liiketoimintamalli.



Kuva 7.8. Ajoneuvojen seurannan liiketoimintamalli.

Avaintoimintojen, -resurssien, asiakassuhteiden ja kanavien osalta liiketoimintamalli noudattaa samaa logiikkaa kuin muut DT:n päästä päähän -ratkaisut. Kulurakenteen osalta ratkaisu muodostune pääosin laitteisto- ja asennuskuluista sekä mahdollisista roaming-kuluista. Ratkaisun asiakassegmenteiksi DT ilmaisee pk-yritykset, kuten kuriiripalvelut ja taksiryrittäjät, mutta palvelua tarjotaan luonnollisesti myös muille ratkaisua tarvitseville. (Deutsche Telekom 2015.) Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu tarjoaa seurantaan liittyvät kyvykkyudet. Vaikka ratkaisulla pystyy optimoimaan reittejä ja kapasiteettia, ei se yllä kyvykkyyshierarkian optimoinnin tasolle, koska ratkaisu ei sisällä kontrollointiin tarvittavia ominaisuuksia.

Älykäs ympäristö: Logistiikka

Deutsche Telekomien M2M-logistiikkaratkaisuja ei ole paketoitu päästä päähän -ratkaisuiksi eikä niiden hinnoittelusta ole tietoa julkisesti saatavilla. Tästä johtuen tutkimuksessa ei myöskään rakenneta liiketoimintamallia DT:n logistiikkaratkaisuksista.

DT tarjoaa kuitenkin M2M-verkkokaupan kautta listauksen yrityksen kumppanien tarjoamista ratkaisuksista, jotka keskittyvät erilaisten objektien, kuten ajoneuvojen tai lastin, seuraamiseen. Esimerkiksi Mecomon aurinkopaneelilla varustettu ratkaisu mahdollistaa objektin seuraamisen lisäksi sensorien asentamisen seurattavaan objektiin, jolloin saadaan tietoa muun muassa lämpötilasta, kosteudesta, valon kirkkaudesta, tärähtelystä sekä oven aukeamisesta ja sulkeutumisesta. Näiden tietojen avulla voidaan estää esimerkiksi kuljetuksen sisällön tuhoutuminen. (Deutsche Telekom 2015.)

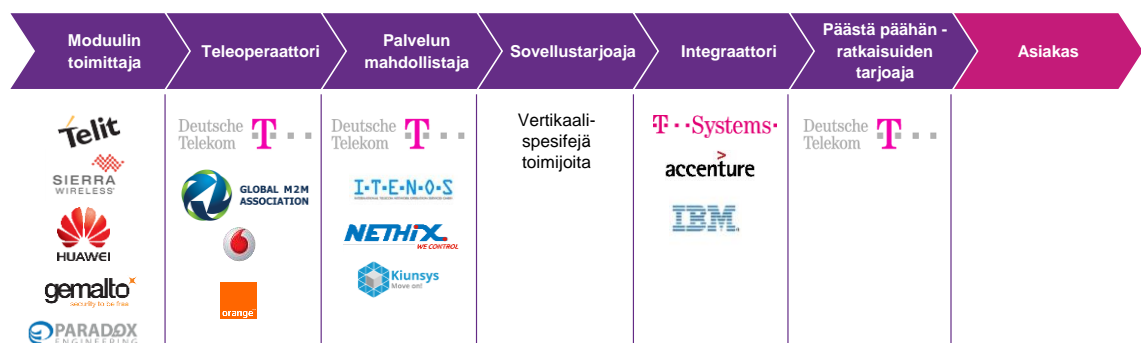
CleanTech: Älykäs mittaus ja sähköverkko

Tutkimuksen laajuuden mukaisesti CleanTech-ratkaisuihin lukeutuvat DT:n energiasegmentin älykkääseen mittaukseen ja sähköverkkoon tarkoitettut ratkaisut. Energiasegmentille kuuluu myös älykäs koti, mutta se ei ole tutkimuksen laajuudessa. Älykkääseen mittaukseen ja sähköverkkoon tarkoitettut ratkaisut eivät kuitenkaan ole päästä päähän -ratkaisuja eikä DT myy niitä valmiina pakettina. DT tarjoaa kuitenkin listan yrityksen kumppanien tarjoamista ratkaisuisista, jotka keskittyvät lähinnä energian kulutuksen etäseurantaan. Kumppanien tarjoamilla ratkaisuisilla on mahdollista toteuttaa esimerkiksi dynaaminen hinnoittelu kulutuksen ja tuoton mukaan, ja kuluttajat voivat hyödyntää omia aurinkopaneelejaan syöttämään virtaa sähköverkkoon. (Deutsche Telekom 2015.)

7.1.3 Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju

Edellisessä luvussa esitettyjen Deutsche Telekomien älykkäiden ratkaisuiden liiketoimintamallit ovat luonteeltaan samanlaisia; kaikki ratkaisut perustuvat tuotteen tarjoamiseen palveluna ja palvelusta veloitetaan kuukausimaksua, joka määräytyy kytkettyjen laitteiden määrän mukaan. Osassa Deutsche Telekomien ratkaisuisista kuukausimaksua on myös mahdollista pienentää alkuinvestoinnilla, kuten M2M-etähuollon ja -kunnossapidon ratkaisussa. Kuukausimaksun lisäksi saattaa olla myös muita erikseen veloittavia maksuja, kuten asennus- ja konsultointipalveluita.

Deutsche Telekomien M2M-arvoketju muodostuu kuudesta ylätason toimijasta sekä asiakkaasta (ks. kuva 7.9). Arvoketjun ei ole tarkoitus olla kaikkea kattava ja se käsittääkin vain esimerkkejä yrityksistä, joita AT&T:n arvoketjussa toimii.



Kuva 7.9. Deutsche Telekomien M2M-arvoketju.

Arvoketjun ensimmäisenä on moduulin toimittaja, jonka roolissa toimivat muun muassa Telit, Sierra Wireless, Huawei, Gemalto ja Paradox Engineering. Teleoperaattorina Deutsche Telekom tukeutuu omaan infrastruktuuriin kotimaassaan ja globaalisti GMA-yhteistyöhön ja teleoperaattorikumppaneihin. Deutsche Telekom on levittänyt myös palvelun mahdollistajan rooliin tarjoamalla yrityksen sisäisesti kehittämää alustaa. Lisäksi palvelun mahdollistajan roolissa on vertikaalisesti toimivia yrityksiä, kuten Nethix ja

Kiunsys. Sovellustarjoajan roolissa puolestaan toimii laajasti vertikaalispesifejä toimijoita. Integraattoreina toimivat Deutsche Telekomin tytäryhtiö T-Systems sekä Accenture ja IBM. Lopulta päästä päähän -ratkaisuiden tarjoajana on Deutsche Telekom.

Deutsche Telekom pyrkii vahvasti tarjoamaan infrastruktuuria palveluna ja lisäksi toimimaan arvoketjun lopussa keskeisessä roolissa. Deutsche Telekom myös näkee, että päästä päähän -ratkaisuiden tarjoajan rooli tulee tulevaisuudessa viemään suuremman osan koko M2M-arvoketjun liikevaihdosta (Deutsche Telekom 2015). Deutsche Telekomian mukaan kyseinen rooli käsittää muun muassa analytiikkavyökkydet ja asiakaspalvelun, mutta esimerkiksi analytiikkapalveluita DT ei vielä näkyvästi tarjoa.

7.2 AT&T (USA)

AT&T on USA:n suurin teleoperaattori liikevaihdolla mitattuna (GSMA 2014c, s. 8) ja globaalien M2M-yhteyksien lukumäärässä mitattuna maailman toiseksi suurin teleoperaattori (Infonetics Research 2014a). Nykyinen AT&T syntyi vuonna 2005 SBC Communicationsin ostettua entisen emoyhtiönsä American Telephone & Telegraph Companyn, joka oli perustettu vuonna 1885. (AT&T 2015.)

AT&T pääkonttori sijaitsee Dallasissa Texasissa, yrityksen liikevaihto vuonna 2014 oli 132 miljardia dollaria (USD) ja yrityksellä on henkilöstöä noin 240 000. Yrityksen osake noteerataan New Yorkin pörssissä. (AT&T 2015.)

7.2.1 Lähestymistapa ja ekosysteemi

AT&T on perustanut oman älykkäisiin ratkaisuihin keskittyvän liiketoimintayksikön, joka nykyään kulkee nimellä AT&T IoT Solutions (aiemmin Emerging Devices Organization). AT&T:n älykkäiden ratkaisuiden perustan ja pohjan ekosysteemin rakentamiselle muodostaa globaalin yhteyden tarjoaminen ja sen hallitseminen. Globaali yhteys tarjotaan käyttämällä apuna globaalia SIM-korttia, joka automaattisesti kytkeytyy käytävissä olevaan verkkoon yli 200 maassa. Toinen tärkeä elementti ekosysteemin rakentamisessa on AT&T Control Center, joka on toteutettu yhdessä kumppanina toimivan Jasper Technologies -yrityksen kanssa. A&T Control Center mahdollistaa globaalien SIM-korttien statuksen ja toiminnan reaaliaikaisen seuraamisen ja lisäksi tarjoaa laajan joukon kehitys-, hallinta- ja diagnostiikkatyökaluja päätelisteiden hallitsemiseen. (AT&T 2015.) AT&T Control Center esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa.

Kolmas tärkeä elementti ekosysteemin laajentamisessa ja uusien ratkaisuiden kehittämisessä on AT&T:n M2M Application Platform (jatkossa M2M AP). M2M AP on sovel-lusalusta, joka on kehitetty yhdessä Axeda -yrityksen kanssa tarjoten asiakkaille turvallisen ja skaalautuvan pilvipohjaisen ratkaisun ohjelmistojen kehitykseen (AT&T 2015). Myös M2M AP esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa M2M-ratkaisuiden yhteydessä.

Kumppaneille AT&T tarjoaa kolmea ylätasoa liiketoimintamallia, jotka vaihtelevat omistajuuden ja kontrolloinnin tason mukaan (ks. kuva 7.10). Näistä ensimmäinen on tukku-malli, jossa kumppani tarjoaa laitteet ja arvoa lisäävät palvelut tai teknologian, kun taas AT&T tarjoaa verkon ja sertifiointin. Näiden lisäksi kumppani ja/tai AT&T voivat tarjota jakelun, brändäyksen, asiakastuen ja laskutuksen. Kyseisessä mallissa kumppani ostaa AT&T:ltä datayhteyden ja luo hinnoittelumallin, joka vastaa asiakkaan kokemuksen tarpeita. Kumppani myös tyypillisesti laskuttaa asiakasta suoraan sisällöstä ja/tai pääsystä verkkoon. (AT&T 2015.)



Kuva 7.10. AT&T:n kumppaneille tarjoamat liiketoimintamallit (AT&T 2015).

Toinen malli on vähittäismyyntimalli, jossa kumppani tarjoaa ainoastaan laitteen, mutta AT&T tarjoaa verkon, sertifiointin, jakelun, brändäyksen, loppukäyttäjän tuen ja laskutuksen. Mallissa asiakas ostaa erikseen datapaketin ja lisäksi maksaa palvelusta joko kuukausimaksua tai käytön mukaan. Mallissa kumppani toimii AT&T:n ja kansallisten vähittäismyyjien kanssa myydäkseen ja aktivoidakseen laitteita. Kolmas malli on kahden edellisen mallin hybridi, jossa AT&T ja kumppani päättävät yhdessä taloudelliset suhteet tarjotakseen asiakkaalle parhaan kokemuksen. Mallissa asiakkaat voivat tilata toistuvia tai prepaid-datapalveluita ja kumppani toimii AT&T:n ja kansallisten vähittäismyyjien kanssa jakelun hoitamiseksi. (AT&T 2015.)

Levittäytyäkseen entistä vahvemmin arvoketjussa pelkän yhteyden tarjoamisen ulkopuolelle AT&T tarjoaa M2X-ratkaisua. M2X on pilvipohjainen ratkaisu, joka on tarkoitettu erityisesti tietojen tallentamiseen ja hallintaan prototyypistä tuotantoon asti ja se tukee useita eri laitealustoja ja ohjelmistoja. M2X mahdollistaa muun muassa reaaliaikaisen analytiikan, visualisoinnin ja työkalut datan hallintaan sekä jakamiseen. M2X on hinnoiteltu kuukausimaksulla, joka muodostuu kirjoitettujen datapisteiden ja kytkettyjen laitteiden mukaan. Lisäksi AT&T tarjoaa erityisesti sovelluskehittäjille AT&T Flow Designer -palvelua, joka mahdollistaa älykkäiden objektien prototyyppien testauksen. (AT&T 2015.)

Edellä mainittujen lisäksi AT&T tarjoaa myös M2M-konsultointipalveluita suunnittelusta implementointiin (AT&T 2015.). Lisäksi AT&T on myös ollut perustamassa IIC:tä

(Industrial Internet Consortium), yhteisöä, jonka tarkoituksena on kehittää M2M/IoT-tarjoamaa ja tukea sen kasvua. Muita perustajajäseniä ovat Cisco, General Electric, Intel ja IBM. (IIC 2015.)

7.2.2 M2M-ratkaisut

AT&T:n vertikaaliset M2M-ratkaisut keskittyvät kuljetukseen ja logistiikkaan (AT&T Cargo View ja kaluston hallinta), vakuutustelematiikkaan sekä älykkääseen sähköverkkoon. Lisäksi AT&T tarjoaa autoteollisuuden ratkaisua autojen kytkemiseksi verkkoon (AT&T Drive) sekä myös kotiautomaatioratkaisua (AT&T Digital Life). AT&T:n M2M-ratkaisualueet/ratkaisut ovat esitettynä kuvassa 7.11.

<u>Global SIM</u>	<u>M2M Control Center</u>	<u>M2M Application Platform</u>
<u>AT&T Cargo View</u>	<u>Kaluston hallinta</u>	<u>Älykäs sähköverkko</u>
<u>AT&T Drive</u>	<u>Vakuutustelematiikka</u>	<u>AT&T Digital life</u>

= Tutkimuksen laajuudessa
 = Ei tutkimuksen laajuudessa

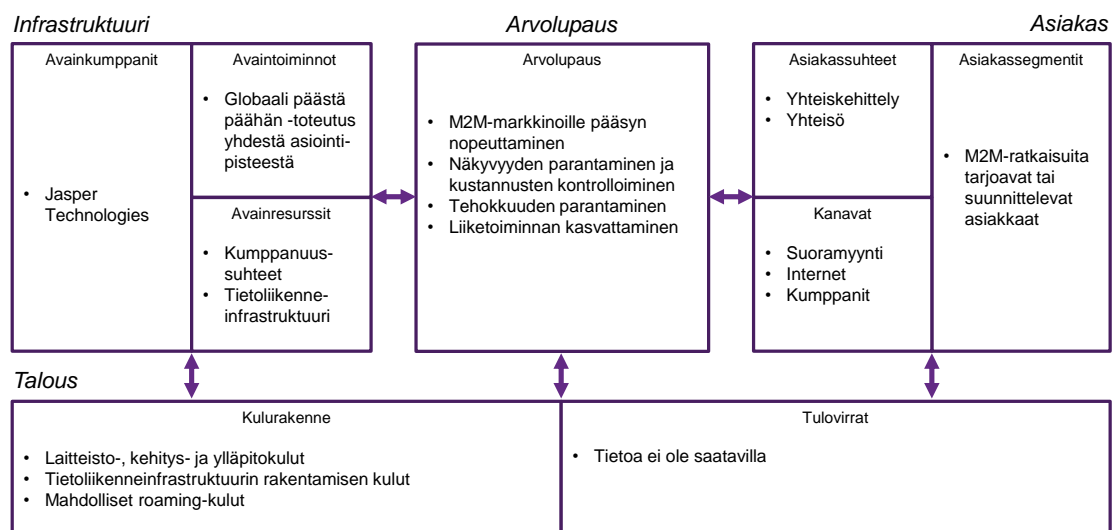
Kuva 7.11. Tutkimuksen laajuudessa olevat AT&T:n M2M-ratkaisualueet/ratkaisut.

Ratkaisuista AT&T Cargo View, vakuutustelematiikka ja AT&T Drive lukeutuvat tutkimuksen älykkääseen ympäristöön ja älykäs sähköverkko CleanTech-ratkaisuihin. AT&T:n M2M-ratkaisuiden perustan muodostaa AT&T Control Center ja M2M Application Platform. Nämä kaksi ratkaisua eivät suoraan lukeudu tutkimuksen laajuuden mukaisiin toimialoihin, mutta ne toimivat keskeisenä elementtinä muille ratkaisuille, joten ne esitellään myös tässä tutkimuksessa. AT&T:n M2M-ratkaisuista kuvataan niiden liiketoimintamallit käyttäen liiketoimintamalli-viitekehystä (ks. kuva 4.3). Ratkaisukohtaisen liiketoimintamallin kuvauksen ei ole tarkoitus olla kaikkea kattava, vaan se antaa yleiskatsauksen kyseiseen ratkaisuun. Lisäksi esimerkiksi esitetyt kulurakenteet ovat vain olettamuksia, koska todellista dataa ei ole saatavilla.

AT&T Control Center

AT&T Control Center on skaalautuva pilvipohjainen ratkaisu älykkäiden objektien julkaisemista, hallintaa ja laskuttamista varten. Ratkaisu on toteutettu yhdessä Jasper Technologies -yrityksen kanssa ja se mahdollistaa globaalien SIM-korttien statuksen ja toiminnan reaaliaikaisen seuraamisen ja tarjoaa lisäksi laajan joukon kehitys-, hallinta- ja diagnostiikkatyökaluja. Nämä työkalut käsittävät muun muassa provisioinnin, laskutuksen, tuen ohjelmointirajapinnan hyödyntämiseksi, laajat raportointiominaisuudet, ongelmanratkaisutyökalut sekä personalisointiin tai kustomointiin tarvittavat työkalut. (AT&T 2015.)

AT&T Control Centerin arvolupaus muodostuu markkinoille pääsyn nopeuttamisesta ja liiketoiminnan kasvattamisesta globaalien alustan avulla, kustannusten kontrolloinnista automaattisten kontrollien avulla, näkyvyyden parantamisesta hallintatyökalujen avulla sekä tehokkuuden parantamisesta integroitujen rajapintojen ja työkalujen avulla. (AT&T 2015.) AT&T:n asiakkaat käyttävät ratkaisua muun muassa telematiikkasovelluksissa, terveydenhuollossa, kaluston hallinnassa ja energiasektorilla (AT&T 2015). Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.12.

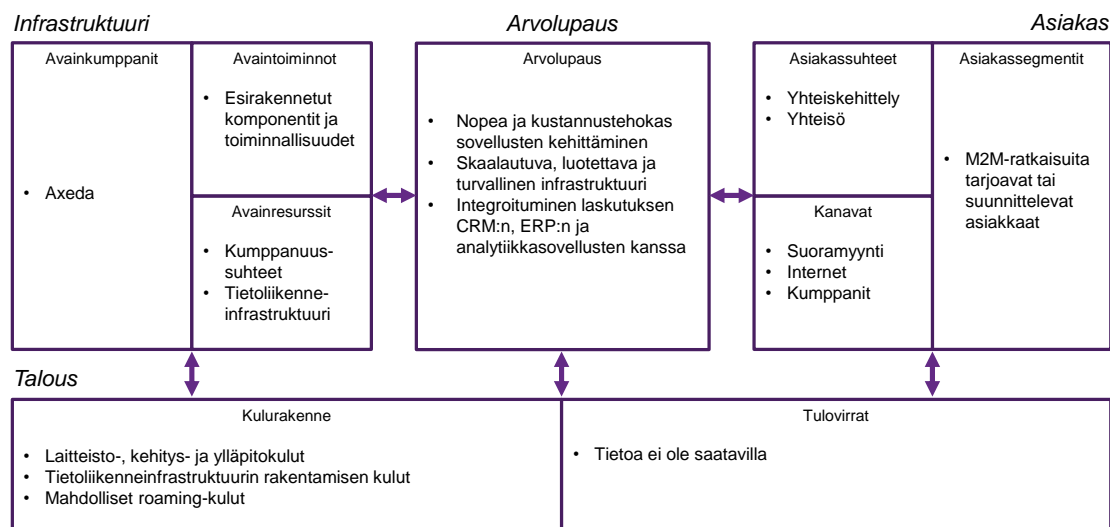


Kuva 7.12. AT&T Control Center liiketoimintamalli.

Ratkaisua myydään kaikille asiakkaille, jotka tarjoavat M2M-ratkaisuita tai ovat suunnittelemassa M2M-tarjoaman rakentamista. Ratkaisun asiakassuhteet perustunevat yhteiskehittelyyn ja yhteisön luomiseen. Ratkaisun hinnoittelumallista ei ole tietoa saatavilla, mutta todennäköisesti se perustuu hallittavien objektien määrän mukaiseen kuukausilaskutukseen. Kulurakenne puolestaan muodostuu laitteisto-, kehitys ja ylläpitokuluista. Ratkaisun avaintoiminnot ja -resurssit muodostuvat tyypilliseen tapaan globaalista ratkaisusta, joka hyödyntää kumppaneita ja tietoliikenneinfrastruktuuria. Kyvykkyushierarkian osalta ratkaisu mahdollistaa seurannan ja kontrolloinnin sekä myös optimoinnin valmiiden työkalujen avulla.

M2M Application Platform

M2M AP on kehitetty yhdessä Axeda-yrityksen (nykyään osa PTC:tä) kanssa tarjoten asiakkaille turvallisen ja skaalautuvan pilvipohjaisen ratkaisun ohjelmistojen kehitykseen. M2M AP perustuu esirakennettuihin komponentteihin ja toiminnallisuuksiin nopeuttaen sovellusten kehittämistä. M2M AP sisältää esimerkiksi tarvittavat toiminnallisuudet kommunikointiin muun muassa laskutuksen, CRM:n, ERP:n ja analytiikkasovellusten kanssa. Lisäksi ratkaisu sisältää valmiiksi kyvykkyydet muun muassa datan prosessointiin ja hallintaan sekä objektien ja hälytysten hallintaan. (AT&T 2015.). Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.13.



Kuva 7.13. M2M Application Platform liiketoimintamalli.

Ratkaisua myydään pääasiassa asiakkaille, jotka tarjoavat M2M-ratkaisuita tai ovat suunnittelemassa M2M-tarjoaman rakentamista. Ratkaisun asiakassuhteet perustunevat yhteiskehittelyyn ja yhteisön luomiseen, jossa uudet ratkaisut tiettyssä määrin leviävät myös muille ekosysteemin jäsenille. Ratkaisun avaintoiminnot muodostuvat esirakennetuista komponenteista ja toiminnallisuuksista. Muiden osa-alueiden osalta ratkaisu noudattaa AT&T Control Centerin logiikkaa. Ratkaisun hinnoittelumallista ei ole tietoa saatavilla.

Älykäs ympäristö: Kaluston hallinta, AT&T Cargo View, AT&T Drive ja vakuutustelematiikka

AT&T:n älykkään ympäristön ratkaisut keskittyvät erityisesti kaluston ja rahdin seurantaan. Lisäksi AT&T Drive on autoteollisuuden tarkoitettu ratkaisu ja vakuutustelematiikan ratkaisu vakuutusyhtiöille.

Kaluston hallinta

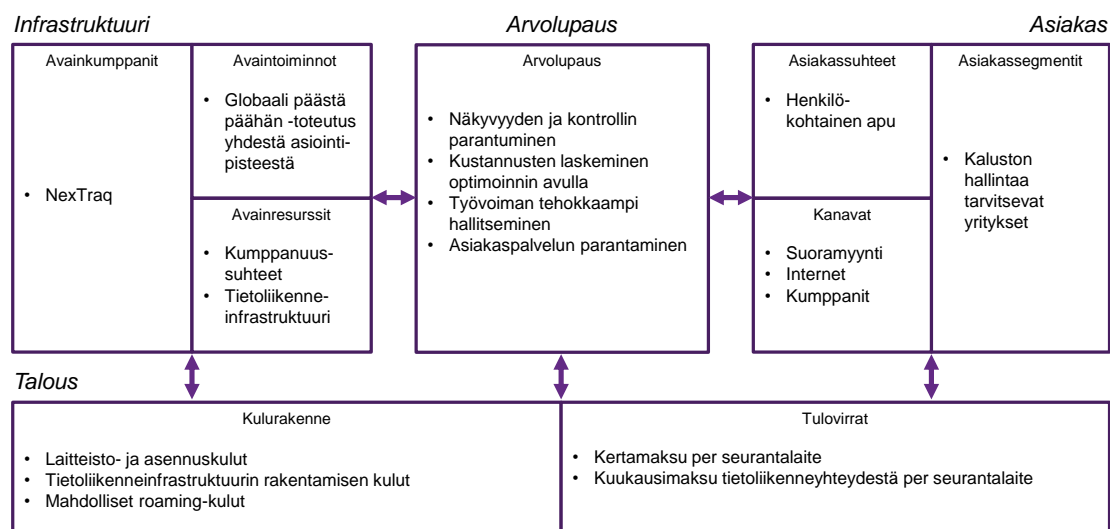
AT&T:n kaluston hallinnan tarjoama on erittäin kattava ja koostuu neljästä eri ratkaisusta: (1) AT&T Fleet Center, (2) AT&T Fleet Complete, (3) AT&T Fleet Manager ja

(4) AT&T Fleet Driver Center. Ratkaisuita tarjotaan useille eri toimialoille, kuten logistiikkaan ja kuljetukseen, kaupungeille ja öljy-yhtiöille. (AT&T 2015.)

Kaluston hallinta – AT&T Fleet Center

AT&T Fleet Center on ajoneuvojen seuraamisen ja kaluston hallinnan ratkaisu, joka perustuu NexTrag-yrityksen tarjoamaan. Ratkaisu itsessään koostuu kolmesta eri paketista, jotka on nimetty seuraamisen, hallitsemisen ja toimeenpanon paketeiksi. Paketit eroavat toisistaan ominaisuuksiltaan siten, että seuraamisen paketti on ominaisuuksiltaan karstuihin ja toimeenpanon paketti monipuolisin. Hallitsemisen paketti on puolestaan ominaisuuksiltaan näiden kahden välissä. Ratkaisuista jokainen tarjoaa toiminnallisuudet kaluston seurantaan, kuljettajien ajotottumusten seurantaan ja raportointiin, sekä hallintaohjelmiston avulla voidaan esimerkiksi löytää lähin ajoneuvo haluttuun kohteeseen. Hallitsemisen ja toimeenpanon paketit mahdollistavat myös reittien optimoinnin ja tukevat ulkoisia sensoreita. Lisäksi toimeenpanon paketissa on navigointiominaisuudet ja kyvykkyydet työvoiman tehokkaampaan hallintaan. (AT&T 2015.)

Ratkaisun jokainen paketti koostuu pilvipohjaisesta hallintaohjelmistosta sekä ajoneuvon asennettavasta seurantalaitteesta. Seurantalaitte voi olla OBD-II-liittimeen (engl. *On-Board Diagnostics*) tai pysyvästi asennettu ratkaisu, mikä sisältää paikantamiseen ja kiihtyvyyden mittaamiseen tarvittavat komponentit (AT&T 2015). Kuvassa 7.14 on esitetty ratkaisun liiketoimintamalli, joka on rakennettu toimeenpanon paketin kyvykkyyksien mukaan.



Kuva 7.14. AT&T Fleet Center liiketoimintamalli.

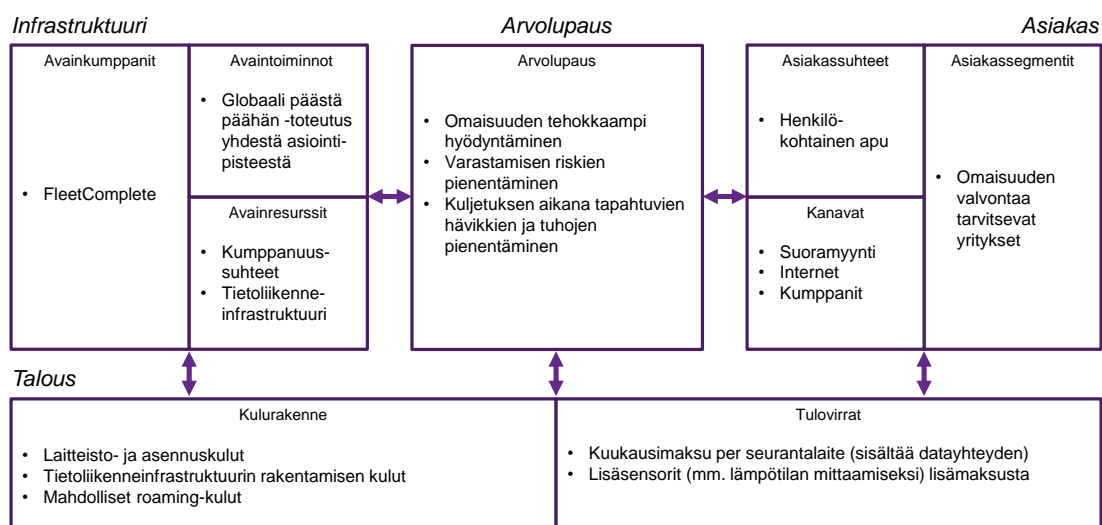
AT&T Fleet Center on hinnoiteltu kertamaksulla per seurantalaitte ja lisäksi tietoliikenneyhteydestä veloitetaan kuukausimaksua per seurantalaitte. Ratkaisun arvolupaus muodostuu näkyvyyden, kontrollin, työvoiman hallinnan ja asiakaspalvelun parantumisesta reaaliaikaisen seurannan avulla sekä kustannusten laskemisesta optimoinnin avulla.

(AT&T 2015.) Ratkaisun avaintoiminnot ja -resurssit muodostuvat globaalista toteutuksesta, jossa kumppanuussuhteet ja tietoliikenneinfrastruktuuri ovat avainresursseja. Ratkaisun kanavat muodostuvat suoramyynnistä, internetistä ja kumppaneiden tarjoamista kanavista. Asiakassuhteet rakentunevat henkilökohtaisen avun päälle ja AT&T pyrkii tuomaan esimerkiksi konsultointipalveluja ratkaisun yhteyteen. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin.

Kaluston hallinta – AT&T Fleet Complete

AT&T Fleet Complete, samoin kuin AT&T Fleet Center, on ajoneuvojen seuraamisen ja kaluston hallinnan ratkaisu, mutta ratkaisu perustuu Fleet Complete -yrityksen tarjoamaan. Ratkaisu itsessään muodostuu kolmesta tuotteesta, joista ensimmäinen on tarkoitettu kaluston seuraamiseen, toinen omaisuuden seuraamiseen ja kolmas toiminnan seuraamiseen (AT&T 2015). Näistä kaluston seuraamisen ratkaisu vastaa käytännössä ominaisuuksiltaan AT&T Fleet Center -ratkaisua, joten ratkaisua ei erikseen enää esitellä, koska sen liiketoimintamalli on myös identtinen. Toiminnan seuraamisen ratkaisu puolestaan on älypuhelimien asennettava ohjelmisto työvoiman hallintaan, joten se ei sellaisenaan ole M2M-ratkaisu. Omaisuuden seuraamisen ratkaisu kuitenkin esitellään.

Omaisuuden seuraamisen ratkaisu perustuu seurantalaitteeseen, joka voidaan kiinnittää mihin tahansa kohteeseen. Seurantalaitte toimii omalla akulla tai se voidaan tarvittaessa kytkeä ulkoiseen virtalähteeseen. Ulkoiseen virtalähteeseen kytkettynä seurantalaitte lähettää sijaintitietoa neljän tunnin välein ja akulla toimiessaan kerran päivässä. Mikäli seurattava kohde kuitenkin alkaa liikkua, seurantalaitte lähettää sijaintitiedot viiden minuutin kuluessa ja liikkeen jatkuessa joka tunnin välein. Seurantalaitteeseen voidaan kytkeä myös muita sensoreita. (AT&T 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitettynä kuvassa 7.15.



Kuva 7.15. AT&T Fleet Complete -ratkaisuista omaisuuden seuraamisen liiketoimintamalli.

Omaisuu-den seuraamisen tulovirrat muodostuvat kuukausimaksusta per seurantalaitte. Lisäksi lisäensensoreita voidaan ostaa lisämaksusta esimerkiksi lämpötilan mittaamiseksi. Asiakkaalle ratkaisun arvolupaus muodostuu sijaintitietojen avulla tapahtuvasta omaisuu-den tehokkaammasta hyödyntämisestä, varastamisen riskien pienentämisestä ja kuljetuk-sen aikana tapahtuvien hävikkien ja tuhojen pienentämisestä. (AT&T 2015.) Muuten rat-kaisu vastaa AT&T Fleet Centerin liiketoimintamallia. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa ainoastaan seurannan.

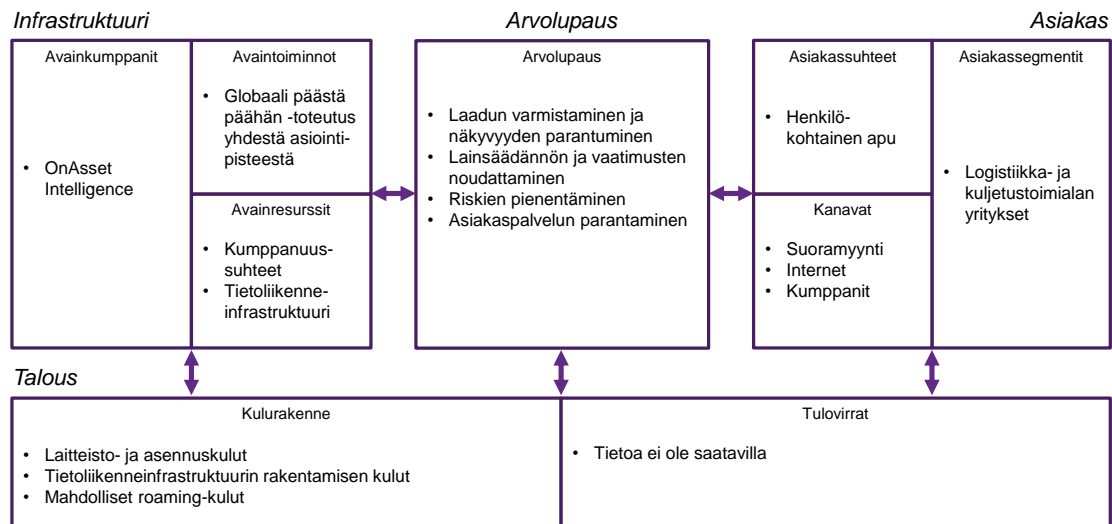
Kaluston hallinta – AT&T Fleet Manager ja AT&T Fleet Drive Center

AT&T Fleet Manager ja AT&T Fleet Drive Center ovat kaluston hallintaan tarkoitettuja ratkaisuja, joissa kumppanina toimii Webtech Wireless. AT&T Fleet Manager vastaa ominaisuuksiltaan AT&T Fleet Center -ratkaisua ja AT&T Fleet Completen kaluston seu-raamisen ratkaisua. Verrattuna kahteen edelliseen ratkaisuun AT&T Fleet Manager -rat-kaisussa tulee erillinen keskusyksikkö muun muassa tietojen tarkastelua varten. AT&T Fleet Drive Center on puolestaan ohjelmisto, joka on tarkoitettu tukemaan AT&T Fleet Manager -ratkaisua tarjoten toiminnallisuudet muun muassa monipuoliseen tuntien, kilo-metrien ja kulutuksen sähköiseen raportointiin. (AT&T 2015.) Tutkimuksessa AT&T Fleet Managerista ei esitetä liiketoimintamallia, koska se on hyvin samankaltainen AT&T:n muiden kaluston hallinnan ratkaisuiden kanssa.

AT&T Cargo View

AT&T Cargo View on suunnattu logistiikka- ja kuljetustoimialan yrityksille. Ratkaisu on tarkoitettu toimitusketjun näkyvyyden parantamiseen mahdollistamalla globaali rahdin valvonta ja seuranta. Ratkaisun avulla on esimerkiksi mahdollista reagoida aika- ja läm-pötilakriittisiin tilanteisiin pienentämällä myöhästymisen ja pilaantumisen riskiä, pienentää manuaalisen etsimisen kustannuksia, parantaa asiakaskommunikointia ja palvelutasoa lähes reaaliaikaisen datan avulla sekä optimoida toimitusketjun toimintaa hyödyntämällä historiadataa. Lisäksi ratkaisussa hyödynnettävät sensorit tarjoavat muun muassa tietoa sijainnista, lämpötilasta, kosteudesta, paineesta, valosta, iskuista, tärinästä ja liikkeestä. Nämä toiminnot mahdollistavat myös lainsäädännön ja vaatimusten helpomman noudat-tamisen esimerkiksi kuljetuksen lämpötilan osalta. AT&T Cargo View toimii roaming-sopimusten avulla yli 200 maassa ja ratkaisu osaa myös sammuttaa viestintäyhteydet len-tokuljetusten ajaksi. (AT&T 2015.)

AT&T Cargo View sisältää pilvipohjaisen ohjelmiston rahdin valvontaan, minkä avulla voidaan muun muassa tarkastella ja kontrolloida toimituksia, tutkia sensoreiden keräämää dataa ja asettaa hälytyksiä. Ohjelmisto on myös avoin kolmannen osapuolen ohjelmille. (AT&T 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.16.



Kuva 7.16. AT&T Cargo View liiketoimintamalli.

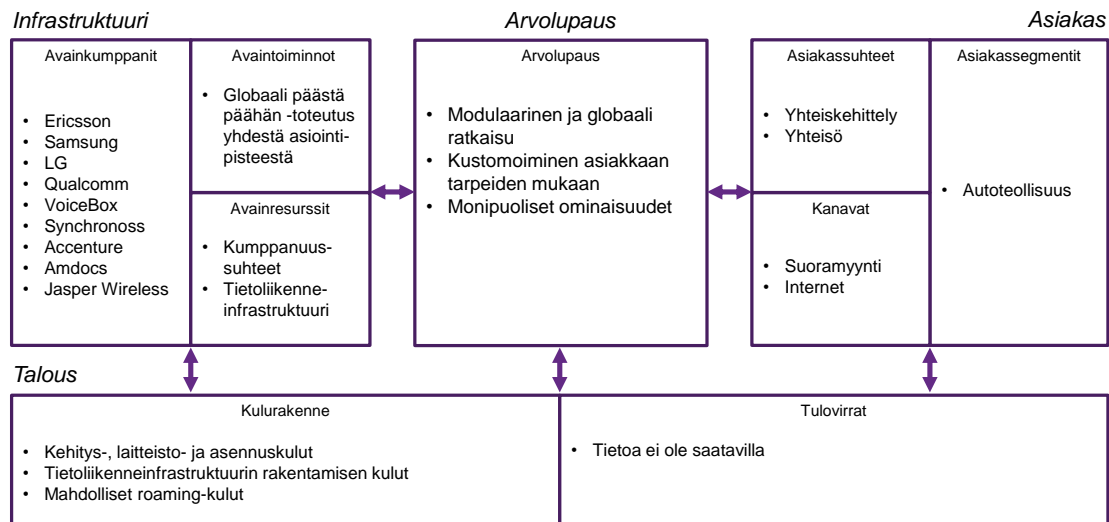
AT&T Cargo View on toteutettu yhdessä OnAsset Intelligence -yrityksen kanssa. Ratkaisun kanavat muodostuvat suoramyyntistä, internetistä ja kumppaneiden tarjoamista kanavista. Asiakassuhteet rakentunevat henkilökohtaisen avun päälle ja AT&T pyrkii tuomaan esimerkiksi konsultointipalveluja ratkaisun yhteyteen. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin historiadatan avulla. Ratkaisun hinnoittelusta ei ole tietoa saatavilla.

AT&T Drive

AT&T Drive on modulaarinen ja globaali ratkaisu autovalmistajille autojen kytkemiseksi verkkoon. Autovalmistajat voivat valita ratkaisuun heille tärkeät palvelut ja kyvykkyudet erottuakseen kilpailijoista; ratkaisu tarjoaa muun muassa tietoliikenneyhteyden, laskutuspalvelut, diagnoosit auton kunnosta ja analytiikkapalvelut, viihde- ja informaatiopalveluita sekä verkon kautta OTA-päivityksien mahdollisuuden. (AT&T 2015.)

Ratkaisussa kuljettaja voi älypuhelimien avulla ohjata osaa auton toiminnoista, kuten etukäteen lämmittää auton sisätilat kylmänä päivänä. Vuoden 2015 alussa AT&T julkaisi myös mahdollisuuden integroida AT&T Drive -yrityksen AT&T Digital Life -kotiautomaattoratkaisuun, jolloin loppukäyttäjän on mahdollista ohjata kotiautomaatiotaan ajoneuvostaan, kuten avata asunnon ovet ja käynnistää asunnon ilmastointi. (AT&T 2015.)

AT&T Driven kehittämiseksi AT&T on perustanut myös oman AT&T Drive Studio -keskuksen, jonka tarkoituksena on kehittää yhdessä kumppanien kanssa uusia innovatiivisia ratkaisuja. Näitä kumppaneita ovat muun muassa Ericsson, Samsung, LG ja Qualcomm. (AT&T 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.17.

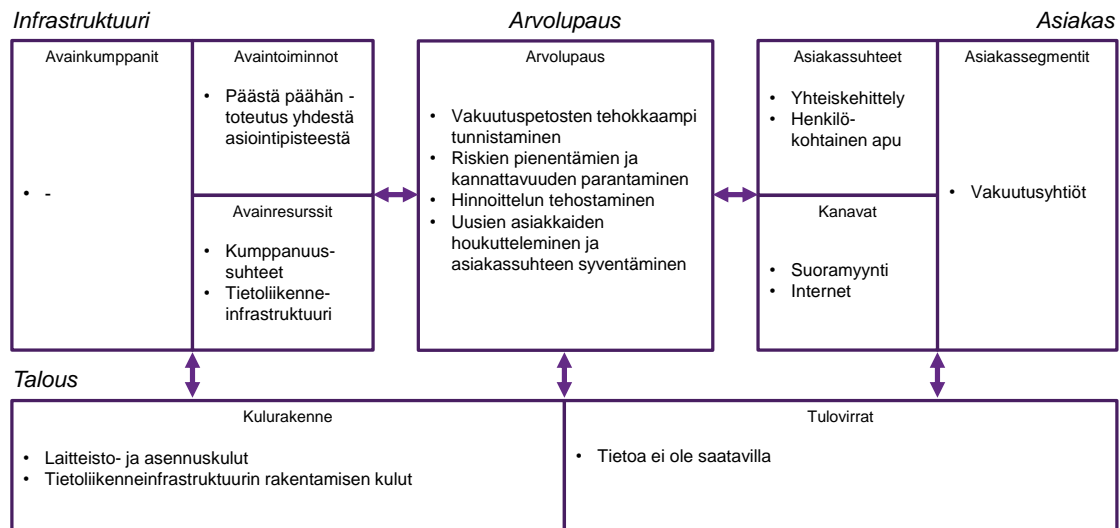


Kuva 7.17. AT&T Drive liiketoimintamalli.

Ratkaisun hinnoittelumallista ei ole tietoa, mutta todennäköisesti sitä myydään autovalmistajille yksikköhintaan ja autovalmistaja voi päättää, lisääntkö hinta auton hinnan päälle vai veloitetaanko asiakkaalta kuukausimaksua palvelusta. Ratkaisun kulurakenne muodostunee lähinnä kehitys-, laitteisto- ja asennuskuluista sekä tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista ja mahdollisista roaming-kuluista. Ratkaisun asiakassuhteet muodostuvat yhteiskehittelyn ja yhteisön luomisen ympärille. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa kontrolloinnin ja lisäksi kerätyn datan avulla on mahdollisuus optimointiin.

Vakuutustelematiikka

AT&T:n vakuutustelematiikan ratkaisu on suunnattu vakuutusyhtiöille tarjoamaan käytön mukaan tapahtuva ajoneuvovakuutus (engl. *Usage-based insurance*) eli UBI-vakuutus, jonka maksun suuruuteen vaikuttaa kuljettajan ajotapa. Ratkaisun avulla vakuutusyhtiö voi esimerkiksi antaa vakuutukseen alennuksia seurauksena kuljettajan turvallisesta ajotavasta. Ratkaisu muodostuu auton OBD-II-liittimeen kytkettävästä laitteesta, tietoliikenneyhteydestä ja hallintaohjelmistosta. Hallintaohjelmistolla voidaan muun muassa seurata kuljettajien ajotottumuksia sekä auton kuntoa ja loppukäyttäjä voi oman portaalin kautta tarkastella kerättyjä tietoja. (AT&T 2015.) Ratkaisun hinnoittelusta ei ole tietoa saatavilla eikä myöskään mahdollisesta kumppanista. Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.18.



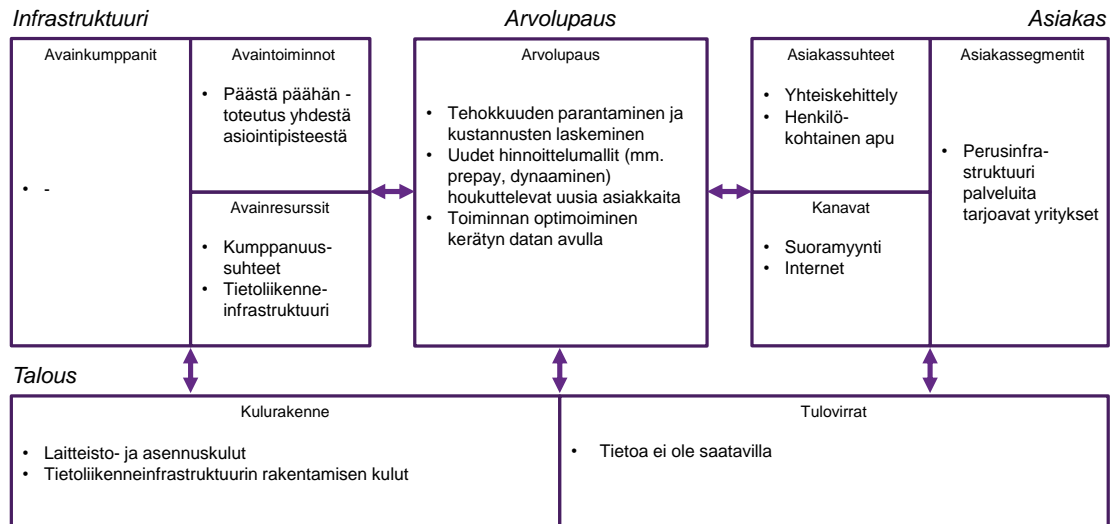
Kuva 7.18. Vakuutustelematiikan liiketoimintamalli.

Vakuutustelematiikan arvolupaus vakuutusyhtiöille muodostuu vakuutuspetosten tehokkaammasta tunnistamisesta ja sitä kautta riskien pienentämisestä ja kannattavuuden parantumisesta. Lisäksi ratkaisu mahdollistaa hinnoittelun tehostamisen, uusien asiakkaiden houkuttelemisen ja nykyisten asiakassuhteiden syventämisen. Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu mahdollistaa seurannan.

CleanTech: Älykäs sähköverkko

AT&T:n älykkään sähköverkon ratkaisut on paketoitu kolmeen kokonaisuuteen, jotka ovat mittarien etäluenta, prepaid-energia ja operatiivisen datan hallinta. Mittarien etäluenta perustuu älykkäisiin etäluettaviin mittareihin ja sensoreihin, joiden avulla saadaan reaaliaikaista dataa sähköverkosta. Kerätyn datan avulla puolestaan voidaan optimoida sähköverkon suorituskykyä. Tähän pohjautuu operatiivisen datan hallinnan sovellus, joka on tarkoitettu älymittarien keräämän datan analysointiin. Datalla voidaan ennakoida sähkön käyttöä ja mahdollistaa myös dynaaminen hinnoittelu, jossa sähkön hinta määräytyy kulutuksen ja tuoton mukaan. (AT&T 2015.)

Prepaid-energia puolestaan antaa perusinfrastruktuuripalveluita tarjoavan yrityksen asiakkaille joustavuutta tarjoamalla uusia hinnoittelumalleja, kuten prepaid-mallin, jossa asiakas maksaa etukäteen. Perusinfrastruktuuripalveluita tarjoavan yrityksen kannalta prepaid-maksu houkuttelee uusia asiakkaita ja vähentää luottotappioiden riskejä. (AT&T 2015.) Älykkään sähköverkon liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.19, joka sisältää edellä esitetty kolme kokonaisuutta.



Kuva 7.19. Älykkään sähköverkon liiketoimintamalli.

Älykkään sähköverkon ratkaisuiden hinnoittelusta ei ole tietoa. Muuten ratkaisun liiketoimintamalli noudattaa AT&T:n muiden ratkaisuiden logiikkaa. Kyvykkyyshierarkian kannalta älykäs sähköverkko mahdollistaa optimoinnin.

7.2.3 Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju

AT&T:llä on erittäin vahva valikoima älykkäitä ratkaisuita, joiden liiketoimintamallit ovat osittain ratkaisukohtaisia, mutta lähes kaikissa niiden perustan muodostaa globaali päästä päähän -toteutus. AT&T:n yksi suurimmista vahvuuksista onkin sen valmius toimia globaalisti. AT&T luottaa myös vahvasti eri kumppaneihin ja kumppanuussuhteisiin, mitkä yhdessä tietoliikenneinfrastruktuurin kanssa mahdollistavat laajan valikoiman M2M-ratkaisuita. Tyypillisesti AT&T hyödyntää kumppanien valmiita päästä päähän -ratkaisuita, jotka AT&T tarjoaa oman brändinsä alla.

Kuten luvussa 7.2.1 jo esiteltiin, AT&T tarjoaa kumppaneille kolmea ylätasoa liiketoimintamallia, jotka vaihtelevat omistajuuden ja kontrolloinnin tason mukaan (ks. kuva 7.10). Nämä mallit olivat tukkumalli, vähittäismyyntimalli ja hybridimalli. Hinnoittelun osalta ratkaisut perustuvat puolestaan pääosin kahteen malliin. Ensimmäisessä mallissa tietoliikenneyhteydestä maksetaan kuukausimaksua ja itse fyysinen objekti, esimerkiksi seurantalaite ajoneuvossa, veloitetaan kertamaksulla. Toisessa mallissa koko ratkaisusta laitteista datayhteyksiin veloitetaan ainoastaan kuukausimaksua.

AT&T:n arvoketju on esitetty kuvassa 7.20, mikä on rakennettu tutkimuksen laajuuden mukaisten M2M-ratkaisuiden mukaan. Arvoketjun ei ole tarkoitus kattaa kaikkea ja se käsittääkin vain esimerkkejä yrityksistä, joita AT&T:n arvoketjussa toimii. Arvoketjussa ensimmäisenä on älykäs objekti, jonka roolissa toimii laaja joukko vertikaalispesifejä toimijoita. Seuraavaksi arvoketjussa on AT&T teleoperaattorina. Kolmas jäsen arvoketjussa

vastaa palvelutarjonnasta, käsittäen provisiointiin, laskutukseen ja diagnostiikkaan tarvittavia tehtäviä. Palvelutarjonnassa AT&T on pyrkinyt ottamaan vahvaa roolia toimimalla yhdessä Jasper Technologies -yrityksen kanssa kehittämällä AT&T Control Center -ratkaisun. Lisäksi roolissa toimivat erityisesti kaluston hallinnan ratkaisuiden kumppanit, kuten NexTraq.



Kuva 7.20. AT&T:n arvoketju tutkimuksen laajuuden mukaisissa M2M-ratkaisuissa.

Seuraavana arvoketjussa on M2M-sovellusalusta, jossa AT&T toimii yhdessä Axedan kanssa M2M Application Platform -ratkaisullaan. Lisäksi Citrusbyte on toiminut kumppanina pilvipohjaisessa AT&T M2X -ratkaisussa. Seuraavaksi arvoketjussa ovat sovellukset, joilla tarkoitetaan kaikkia vertikaalisia M2M-sovelluksia. Sovelluksia tarjoavia yrityksiä on lukuisia ja AT&T:n kohdalla näkyvimpiä toimijoita ovat kaluston hallinnan ratkaisuiden tarjoajat. Lopulta viimeisenä arvoketjussa ennen asiakasta toimivat palveluita tarjoavat yritykset, jotka vastaavat muun muassa integroinnista, asiantuntijapalveluista ja asiakaspalvelusta. Esimerkiksi integraattorin roolissa toimii Wipro-palveluyritys, mutta myös AT&T on hoitanut integraatiota älykkään sähköverkon ratkaisuihin.

AT&T on vahvasti levittäytynyt pelkän yhteyden tarjoamisen ulkopuolella, kuten myös AT&T:n arvoketjusta voidaan havaita. Levittäytymisen on mahdollistanut laaja yhteistyö eri kumppanien kanssa ja lisäksi AT&T tukee ratkaisuiden kehittämistä omilla pilvipohjaisilla kehitys- ja sovellusalustoillaan.

7.3 Verizon (USA)

Verizon on yksi suurimmista yhdysvaltalaisista teleoperaattoreista. Verizon muodostui vuonna 2000, kun Bell Atlantic ja GTE fuusioituivat. Yhtiön pääkonttori sijaitsee New Yorkissa ja yhtiöllä on noin 177 000 työntekijää. (Verizon 2015.)

Verizonen liikevaihto vuonna 2014 oli 127 miljardia dollaria (USD). Yritys toimii 150 maassa ja yrityksellä on yli 200 datakeskusta 24 maassa. Yrityksen osake noteerataan New Yorkin pörssissä. (Verizon 2015.)

7.3.1 Lähestymistapa ja ekosysteemi

Verizonen niin yksityisille kuin julkisillekin yhtiöille sekä valtiolle suunnattu M2M-tarjoama on toteutettu yhdessä kumppanien ja Verizon Telematics -tytäryhtiön kanssa. Vuonna 2012 Verizon perusti erillisen yksikön tarjoamaan toimialaspesifejä älykkäitä ratkaisuita (GSMA 2014c, s. 9), samoin kuin Deutsche Telekom ja AT&T ovat toimineet. Globaalin M2M-tarjonnan kasvattamiseksi Verizon on myös sopinut strategisesta yhteistyöstä muiden teleoperaattorien, kuten Vodafonen ja China Telecomin, kanssa. Verizon mainostaa verkon toimivan kokonaisuudessaan noin 150 maassa. (Verizon 2015.)

Verizon on tehnyt yhteistyötä Qualcommin kanssa yhteishankkeessa, jossa kehitettiin M2M-ratkaisuita muun muassa valmistavaan teollisuuteen. Yhteistyön lisäksi Verizon on myös tehnyt yrityskauppoja käsittäen muun muassa yritykset Hughes Telematics, Cybertrust ja Terremark Worldwide (Mendler et al. 2012, s. 3). Näiden yritysten ratkaisut toimivat kiinteänä osana Verizonen nykyistä M2M-tarjoamaa. Verizonen kumppaneina toimii myös hieman perinteisistä teleoperaattorien kumppanuuksista poikkeavia yrityksiä, kuten tiepalveluita tarjoavia yrityksiä, joiden rooli muodostuu telematiikan ratkaisuiden myötä. Kokonaisuudessaan Verizonella on kumppaneina M2M-liiketoiminnassa yli 600 yritystä ja kumppaneita varten Verizon tarjoaa oman kumppaniportaalin. (Verizon 2015.)

Verizon vaikuttaa levittäytyvän tehokkaasti useille eri toimialoille maanviljelystä älykkäisiin kaupunkeihin ja teollisuuteen. Uusille toimialoille Verizon levittäytyy tietoliikenneyhteyden tarjoajana kumppaneiden tai potentiaalisten kumppanien kehittämiin ratkaisuihin. Uusilla toimialoilla Verizon kuitenkin pyrkii levittäytymään myös muihin rooleihin hyödyntäen osaamistaan ja Verizon Telematics -tytäryhtiön teknologiaratkaisuita.

Verizonen M2M-ekosysteemin perustan muodostaa M2M-ohjelmistoalusta ja M2M-kehittäjäohjelma. M2M-ohjelmistoalusta muodostuu Verizonen langattomista verkkopalveluista ja M2M Management Center -ratkaisusta. Langattomat verkkopalvelut käsittävät ohjelmointirajapinnat, jotka mahdollistavat älykkäiden objektien hallinnan toiminnallisuuksien integroinnin asiakkaan muihin järjestelmiin, kuten ERP:iin. M2M Management Center puolestaan on älykkäiden objektien yhteyden hallintaan tarkoitettu sovellus, joka mahdollistaa objektien toiminnan reaaliaikaisen seuraamisen ja lisäksi tarjoaa laajan joukon kehitys-, hallinta- ja diagnostiikkatyökaluja näiden päätapisteiden hallitsemiseen. M2M Management Center toimii Verizonen Terremark -pilvipalvelussa ja ratkaisu on myös integroitavissa asiakkaan muihin järjestelmiin. Verizonen M2M Management Centerin toiminnallisuuksia on ajan kuluessa täydennetty ILS Technology, Sierra Wireless ja Axeda -yritysten ratkaisulla. (Verizon 2015.)

Ekosysteemin laajentamiseksi Verizon tarjoaa M2M-kehittäjäohjelmaa, joka on kehittäjiä varten suunniteltu, työkalut ja palvelut tarjoava ohjelma M2M-ratkaisuiden päästä päähän -kehittämiseksi. Lisäksi ohjelmaan kuuluu älykkäiden objektien sertifiointi, testaus ja tukipalvelut. Ohjelmassa toimii kumppanina muun muassa Multi-Tech Systems.

Tietoturvallisuuden takaamiseksi Verizon on myös julkaissut älykkäiden objektien identiteetin tunnistamista varten oman pilvipohjaisen palvelun. Rauta- ja ohjelmistopuolen tarjoamien lisäksi Verizon tarjoaa konsultointipalveluita nykyisille tai potentiaalisille asiakkailleen, M2M-strategian perustamisesta aina implementaatioon asti. (Verizon 2015.)

7.3.2 M2M-ratkaisut

Verizonen M2M-tarjoama ja yrityksen esittämät esimerkkiratkaisut muodostavat valtaavan kokonaisuuden erilaisia M2M-ratkaisuita. Verizonen M2M-tarjoama on esitelty kuvassa 7.21, missä ratkaisuita on tutkimuksen laajuuden mukaisesti pyritty hieman yhdistelemään.

<u>Telematiikka</u> Verizon Networkfleet Verizon In-Drive ja Vehicle Tuotemerkittömät ratkaisut	<u>Etävalvonta ja -hallinta</u>	<u>M2M Management Center</u>
<u>Älykkäät kaupungit</u>	<u>Energian hallinta</u>	<u>Terveystieteet</u>
<u>Vähittäismyynti ja kaupankäynti</u>	<u>Julkinen sektori</u>	<u>Turvallisuus</u>

= Tutkimuksen laajuudessa
 = Osittain tutkimuksen laajuudessa*
 = Ei tutkimuksen laajuudessa

*Kaikki Verizonen etävalvonnan ja -hallinnan ratkaisut eivät ole tutkimuksen laajuudessa

Kuva 7.21. Tutkimuksen laajuudessa oleva Verizonen M2M-tarjoama.

Ratkaisuista telematiikan ratkaisut lukeutuvat tutkimuksen laajuuden mukaiseen älykkäiseen ympäristöön, kun taas etävalvonnan ja -hallinnan ratkaisut lukeutuvat tutkimuksen älykkäiseen teollisuuteen sekä CleanTech-ratkaisuihin. CleanTech-ratkaisuihin lukeutuu myös osa älykkään kaupungin ja energian hallinnan ratkaisuista sekä osa älykkään kaupungin ratkaisuista älykkäiseen ympäristöön.

Verizonen tutkimuksen laajuudessa olevista M2M-ratkaisuista kuvataan niiden liiketoimintamallit käyttäen liiketoimintamalli-viitekehystä (ks. kuva 4.3). Ratkaisukohtaisen liiketoimintamallin kuvauksen ei ole tarkoitus olla kaikkea kattava, vaan se antaa yleiskatsauksen kyseiseen ratkaisuun. Lisäksi esimerkiksi esitetyt kulurakenteet ovat vain oletuksia, koska todellista dataa ei ole saatavilla.

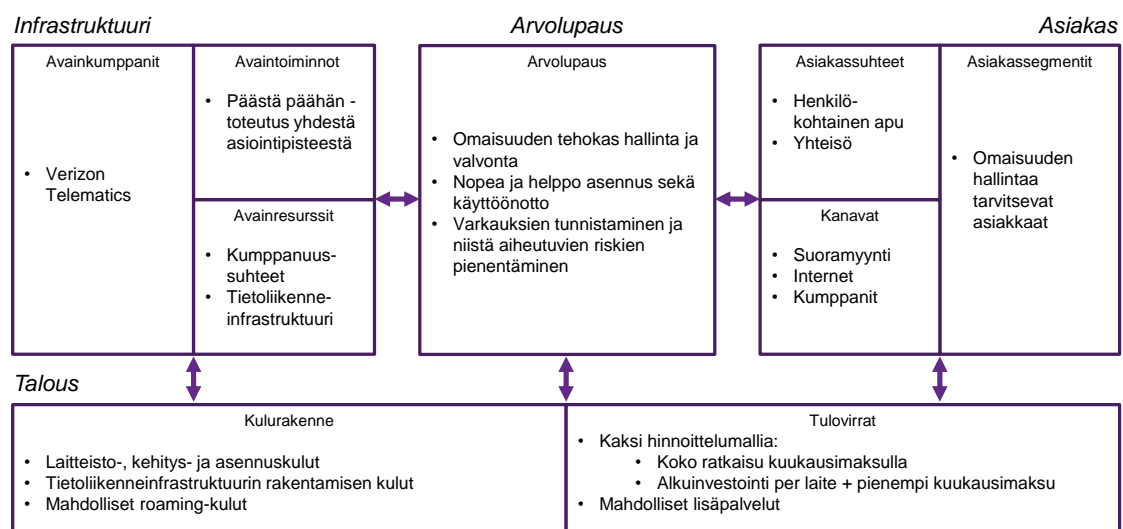
Älykäs ympäristö: Telematiikka

Tutkimuksen laajuuden mukaiseen älykkääseen ympäristöön lukeutuvat Verizonen telematiikan ratkaisut. Verizonella on oma telematiikkaan keskittyvä tytäryhtiö nimeltä Verizon Telematics, joka muodostui Verizonen ostettua Hughes Telematics -telematiikka-ratkaisuita tarjoavan yrityksen. (Verizon 2015.)

Verizon Telematics tarjoaa kolmea eri ratkaisukokonaisuutta: Verizon Networkfleet (kaluston ja omaisuuden hallinta), Verizon In-Drive (vakuustelematiikka) ja tuotemerkitömät ratkaisut autoteollisuudelle. Lisäksi vuoden 2015 aikana on tulossa erityisesti kulluttajille suunnattu ratkaisu nimellä Verizon Vehicle, joka vastaa käytännössä nykyistä Verizon In-Drive -ratkaisua muutamilla lisäominaisuuksilla. (Verizon 2015.)

Telematiikka - Verizon Networkfleet

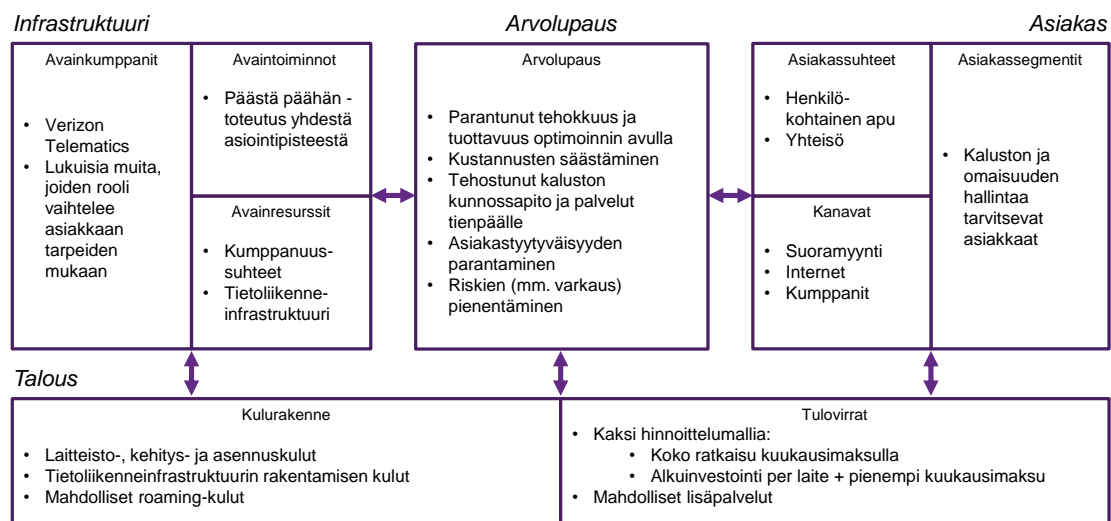
Verizon Networkfleet on kaluston ja omaisuuden hallinnan ratkaisu, joka soveltuu pk-yrityksille, suurille yrityksille ja myös valtion laitoksille. Itse ratkaisua tarjotaan kolmena eri tuotteena, jotka ovat (1) omaisuuden hallinnan, (2) ajoneuvojen seurannan ja (3) diagnostiikan tuote. Omaisuuden hallinnan tuote tarjoaa mahdollisuuden omaisuuden, kuten konttien, raskaan kaluston tai muun arvokkaan omaisuuden seuraamisen. Ratkaisu muodostuu Verizon Networkfleetin valmistamasta seurantalaitteesta, erillisestä hallintaohjelmistosta ja Verizonen tietoliikenneinfrastruktuurista. Akulla toimiva seurantalaite sisältää muun muassa GPS-moduulin, SIM-kortin ja liikkeen tunnistavan sensorin. Seurantalaite on mahdollista asentaa joko kiinteästi tai akulla varustettuna seurattavaan omaisuuteen. Hallintaohjelmiston avulla puolestaan voidaan esimerkiksi seurata sijaintia reaaliajassa, tuottaa ja katsoa raportteja sekä vastaanottaa hälytyksiä omaisuuden sijainnin perusteella. (Verizon 2015.) Omaisuuden hallinnan liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.22.



Kuva 7.22. Verizon Networkfleet ratkaisukokonaisuudesta omaisuuden hallinnan tuotteen liiketoimintamalli.

Ratkaisun arvolupaus muodostuu omaisuuden tehokkaasta hallinnasta ja valvonnasta, mikä on nopeasti ja helposti asennettavissa ja käyttöön otettavissa. Lisäksi ratkaisu pienentää varkauksien riskiä. Ratkaisua tarjotaan kahdella hinnoittelumallilla, joista ensimmäisessä mallissa koko ratkaisusta veloitetaan kuukausimaksua, kun taas toisessa mallissa tehdään erikseen alkuinvestointi per laite ja tämän päälle maksetaan pienempää kuukausimaksua. Ratkaisun kulurakenne muodostuu pääasiassa laitteisto-, kehitys- ja asennuskuluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista. Lisäksi on mahdollisesti roaming-kuluja, mutta Verizon ei kuitenkaan erityisesti markkinoi ratkaisua globaalina toteutuksena. Ratkaisun asiakassuhteet muodostunevat luonteeltaan henkilökohtaiseksi avuksi. Kanavat puolestaan rakentuvat suoramyynnin, internetin ja kumppanien kanavien pohjalta. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa seurannan.

Ajoneuvon seuraamisen tuote sisältää samat ominaisuudet kuin omaisuuden hallinnan tuote, mutta lisäksi se tarjoaa toiminnallisuudet muun muassa ajoneuvon moottorin diagnostiin, kuljettajien ajotottumusten seurantaan ja myös integraation polttoainemaksukorttiin polttoainekulujen hallinnan helpottamiseksi. Lisäksi tuotteeseen kuuluu ajoneuvojen rikkoutumisen varalle palveluita, jotka käsittävät muun muassa hinaus- ja renkaanvaihtopalvelut sekä ajoneuvon akun latauspalvelut. Palvelut ovat ilmaisia tietyin erityisehdoin. Ajoneuvon seuraamisesta ei kuvata liiketoimintamallia, koska kolmas eli diagnostiikan tuote on ajoneuvon seuraamisen tuotteesta entistä kehittyneempi versio. Diagnostiikan tuotteella voidaan vielä monipuolisemmin seurata kuljettajan ajotapoja ja myös moottorin toiminnasta saadaan kattavammin tietoja käsittäen muun muassa moottorin ongelmakoodien tulkinnan ja päästöjen jatkuvan seuraamisen. (Verizon 2015.) Verizon Networkfleetin diagnostiikan tuotteen liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.23.



Kuva 7.23. Verizon Networkfleet ratkaisukokonaisuudesta diagnostiikan tuotteen liiketoimintamalli.

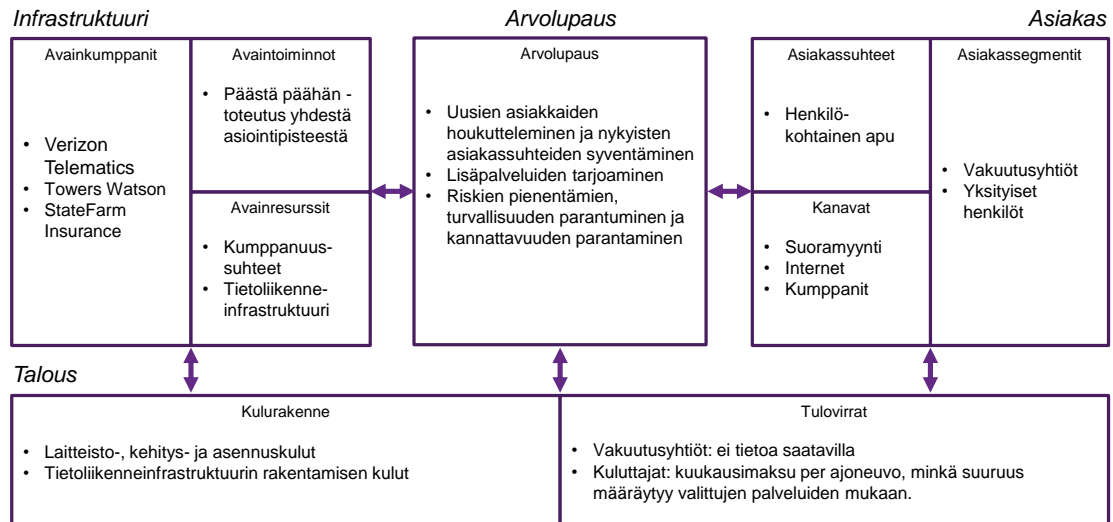
Edellä esitetyjä kolmea ratkaisua on mahdollista täydentää, tai osa toiminnallisuuksista korvata Verizonen kumppanien tarjoamilla ratkaisuilla. Kumppaneita ovat muun muassa Collective Data, Elite EXTRA, Garmin, North Star Fleet Solutions ja TMW Systems. (Verizon 2015.) Ratkaisun arvolupaus muodostuu muun muassa parantuvasta tehokkuudesta ja tuottavuudesta optimoinnin avulla, kustannusten säästämistä kuljettajan ajotottumuksia muuttamalla ja liikenneonnettomuuksien riskien pienentymisellä, tehostuneesta kaluston kunnossapidosta moottorista saatavan datan avulla sekä palveluista tien päällä. Ratkaisun hinnoittelumalli ja kulurakenne ovat vastaavat omaisuuden hallinnan tuotteen kanssa. Ratkaisussa avainkumppanina on tytäryhtiö Verizon Telematics sekä asiakkaan tarpeiden mukaan muita kumppaneita, joiden kanssa Verizon tekee yhteistyötä tarpeiden täyttämiseksi. Näitä kumppaneita ovat esimerkiksi AssetWorks, Allstate Roadside Services, Cinterion ja TeleAtlas (Verizon 2015). Ratkaisun asiakassuhteet muodostunevat luonteeltaan henkilökohtaiseksi avuksi, jossa on myös yhteisön piirteitä eri kumppanien läsnäolon takia. Kanavat puolestaan rakentuvat suoramyynnin, internetin ja kumppanien kanavien pohjalle. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin.

Telematiikka - Verizon In-Drive ja Verizon Vehicle

Verizon In-Drive on jälkimarkkinoille tarkoitettu ratkaisu autojen kytkemiseksi verkkoon mahdollistaen samalla UBI-vakuutuksen, eli vakuutuksen, jonka maksun suuruuteen vaikuttaa kuljettajan ajotapa. Ratkaisua tarjotaan niin vakuutusyhtiölle kuin suoraan yksityisille henkilöille, jolloin kumppanina toimii vakuutusyhtiö State Farm Insurance. (Verizon 2015.)

Ratkaisu koostuu ajoneuvon OBD-II-liittimeen kytkettävästä laitteesta sekä ajoneuvon kuljettajan aurinkosuojaan kiinnittyvästä hands-free-laitteesta, joka sisältää myös ensiavun ja asiakaspalvelun pikanäppäimet. OBD-II-liittimeen kytkettävä laite tuottaa tietoa ajoneuvon moottorin toiminnasta ja kerää myös tietoa kuljettajan ajotavasta, kuten kiihdytyksistä, jarrutuksista ja kaarreaajosta, ja tämä toimii myös pohjana vakuutusyhtiön hinnoittelulle. Ratkaisun avulla voidaan myös tarjota onnettomuusapua tai tiepalveluita, kuten hinauspalveluita, suoraan kohteeseen sijaintitiedon avulla. (Verizon 2015.)

Kuluttaja voi tutkia ratkaisun tuottamaa dataa kirjautumalla portaaliin, joka tarjoaa tietoa niin ajoneuvon kunnosta kuin kuljettajan ajotavoista. Näiden tietojen avulla ratkaisu voi myös ehdottaa tarvittaessa ajoneuville huoltoa tai esimerkiksi kouluttaa kuljettajan ajotapaa ekologisemmaksi. Vakuutusyhtiötä varten ratkaisussa toimii kumppanina asiantuntijatalo Towers Watson, jonka DriveAbility-ratkaisu muuntaa kerätyn datan vakuutusyhtiöille hyödylliseen muotoon sekä vertaa kerättyä dataa muiden UBI-vakuutusta tarjoavien yritysten dataan, jotta saavutetaan tarkempia kuljettajien pisteytyksiä. Loppukäyttäjän kannalta ratkaisua voidaan päivittää esimerkiksi sovelluksella, jonka avulla voidaan seurata juuri ajokortin saaneiden nuorten ajoneuvolla ajamista asettamalla esimerkiksi hälytyksiä, kun ajoneuvo ylittää tietyn maantieteellisen rajan. (Verizon 2015.) Verizon In-Drive -ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.24.



Kuva 7.24. Verizon In-Drive liiketoimintamalli.

Ratkaisun arvolupaus vakuutusyhtiölle muodostuu uusien asiakkaiden houkuttelemisesta ja nykyisten asiakassuhteiden syventämisestä. Yksityisille henkilöille eli tässä tilanteessa loppukäyttäjille suurimman hyödyt muodostuvat vakuutusmaksujen mahdollisesta laskeamisesta, palveluista ja niiden kautta saavutettavista turvallisuushyödyistä ja toisaalta myös kustannussäästöistä ekologisemman ajotavan myötä. Ratkaisu on hinnoiteltu kuluttajille kuukausimaksulla, jonka suuruus määräytyy valittujen palveluiden mukaan. Vakuutusyhtiöille ratkaisun hinnoittelusta ei ole tietoa saatavilla, mutta luultavasti hinnoittelu on myös kuukausiperusteinen. Ratkaisun kulurakenne muodostunee pääasiassa laitteisto-, kehitys- ja asennuskuluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista. Avaintoimintojen ja -resurssien sekä asiakassuhteiden ja kanavien suhteen ratkaisu on identtinen Verizon Networkfleet -ratkaisun kanssa.

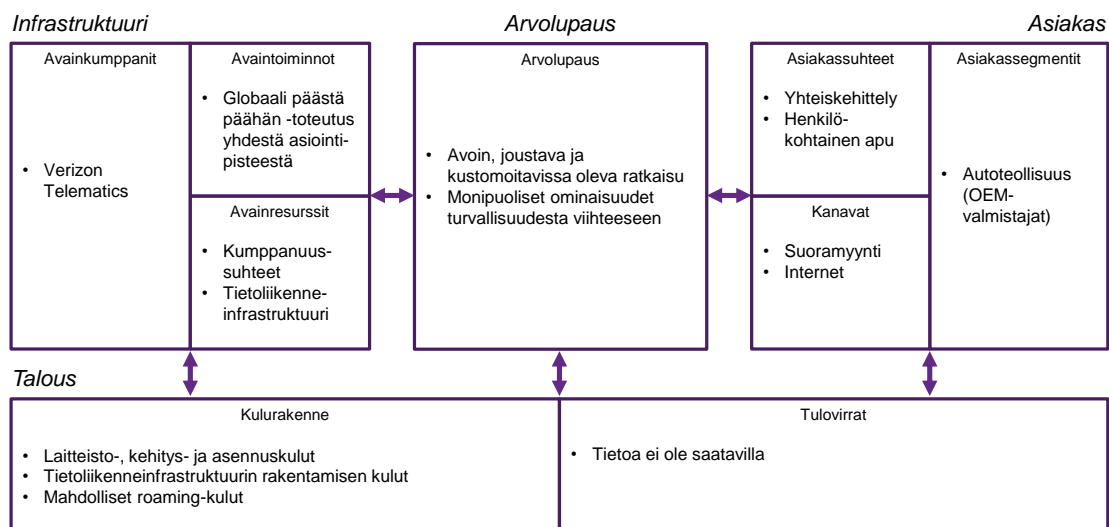
Verizon Vehicle -ratkaisu on tulossa vuoden 2015 aikana ja se vaikuttaa olevan uudelleen brändätty Verizon In-Drive. Ratkaisu on lähes identtinen Verizon In-Drive -ratkaisun kanssa, mutta siihen on tarjolla enemmän lisäpalveluita, kuten älypuhelinsovellus, jonka avulla voi maksaa parkkimaksuja. Lisäksi ratkaisussa tulevat olemaan vahvemmin esillä ajoneuvojen korjaamot sekä erilaiset alennukset matkustukseen liittyvistä kuluista, kuten autojen vuokraamisesta ja hotelleista. (Verizon 2015.)

Telematiikka - Tuotemerkittömät ratkaisut

Ajoneuvojen OEM-valmistajille suunnatut tuotemerkittömät ratkaisut tarjoavat avoimen ja joustavan alustan telematiikkapalvelujen rakentamiselle. OEM-valmistajat voivat ratkaisussa valita oman palveluntarjoajansa, brändin ja yhdistelmän ominaisuuksia ja palveluita ratkaisun toteuttamiseksi. (Verizon 2015.)

Ratkaisun ominaisuudet ja palvelut jakautuvat viiteen kategoriaan: turvallisuuteen, kätevyteen, navigointiin, diagnostiikkaa ja viihteeseen. Turvallisuuden ominaisuudet keskit-

tyvät integroituihin onnettomuustilanteiden palveluihin, kuten automaattinen kolarista ilmoittaminen ja hätäpuhelut, tiepalvelut ja varastetun ajoneuvon seuraaminen. Kätevyyden kategorian ominaisuudet kattavat ajoneuvon etähallinnan, kuten ovien avaamisen ja lukitsemisen, ajoneuvon paikantamisen, UBI-vakuutuksen ja älypuhelimien synkronoimisen ajoneuvon kanssa. Navigoinnin ominaisuudet puolestaan mahdollistavat navigoinnin lisäksi muun muassa reaaliaikaisen ruuhkatilanteen saamisen. Diagnostiikan ominaisuudet taas kattavat moottorin toiminnan ja myös päästöjen seuraamisen. Viihteen kategoria tarjoaa Internet-palveluita, kuten Internet-radion. (Verizon 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.25.



Kuva 7.25. Tuotemerkittömien ratkaisuiden liiketoimintamalli.

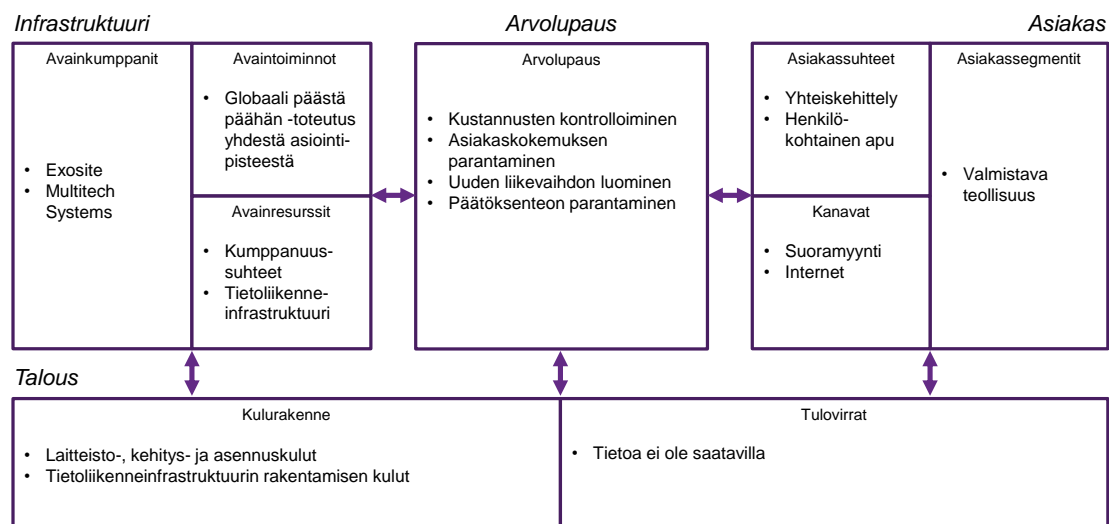
Ratkaisun hinnoittelumallista ei ole tietoa, mutta todennäköisesti sitä myydään autovalmistajille yksikköhintaan ja autovalmistaja voi päättää, lisääkö hinta auton hinnan päälle vai veloitetaanko asiakkaalta esimerkiksi kuukausimaksua palvelusta. Ratkaisun kulurakenne muodostunee pääasiassa laitteisto-, kehitys- ja asennuskuluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista. Ratkaisun asiakassuhteet puolestaan rakentunevat yhteiskehittelyn ja henkilökohtaisen avun päälle. Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin, mikä on mahdollista yhdessä ratkaisun seuranta- ja kontrollointikyvykkyyksien kanssa.

Älykäs teollisuus ja CleanTech: Etävalvonta ja -hallinta

Verizonen etävalvonnan ja -hallinnan ratkaisut lukeutuvat tutkimuksen älykkääseen teollisuuteen ja myös CleanTech-ratkaisuihin. Etävalvonnan ja -hallinnan ratkaisut koostuvat monipuolisesta valvonnasta sensorien avulla ja näitä ratkaisuita voidaan hyödyntää useilla eri toimialoilla. Tässä tutkimuksessa esitellään seuraavat tutkimuksen laajuuden mukaiset ratkaisut: Verizonen koneiden ja laitteiden etävalvonnan ja -hallinnan ratkaisu (älykäs teollisuus), säiliötankkien etävalvontaan tarkoitettu ratkaisu (älykäs teollisuus), älykkään maanviljelyn ratkaisu (CleanTech) sekä ratkaisu älykkäitä roskiksia varten (CleanTech).

Koneiden ja laitteiden etävalvonta ja -hallinta

Koneiden ja laitteiden etävalvonnan ja -hallinnan ratkaisussa toimivat kumppaneina Exosite ja Multitech Systems. Ratkaisu on tarkoitettu teollisuudessa käytettävien koneiden ja laitteiden etävalvontaan ja -hallintaan. Ratkaisu koostuu asiakkaan koneesta tai laitteesta sekä Multitech Systemsin yhdyskäytävästä ja Verizonen sekä Exositen ohjelmistoalustasta. Yhdyskäytävä kytkeytyy asiakkaan koneeseen tai laitteeseen ja pystyy lukemaan eri ulostuloja sekä syöttämään komentoja koneelle tai laitteelle. Yhdyskäytävä sisältää myös GPS- ja matkapuhelinverkkomoduulit. Verizonen M2M-ohjelmistoalusta puolestaan mahdollistaa integroidun provisioinnin ja valvonnan, kun taas Exositen ohjelmistoalusta tarjoaa ratkaisun laskutuksen hallitsemiselle ja datan varastoinnille sekä näkymät tietojen graafiseen tarkasteluun ja analysointiin. (Verizon 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.26.

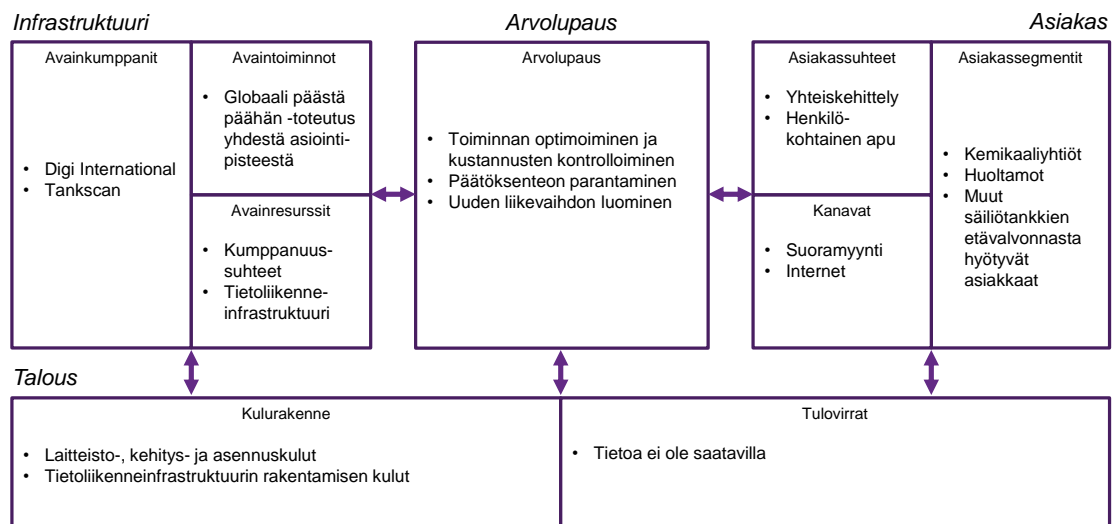


Kuva 7.26. *Koneiden ja laitteiden etävalvonnan ja -hallinnan liiketoimintamalli.*

Ratkaisun asiakassegmenttinä on valmistava teollisuus, jossa ratkaisusta voivat hyötyä niin valmistavat yritykset kuin itse koneita ja laitteita toimittavat yritykset, jolloin ratkaisua voidaan hyödyntää esimerkiksi huollon apuna. Ratkaisun arvolupaus muodostuu kustannusten kontrolloimisesta ja asiakaskokemuksen parantumisesta muun muassa seisokkiaikojen lyhentymisen ja ennalta ehkäisevän huollon johdosta. Lisäksi kerätyn datan avulla ratkaisu mahdollistaa uuden liikevaihdon luomisen sekä päätöksenteon parantamisen. Ratkaisun tulovirroista ei ole tietoa saatavilla, mutta todennäköisesti ratkaisua tarjotaan kahdella hinnoittelumallilla, joista ensimmäisessä mallissa koko ratkaisusta veloiteetaan kuukausimaksua, kun taas toisessa mallissa tehdään erikseen alkuinvestointi per laite ja tämän päälle maksetaan pienempää kuukausimaksua. Ratkaisun kulurakenne muodostune pääasiassa laitteisto-, kehitys- ja asennuskuluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista. Kyvykkyyshierarkian kannalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin.

Säiliötankkien etävalvonta

Verizonen säiliötankkien etävalvonnan ratkaisussa toimivat kumppaneina Digi International ja Tankscan. Ratkaisun avulla saadaan tieto kaikista säiliötankeista ja niiden täyttöasteesta reaaliaikaisesti, mikä poistaa tarpeen fyysiseltä tarkistukselta ja mahdollistaa tehokkaan vuotojen havaitsemisen. Lisäksi ratkaisu mahdollistaa esimerkiksi automaattisen tilauksen lähettämisen toimittajalle, kun säiliötankista on sisältö loppumassa. Ratkaisu koostuu säiliötankin täyttöasteen tunnistavasta Tankscanin valmistamasta akullisesta mikroimpulssitutkasta ja Digi Internationalin yhdyskäytävästä, joka kerää sensoreiden keräämän datan ja välittää sen eteenpäin Verizonen tietoliikenneverkossa pilvipohjaiselle hallintaohjelmistolle. Hallintaohjelmistolla kerättyä dataa voidaan analysoida ja hyödyntää optimointiin. Lisäksi data voidaan integroida asiakkaan olemassa oleviin järjestelmiin. (Verizon 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.27.



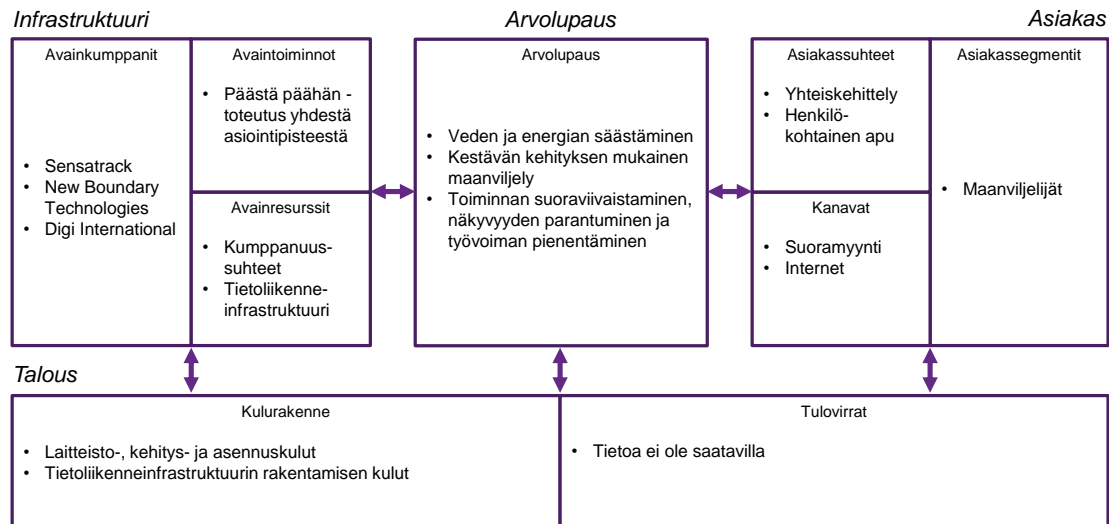
Kuva 7.27. Säiliötankkien etävalvonnan liiketoimintamalli.

Ratkaisun asiakassegmentteinä ovat esimerkiksi kemikaaliyhtiöt ja huoltamot. Ratkaisun arvolupaus muodostuu toiminnan optimoisesta ja sitä kautta kustannusten kontrolloimisesta. Lisäksi datan avulla voidaan kehittää päätöksentekoa ja mahdollisesti luoda uutta liikevaihtoa, esimerkiksi toimittajien kannalta. Ratkaisun tulovirroista ei ole tietoa saatavilla, mutta todennäköisesti ratkaisua tarjotaan kahdella hinnoittelumallilla, joissa ensimmäisessä mallissa koko ratkaisusta veloitetään kuukausimaksua, kun taas toisessa mallissa tehdään erikseen alkuinvestointi per fyysinen laite ja tämän päälle maksetaan pienempää kuukausimaksua. Muuten ratkaisun liiketoimintamalli noudattaa Verizonen M2M-ratkaisuille tyypillistä logiikkaa.

Älykäs maanviljely

Verizonen älykkään maanviljelyn ratkaisut ovat suurelta osin asiakkaan tarpeiden mukaan kustomoituja ratkaisuita ja niissä toimivat kumppanit vaihtelevat ratkaisun mukaan. Ratkaisuiden johtava ajatus on kuitenkin tarjota maanviljelijöille tietoa peltojen kunnosta

sensorien avulla. Sensorit pystyvät keräämään dataa muun muassa kosteudesta, sademäärästä, lämpötilasta, ravinteista, tuulen nopeudesta ja valon intensiteetistä. Kerätyn datan avulla voidaan esimerkiksi optimoida veden ja energian kulutusta, ja lisäksi maanviljelijät saavat paremman yleiskäsityksen peltojen tilasta. Kerättyä dataa säilytetään Verizonen pilvipalvelussa, jota voidaan tarkastella millä tahansa älypuhelimella tai tietokoneella. (Verizon 2015.) Ratkaisuiden liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.28, johon tiedot on yhdistetty Verizonen tarjoamista älykkään maanviljelyn ratkaisuesimerkeistä.



Kuva 7.28. Älykkään maanviljelyn liiketoimintamalli.

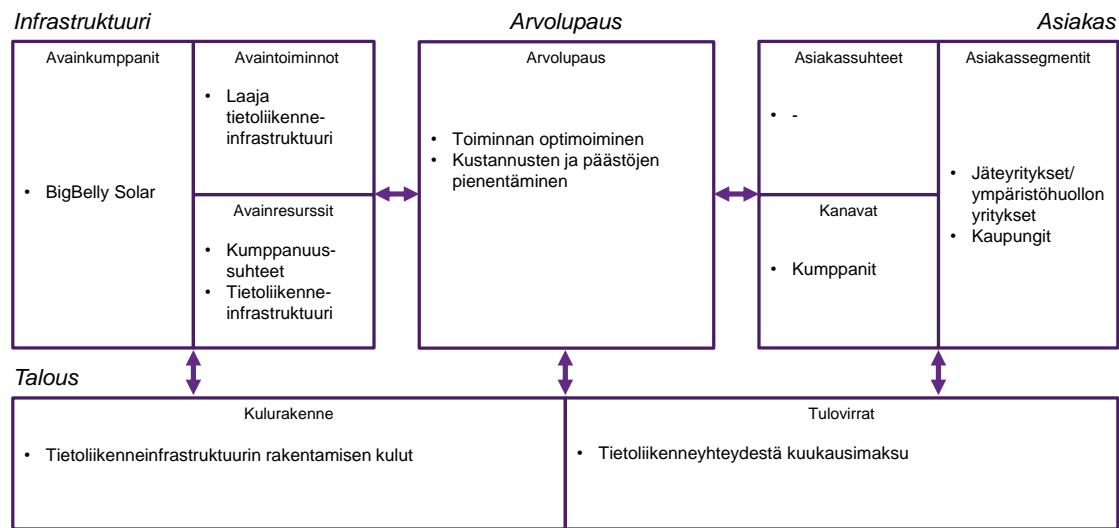
Älykkään maanviljelyn ratkaisuiden arvolupaus maanviljelijöille muodostuu veden ja energian säästämisestä tarkemman maaperädatan avulla, kestävän kehityksen mukaisesta maanviljelystä, toiminnan suoraviivaistamisesta, näkyvyyden parantumisesta sekä tarvittavan työvoiman vähentämisestä. Ratkaisuiden hinnoittelumallista ei ole tietoa, mutta todennäköisesti ne perustuvat kuukausimaksuun. Muuten ratkaisun liiketoimintamalli noudattaa Verizonen M2M-ratkaisuille tyypillistä logiikkaa perustuen kumppanuuksiin ja Verizonen tietoliikenneinfrastruktuuriin. Kyvykkyyshierarkian osalta älykkään maanviljelyn ratkaisut mahdollistavat seurannan.

Älykkäät roskikset

Verizonen älykkäät roskikset perustuvat BigBelly Solar -yhtiön tuotteisiin, joihin Verizon tarjoaa ainoastaan tietoliikenneyhteyden. Ratkaisussa älykkäät roskikset lähettävät tietoa niiden täyttöasteesta hallintaohjelmistolle, jonka avulla on mahdollista esimerkiksi optimoida roska-autojen liikkumista vain täysien roskisten tyhjentämiseksi. Jokaisen roskiksen täyttöasteen voi nähdä älypuhelimella tai tietokoneella. (Verizon 2015.)

Älykkäitä roskiksia tarjotaan kahtena päämallina, jotka ovat BigBelly ja SmartBelly. Näistä molemmat sisältävät aurinkopaneelin, joka takaa tarvittavan jännitteen ja virran tietoliikenneyhteydelle ja GPS-moduulille. Lisäksi BigBellyyn on rakennettu puristin, joka puristaa roskiksen sisältöä kasaan täyttöasteen mukaan, jolloin roskikseen mahtuu

huomattavasti enemmän jätettä. Ratkaisua käyttävissä kohteissa roskien keräämisen kustannukset ovat laskeneet jopa 86 prosenttia. (Verizon 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.29.



Kuva 7.29. Älykkäiden roskisten liiketoimintamalli.

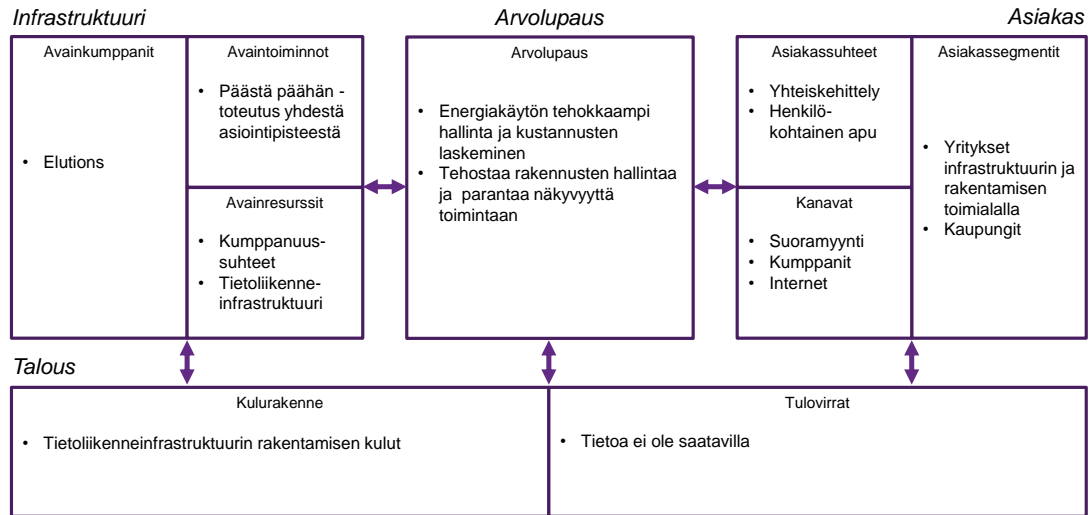
Ratkaisun liiketoimintamalli on Verizonen osalta yksinkertainen, koska ratkaisussa Verizon tarjoaa ainoastaan tietoliikenneyhteyden kuukausimaksulla. Lisäksi vuoden 2015 helmikuussa Verizon ei tarjonnut ratkaisua ostettavaksi omilla sivuillaan, joten myöskään asiakassuhteita ratkaisussa ei muodostu. Ratkaisu tarjoaa kyvykkyyshierarkian kannalta optimointiin tarvittavat kyvykkyydet.

CleanTech ja älykäs ympäristö: Energian hallinta ja älykkäät kaupungit

Verizonen energian hallinnan ja älykkään kaupungin ratkaisut ovat osittain toistensa kanssa päällekkäisiä, joten ne esitellään tässä tutkimuksessa samassa yhteydessä. Ratkaisuvalikoima on otsikkotasolla melko kattava ja ratkaisut käsittävät esimerkiksi älykkään katuvalaistuksen, parkkeerauspalvelut sekä vesi- ja jätepalvelut, mutta näistä ei ole juuriakaan tietoa saatavilla. Tässä tutkimuksessa käsitellään älykkäiden rakennusten sekä energian hallinnan ratkaisut.

Älykkäät rakennukset

Verizonen älykkäiden rakennusten ratkaisut perustuvat Elutions-yrityksen tarjoamaan. Ratkaisun avulla on mahdollista hallita rakennusten energiankäyttöä tehokkaammin ja parantaa näkyvyyttä toimintaan tarjoamalla reaaliaikaista tietoa rakennusten energiankäytöstä. Ratkaisun avulla on mahdollista myös optimoida toimintaa, ennustaa energiankäyttöä ja suorittaa ennalta ehkäiseviä huoltoja. Ratkaisu integroituu asiakkaan energianhallintajärjestelmään ja tarjoaa portaalin kerätyn datan hallintaan. Portaalin kautta voidaan esimerkiksi tarkastella reaaliaika- tai historiadataa, asettaa hälytyksiä ja tuottaa raporteja. (Verizon 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.30.

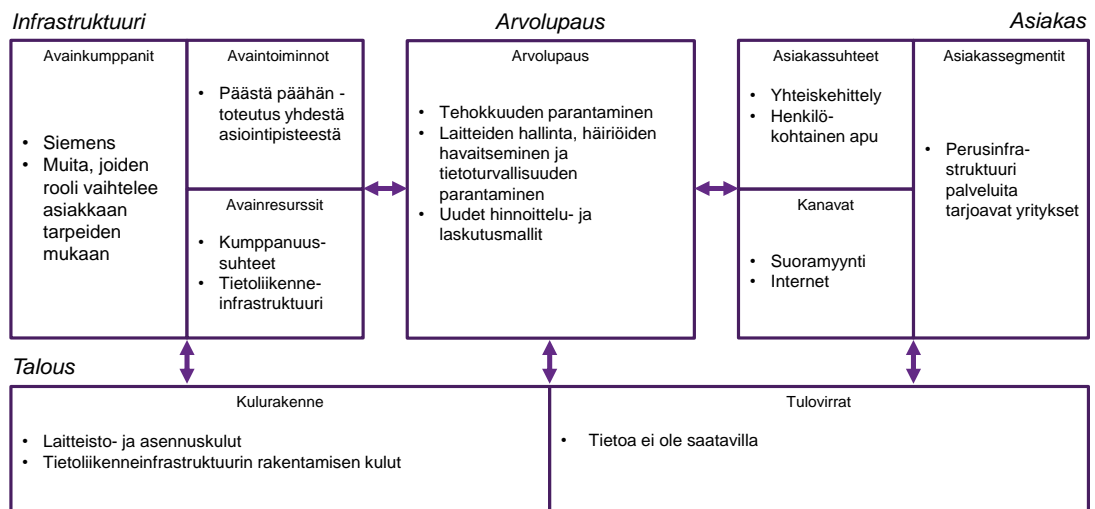


Kuva 7.30. Älykkäiden rakennusten liiketoimintamalli.

Ratkaisun hinnoittelumallista ei ole tietoa saatavilla. Verizonen kannalta kulurakenne muodostuu lähinnä tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista, koska Verizon tarjoaa ratkaisussa ainoastaan tietoliikenneyhteyden. Muuten ratkaisun liiketoimintamalli noudattaa Verizonen M2M-ratkaisuille tyypillistä logiikkaa perustuen kumppanuuksiin ja Verizonen tietoliikenneinfrastruktuuriin. Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin kerätyn datan ja analytiikan avulla.

Energian hallinta

Verizonen energian hallinnan ratkaisu mahdollistaa parannuksia energiayhtiöiden jakelun ja hallinnan tehokkuuteen muun muassa automaattisen mittariluennan ja -hallinnan kautta sekä automaation tuomisella koko sähköverkkoon. Automaation avulla voidaan sopeuttaa tuotantoa kysyntään ja täten esimerkiksi mahdollistaa dynaaminen hinnoittelu. Lisäksi sähköverkossa tapahtuvia häiriöitä voidaan tehokkaammin havaita. (Verizon 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.31.



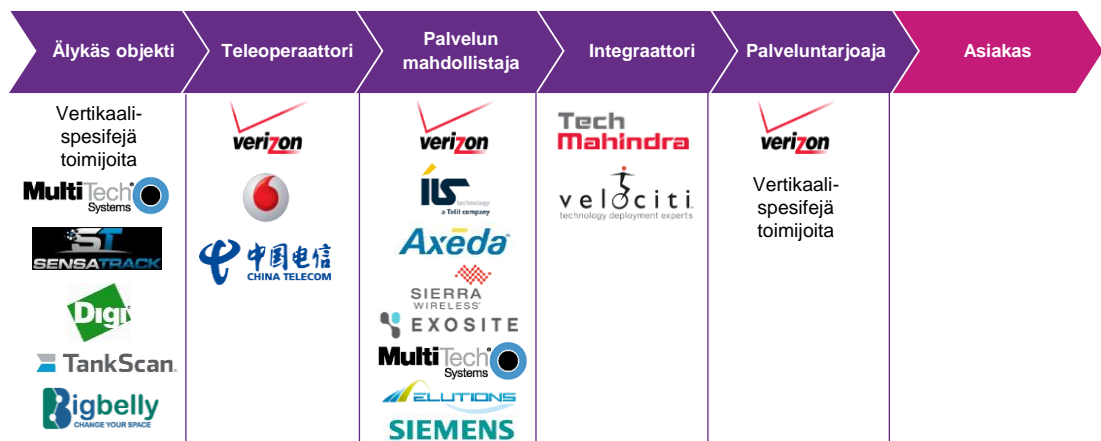
Kuva 7.31. Energian hallinnan liiketoimintamalli.

Ratkaisussa toimivat kumppanit vaihtelevat asiakkaan tarpeiden mukaan, mutta esimerkiksi älykkäiden sähkömittarien kohdalla kumppanina toimii Siemens. Ratkaisun arvoluopaus puolestaan muodostuu muun muassa tehokkuuden parantumisesta, mikä voidaan saavuttaa esimerkiksi optimoimalla energiantuotantoa ja tarjoamalla uusia hinnoittelumalleja asiakkaille. Ratkaisun liiketoimintamalli muiden kokonaisuuksien osalta noudattaa Verizonen M2M-ratkaisuille tyypillistä logiikkaa perustuen kumppanuuksiin ja Verizonen tietoliikenneinfrastruktuuriin. Ratkaisun tulovirroista ja hinnoittelumallista ei ole tietoa saatavilla. Kyvykkyyshierarkian osalta energian hallinnan ratkaisut mahdollistavat optimoinnin.

7.3.3 Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju

Verizonen M2M-ratkaisuiden liiketoimintamallit perustuvat vahvasti kahteen malliin. Ensimmäisessä mallissa Verizon vastaa ainoastaan tietoliikenneyhteydestä. Kyseistä mallia Verizon vaikuttaa käyttävän levittäytyäkseen uusille toimialoille, joissa yrityksen kumppanit tai tulevat kumppanit tarjoavat ratkaisuita. Esimerkiksi älykkäät roskikset ovat tästä esimerkki. Verizon ei kuitenkaan pakotoi ratkaisuita niin selkeästi oman brändinsä alle, kuten esimerkiksi AT&T tekee ratkaisuissa, joissa yrityksen rooli on vain tietoliikenneyhteyden tarjoaminen. Toisessa mallissa Verizon pyrkii levittäytymään vahvasti pelkän tietoliikenneyhteyden tarjoamisen ulkopuolelle, kuten yritys on pystynyt toimimaan telematiikan osalta, kun levittäytymisen on mahdollistanut yrityskauppa Hughes Telematics -yhtiöstä. Telematiikan osalta Verizon myös esittelee ratkaisuita vahvasti Verizonen brändillä varustettuna.

Verizon on osassa ratkaisuista täten levittäytynyt arvoketjussa ja lisäksi sen ekosysteemiin on tullut jäseniä perinteisten teleoperaattorien kumppaneiden ulkopuolelta, kuten tiepalveluita tarjoavia yrityksiä telematiikan ratkaisuissa. Verizonen arvoketju on esitetty kuvassa 7.32, mikä on rakennettu tutkimuksen laajuuden mukaisten M2M-ratkaisuiden mukaan. Arvoketjun ei ole tarkoitus olla kaikkea kattava ja se käsittääkin vain esimerkkejä yrityksistä, joita Verizonen arvoketjussa toimii.



Kuva 7.32. Verizonen arvoketju tutkimuksen laajuuden mukaisissa M2M-ratkaisuissa.

Verizonen arvoketjussa ensimmäisenä toimivat älykkäiden objektien valmistajat. Kumppaneina tässä roolissa toimivat muun muassa MultiTech Systems, Sensatrack, Digi International ja TankScan, joiden tarjoama perustuu erillisen älykkään komponentin integroimiseen objektiin, kuten säiliötankkiin. Lisäksi arvoketjussa on alusta alkaen älykkäiksi ratkaisuiksi suunniteltujen ratkaisujen tarjoajia, kuten BigBelly, joka tuottaa älyroskiksia. Arvoketjussa teleoperaattorin roolissa toimivat Verizonen lisäksi Vodafone ja China Telecom, joiden kanssa Verizon on strategisessa yhteistyössä. Palvelun mahdollistajan roolissa puolestaan on useita kumppaneita, kuten ILS Technology, Axeda ja Sierra Wireless, joiden tarjoamat mahdollistavat älykkäiden objektien kehityksen ja hallinnan. Lisäksi palvelun mahdollistajan roolissa ovat muun muassa Exosite, MultiTech Systems, Elutions ja Siemens, jotka ovat vertikaaliratkaisuihin erikoistuneita kumppaneita. Integraattorin roolissa toimivat Tech Mahindra ja Velociti. Lopulta viimeinen rooli ennen asiakasta on palveluntarjoaja, jonka roolissa toimii Verizonin lisäksi myös muita vertikaalispesifejä toimijoita, erityisesti niissä ratkaisuissa, joissa Verizonen roolina on ainoastaan tarjota tietoliikenneyhteys.

7.4 Sprint (USA)

Sprint on yhdysvaltalainen teleoperaattori, jonka juuret sijoittuvat vuoteen 1899 ja Brown Telephone -yrityksen syntymiseen. Nykyään yhtiön pääkonttori sijaitsee Overland Parkissa, Kansasissa, ja yhtiöllä on noin 38 000 työntekijää. (Sprint 2014.)

Vuonna 2013 yrityksen liikevaihto oli 35,5 miljardia dollaria (USD). Yhtiön suurin omistaja on japanilainen SoftBank ja yrityksen osake noteerataan New Yorkin pörssissä. (Sprint 2014.)

7.4.1 Lähestymistapa ja ekosysteemi

Sprint noudattaa kolmikantaista lähestymistapaa, josta ensimmäinen on mahdollistaminen. Mahdollistamisella Sprint tarkoittaa yhteyden ja pääsyn tarjoamista internettiin. Toinen kanta on valmiiden päästä päähän -ratkaisuiden toimittaminen kumppaneiden avulla useille eri toimialasektoreille. Kolmas kanta on kustomoitujen ratkaisuiden toteuttaminen asiakkaille, jotka haluavat erottautua kilpailijoista. (GSMA 2014c, s. 10).

Yritysassiakkaille Sprint tarjoaa kolmea valmista liiketoimintamallia. Ensimmäisessä mallissa Sprint tarjoaa muun muassa laitteiden sertifiointin, tietoliikennepalvelut, laskutuksen, tilinhoidon, myynti- ja jakelukanavat, asiakaspalvelun ja muut tukipalvelut. Toisessa mallissa Sprint tarjoaa tarvittavan laitteiden sertifiointin ja tietoliikennepalvelut, mutta asiakas käyttää omaa infrastruktuuriaan, asiakaspalvelua ja tukipalveluita. Kolmas malli on puolestaan täysin kustomoitavissa ja asiakas voi valita haluamansa kombinaation Sprintin tarjoamia palveluita ja tarvittaessa osan toteuttaa itse. Asiakkaiden houkuttelemiseksi Sprint tarjoaa osalle M2M-ratkaisuista ilmaisen 30 päivän kokeilun. (Sprint 2014.)

Kuten myös muilla teleoperaattoreilla, Sprintin M2M-ratkaisuiden perustan muodostaa älykkäiden objektien yhteyden hallintaan, kehitykseen ja laskutukseen tarkoitettu sovellus. Sprintin kohdalla ratkaisu on Sprint Command Center, joka mahdollistaa objektien toiminnan reaaliaikaisen statuksen seuraamisen ja lisäksi tarjoaa joukon kehitys-, hallinta- ja diagnostiikkatyökaluja näiden päätepisteiden hallitsemiseen (Sprint 2014).

Ekosysteemin laajentamiseksi Sprint tarjoaa nykyisille tai potentiaalisille uusille kumppaneille neljävaiheisen lähestymistavan uusien ratkaisuiden kehittämiseksi. Vaiheet käsittävät suunnittelun, testauksen, sertifiointin ja julkaisun. Lisäksi Sprint on rakentanut M2M-yhteistyökeskuksen, jossa asiakkaat toimivat yhdessä Sprintin asiantuntijoiden kanssa pyrkien M2M-ideoiden kaupallistamiseen. Erikseen kehittäjiä varten on tarjolla Command Center-verkkokauppa, josta kehittäjät voivat ostaa muun muassa erilaisia moduuleja ja prototyyppejä. (Sprint 2014.) Sprint ei kuitenkaan tarjoa Deutsche Telekomien M2M-verkkokauppaa vastaavaa palvelua. Sprintin ekosysteemissä on ollut yli 400 kumppania, mutta viime vuosina yritys on karsinut verkostoaan ja keskittynyt samalla selkeämpään M2M-markkinoilletulostrategiaan (GSMA 2014c, s. 10).

7.4.2 M2M-ratkaisut

Sprintin M2M-ratkaisut jaotellaan yhdeksään kategoriaan, jotka ovat esitettyinä kuvassa 7.33. Tutkimuksen laajuudessa olevat kategoriat ovat telematiikka, vakuutustelematiikka, omaisuuden valvonta ja hallinta sekä perusinfrastruktuuripalvelut, joista perusinfrastruktuuripalvelut lukeutuvat tutkimuksen CleanTech-ratkaisuihin ja loput älykkääseen ympäristöön.

<u>Telematiikka</u>	<u>Vakuutustelematiikka</u>	<u>Omaisuuden valvonta ja hallinta</u>
<u>Vähittäismyynti</u>	<u>Perusinfrastruktuuripalvelut</u>	<u>Terveysterveysto</u>
<u>Öljy & kaasut</u>	<u>Asiantuntijapalvelut</u>	<u>2G-verkko</u>

= Tutkimuksen laajuudessa
 = Osittain tutkimuksen laajuudessa*
 = Ei tutkimuksen laajuudessa

Kuva 7.33. Sprintin tutkimuksen laajuudessa olevat M2M-ratkaisukategoriat (Sprint 2014).

Tutkimuksen laajuuden mukaisista Sprintin M2M-ratkaisuista kuvataan niiden liiketoimintamallit käyttäen liiketoimintamalli-viitekehystä (ks. kuva 4.3). Ratkaisukohtaisen liiketoimintamallin kuvauksen ei ole kuitenkaan tarkoitus olla kaikkea kattava, vaan se antaa yleiskatsauksen kyseiseen ratkaisuun. Lisäksi esimerkiksi esitetyt kulurakenteet ovat vain olettamuksia, koska todellista dataa ei ole saatavilla.

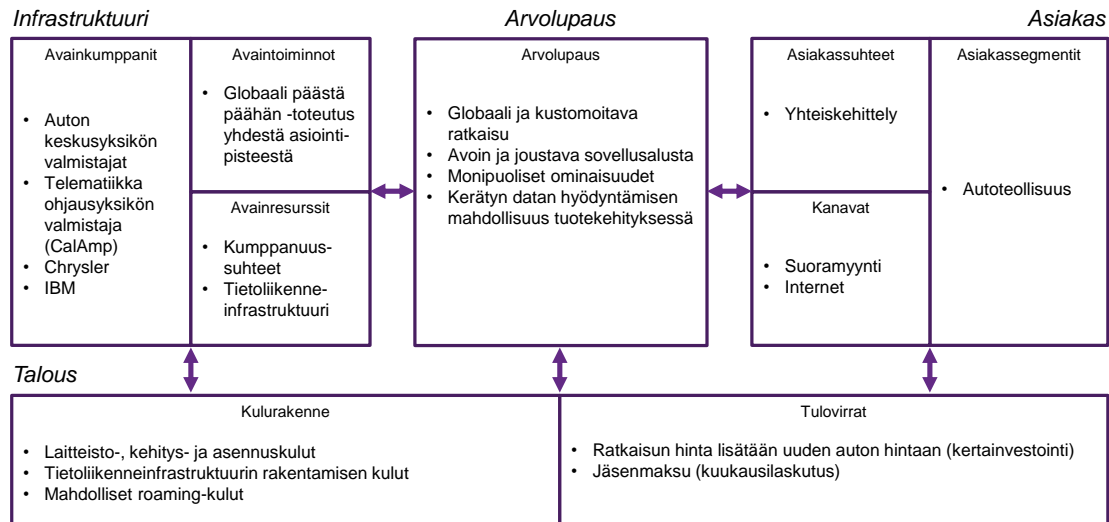
Älykäs ympäristö: Telematiikka, omaisuuden valvonta ja hallinta sekä vakuutustelematiikka

Tutkimuksen laajuuden mukaiseen älykkääseen ympäristöön lukeutuvat Sprintin telematiikan, omaisuuden valvonnan ja hallinnan sekä vakuutustelematiikan ratkaisut. Telematiikan kategoria muodostuu kahdesta pääratkaisusta, joista toinen on erikseen nimetty Sprint Velocity -ratkaisuksi ja toinen on kaluston hallintaan tarkoitettu ratkaisu. Omaisuuden valvonnan ja hallinnan ratkaisu puolestaan on tarkoitettu pääasiassa yksittäisten perävaunujen ja konttien seurantaan, kun taas vakuutustelematiikka keskittyy ajoneuvojen vakuutukseen. Seuraavaksi tutustutaan tarkemmin näihin ratkaisuihin esitetyssä järjestyksessä. (Sprint 2014.)

Sprint Velocity

Sprint Velocity on tarkoitettu autoteollisuuteen tarjoamaan globaali päästä päähän -ratkaisu autojen kytkemiseksi internetiin. Ratkaisu on kustomoitavissa ja se mahdollistaa integroinnin autoissa oleviin valmiisiin keskusyksikköihin ja tukee myös erikseen OBD-II-liitäntään kytkettäviä laitteita, joiden avulla saadaan tietoa auton moottorin toiminnasta. Ratkaisu sisältää myös pilvipalvelun, jonka kautta voidaan esimerkiksi ohjata auton toimintoja älypuhelimella. (Sprint 2014.) Ratkaisu on toteutettu yhdessä Chryslerin kanssa (GSMA 2014c, s. 10) ja sitä on myöhemmin päivitetty IBM:n ratkaisuilla (IBM 2013).

Sprint Velocity mahdollistaa ominaisuuksien osalta muun muassa etänä tapahtuvat auton diagnoosit, auton etäkäynnistyksen ja -sammuttamisen, etäältä tapahtuvan auton sisätilan lämpötilan nostamisen tai laskemisen, tuulilasin sulattamisen ja auton paikantamisen. Ratkaisulla voidaan myös siirtää auton asetuksia, kuten penkin säätöjä, toiseen autoon, jossa on käytössä Sprint Velocity. Lisäksi ratkaisun avulla voidaan tarjota uusia henkilökohtaisia palveluja, esimerkiksi auton huoltotarpeesta voidaan automaattisesti ilmoittaa ja samalla ehdottaa vapaita aikoja huoltoon. Toisaalta esimerkiksi tilanteessa, jossa ajoneuvon polttoaine alkaa loppua, palvelu mahdollistaa tämän tiedon välittämisen lähimmille huoltoasemille, jotka voivat tarjota alennuksia polttoaineesta tai mahdollisesti muita tarjouksia tankkauksen yhteydessä ostettuihin palveluihin. (Sprint 2014.) Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu mahdollistaa optimoinnin, mikä on mahdollista yhdessä ratkaisun seuranta- ja kontrollointikyvykkyyksien kanssa. Ratkaisun liiketoimintalli on esitetty kuvassa 7.34.



Kuva 7.34. *Sprint Velocity -ratkaisun liiketoimintamalli.*

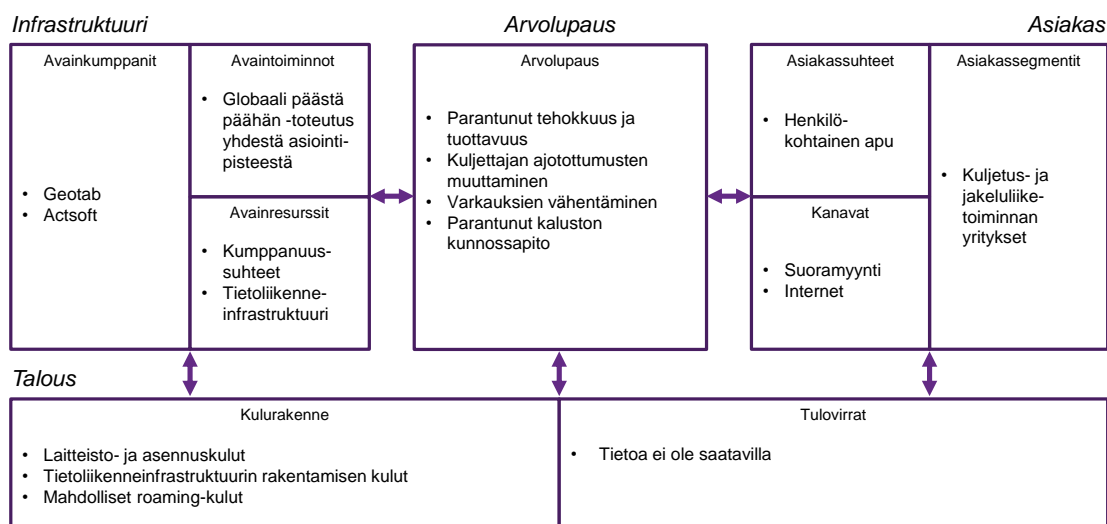
Sprint Velocity -ratkaisun hinnoittelu on autonvalmistajan päätettävissä. Periaatteellisesti ratkaisua voidaan hinnoitella ainakin kahdella tapaa: ratkaisun kustannukset maksetaan kerralla eli hinta lisätään uuden auton hintaan tai sitten kuluttajalta veloitetaan kuukausimaksua jäsenyydestä, kuten GM OnStar -palvelussa. Sprint Velocity -ratkaisun asiakassuhteet muodostuvat yhteiskehittelyn pohjalle ja sitä myydään asiakkaille suoramyyntillä. Avainresurssit puolestaan muodostuvat kumppanuussuhteista ja avainkumppaneina toimivat auton keskusyksikön ja ohjausyksikön valmistajat sekä aiemmin mainitut kumppanit IBM ja Chrysler.

Autonvalmistajan kannalta ratkaisun arvolupaus muodostuu globaalista ja kustomoitavasta avoimesta ratkaisusta. Ratkaisu myös mahdollistaa palvelun hyödyntämisen esimerkiksi kaluston hallintaan ja toisaalta autonvalmistaja voi tarjota palvelua esimerkiksi vuokrauspalveluja tarjoaville yrityksille, jolloin vuokrattavien autojen käytöstä saadaan enemmän tietoa.

Kaluston hallinta

Sprintin kaluston hallintaan tarkoitettu ratkaisu on suunnattu kuljetus- ja jakeluliiketoiminnan yrityksille. Ratkaisussa toimivat kumppaneina Geotab ja Actsoft, joiden laitteistoon ja ohjelmistoon Sprintin ratkaisu perustuu. Ratkaisun pääominaisuudet muodostuvat reaaliaikaisesta kaluston hallinnasta, kuljettajan ajotottumusten muuttamisesta ja yhteyden tarjoamisesta. Kaluston hallinta mahdollistaa muun muassa reittien optimoinnin, kaluston väärinkäytön vähentämisen ja varkauksien riskien pienentämisen. Kuljettajan ajotottumusten muuttamisella puolestaan tarkoitetaan kykyä vaikuttaa kuljettajan ajotapoihin ja sitä kautta parantaa turvallisuutta ja pienentää kustannuksia. Ratkaisun hallinta-ohjelma esimerkiksi näyttää jokaisen kuljettajan ajotavan ja mahdollistaa muun muassa kiihdytysten, jarruttamisten ja peruuttamisten seuraamisen. Kolmas pääominaisuus eli yhteyden tarjoaminen puolestaan tarkoittaa langattoman internetyhteyden tarjoamista ajoneuvon sisälle, jolloin kriittiseen informaation on aina pääsy ja tarvittavien raporttien

tekeminen on mahdollista myös tien päällä. (Sprint 2014.) Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu tarjoaa seurantaan liittyvät kyvykkyudet. Vaikka ratkaisulla pystyy optimoimaan reittejä ja kapasiteettia, ei se yllä kyvykkyyshierarkian optimoinnin tasolle, koska ratkaisu ei sisällä kontrollointiin tarvittavia ominaisuuksia. Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.35.



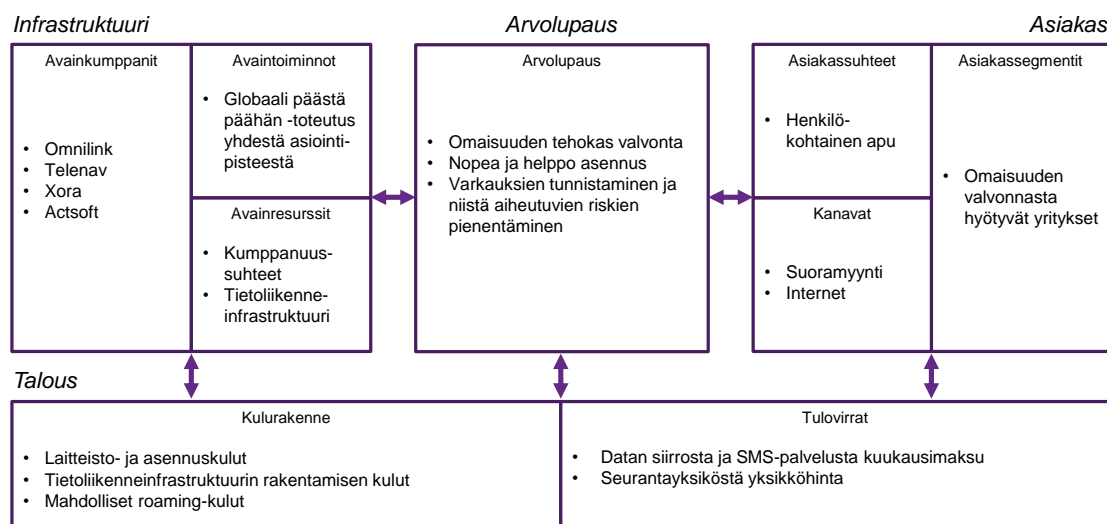
Kuva 7.35. Kaluston hallinnan liiketoimintamalli.

Kaluston hallinnan liiketoimintamalli noudattaa pitkälti samaa kaavaa kuin Sprint Velocity. Kaluston hallinnan ratkaisun hinnoittelusta ei kuitenkaan ole tietoa saatavilla, mutta todennäköisesti hinnoittelu perustuu kuukausimaksuun per seurattava ajoneuvo. Kulurakenne muodostunee laitteisto- ja asennuskuluista, mahdollisista roaming-kuluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin kuluista.

Omaisuuuden valvonta ja hallinta

Sprintin omaisuuden valvonnan ja hallinnan ratkaisu on tarkoitettu yksittäisten perävau-
nujen ja konttien valvontaan. Ratkaisussa toimivat kumppaneina Omnilink, Telenav,
Xora ja Actsoft, joiden rooli riippuu asiakkaan ratkaisun konfiguraatiosta. Sprint esittelee
kuitenkin ainoastaan Omnilinkin (nykyään osa Numerex-yhtiötä) kanssa tehdyn ratkai-
sun, mikä esitellään myös tässä tutkimuksessa. (Sprint 2014.)

Ratkaisu koostuu seurattavaan objektiin laitettavasta seurantayksiköstä sekä hallintaoh-
jelmistosta. Seurantayksikön avulla yksittäisiä objekteja voidaan seurata reaaliajassa ja
hallintaohjelmiston avulla voidaan nähdä näiden objektien todellinen sijainti. Seurantayk-
sikön luvataan toimivan akulla usean vuoden ajan. Ratkaisun hallintaohjelmistolla voi-
daan toteuttaa erilaisia raportteja ja määrittää esimerkiksi hälytyksiä, jos seurattava ob-
jekti ylittää määritetyn maantieteellisen rajan. (Sprint 2014.) Kyvykkyyshierarkian osalta
ratkaisu mahdollistaa ainoastaan seurannan. Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty ku-
vassa 7.36.



Kuva 7.36. Omaisuuksien valvonnan ja hallinnan liiketoimintamalli.

Hinnoittelun osalta ratkaisussa veloitetaan erikseen kuukausimaksua datan siirrosta ja SMS-palvelusta, sekä yksikköhintaa itse seurantayksiköstä. Muuten ratkaisun liiketoimintamalli ei merkittävästi poikkea kahdesta jo esitellystä Sprintin ratkaisusta.

Vakuutustelematiikka

Sprintin vakuutustelematiikan ratkaisu on liiketoimintamalliltaan ja tekniseltä toteutukseltaan lähes identtinen AT&T:n vastaavan ratkaisun kanssa (ks. kuva 7.18) ja täten siitä ei erikseen esitetä liiketoimintamallia. Toisin kuin AT&T, Sprint kuitenkin ilmoittaa ratkaisussa toimivat kumppanit, eli yritykset Agnik, IMS ja Modus (Sprint 2014). Lisäksi Sprint tarjoaa tarkempaa tietoa ratkaisun paketoinnista, joka kuvataan seuraavaksi.

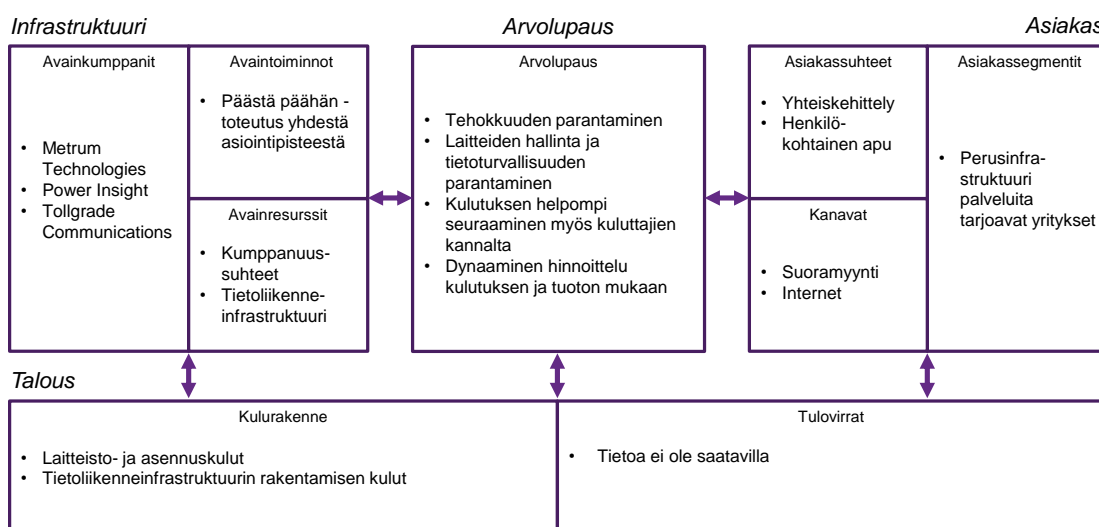
Sprintin vakuutustelematiikan ratkaisu on paketoitu kolmeen eri kokonaisuuteen. Näistä ensimmäinen on tarkoitettu vakuutusyhtiöille, joilla on tiedonhallintaan ja sen analysointiin tarvittavat kyvykkyydet, mutta joilta puuttuvat tarvittavat taustatoiminnot, kuten datasyötteen integrointi. Lisäksi kyseinen kokonaisuus tarjoaa tarvittavat tietoliikenneyhteydet ja hallintaohjelmistot. Toinen tarjottava kokonaisuus on tarkoitettu puolestaan vakuutusyhtiöille, jotka tarvitsevat päästä päähän -toteutuksen käsittäen kaiken tarvittavan datan keräyksestä aina tarvittaviin hallinta- ja analyysiohjelmistoihin. Kolmas kokonaisuus tuo lisäominaisuuksia kahteen edelliseen kokonaisuuteen mahdollistaen esimerkiksi tekstiviestin syötön estämisen ajon aikana. (Sprint 2014.) Näiden kolmen kokonaisuuden hinnoittelusta ei ole tietoa saatavilla.

CleanTech: Perusinfrastruktuuripalvelut

Sprintin perusinfrastruktuuripalveluista tässä tutkimuksessa käsitellään ainoastaan älykkääseen sähköverkkoon soveltuva ratkaisu. Muut Sprintin ratkaisuista on tarkoitettu viestintäyhteyksien takaamiseen onnettomuustilanteissa, eivätkä ne täten edusta tutkimuksen mukaisia M2M-ratkaisuita.

Älykäs sähköverkko

Sprintin älykkääseen sähköverkkoon tarkoitettu ratkaisu takaa parannuksia energiayhtiöiden jakelun ja hallinnan tehokkuuteen mahdollistaen muun muassa automaattisen mittariluennan ja mittarien hallinnan. Ratkaisussa toimivat kumppaneina Metrum Technologies, Power Insight ja Tollgrade Communications. Älykkään sähköverkon ratkaisun hallinta tapahtuu Sprintin M2M Command Center -ratkaisun kautta, mikä mahdollistaa M2M-laitteiden hallinnan ja laskutuksen yhden portaalin kautta. Ratkaisu mahdollistaa myös dynaamisen hinnoittelun kulutuksen ja tuoton mukaan. (Sprint 2014.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.37.



Kuva 7.37. Älykkään sähköverkon liiketoimintamalli.

Ratkaisun liiketoimintamalli perustuu muiden ratkaisuiden tapaan kumppanuussuhteisiin ja Sprintin tietoliikenneinfrastruktuuriin. Sprintin älykkään sähköverkon hinnoittelusta ei ole tietoa saatavilla.

7.4.3 Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju

Sprintin M2M-ratkaisuiden liiketoimintamallit perustuvat suurelta osin kumppaneiden kehittämien tuotteiden tarjoamiseen palveluna hyödyntäen Sprintin olemassa olevaa infrastruktuuria. Kuten luvussa 7.4.1 todettiin, Sprint hyödyntää kolmea pääliiketoimintamallia, jotka lähtökohtaisesti vastaavat esimerkiksi AT&T:n lähestymistapaa.

Sprint esittelee M2M-ratkaisuitaan kuitenkin melko niukasti ja esimerkiksi ratkaisuiden hinnoittelumallista on melko vähän tietoa saatavilla; luultavasti suurin osa niistä on kuukausimaksuperusteisia. Osa ratkaisuista saatetaan myydä myös kertainvestoinnilla, kuten Sprint Velocity -ratkaisua autoteollisuudelle. Kuukausimaksun lisäksi saattaa olla myös muita erikseen veloitettavia maksuja, kuten asennus- ja konsultointipalveluita. Sprintin arvoketju on esitetty kuvassa 7.38, joka on rakennettu tutkimuksen laajuuden

mukaisten M2M-ratkaisuiden mukaan. Arvoketjun ei ole tarkoitus olla kaikkea kattava ja se käsittää vain esimerkkejä yrityksistä, joita Sprintin arvoketjussa toimii.



Kuva 7.38. Sprintin arvoketju tutkimuksen laajuuden mukaisissa M2M-ratkaisuissa.

Sprintin arvoketjussa ensimmäisenä toimivat vertikaalispesifit laitevalmistajat, joita ovat esimerkiksi Geotab ja Omnilink, jotka toimivat myös ratkaisutoimittajina. Sprintin teleoperaattorin roolin jälkeen ratkaisutoimittajan roolissa toimivat edellä mainittujen kumppanien ja Sprintin lisäksi muun muassa Actsoft, Agnik, Cybera ja Pedigree Technologies. Sprintin rooli ratkaisutoimittajana muodostuu Command Center -hallintatyökalun kautta. Integraattorin roolissa toimivat Aeris, M2M DataSmart, Numerez, Openterra ja Wyless. Viimeinen rooli ennen asiakasta on palveluntarjoaja ja tässä roolissa toimii sekä Sprint että myös muita vertikaalispesifejä kumppaneita, jotka myyvät Sprintin ratkaisuita.

Kokonaisuudessaan Sprint on levittäytynyt arvoketjussa lähes yhtä voimakkaasti kuin esimerkiksi AT&T ja Verizon. Sprint toimiikin vahvasti palveluntarjoajan roolissa ja pyrkii esimerkiksi tarjoamaan asiakaspalvelun ja muut tukipalvelut M2M-ratkaisuihin. Sprint ei kuitenkaan ole niin vahva globaalien ratkaisuiden tarjoamisessa.

7.5 TeliaSonera (Suomi)

TeliaSonera AB (jatkossa TeliaSonera) on monikansallinen teleoperaattori, joka on muodostunut ruotsalaisen Telian ja suomalaisen Soneran fuusiosta. TeliaSoneran suurimmat omistajat ovat Ruotsin ja Suomen valtiot. TeliaSoneran liikevaihto vuonna 2014 oli 10,9 miljardia euroa, yrityksen pääkonttori sijaitsee Ruotsissa Tukholman kaupungissa ja yrityksellä on noin 26 100 työntekijää. (TeliaSonera 2015.)

Tässä tutkimuksessa TeliaSoneran M2M-ratkaisuista käsitellään ainoastaan Suomessa toteutetut tai tulossa olevat ratkaisut. Seuraava luku TeliaSoneran lähestymistavasta ja ekosysteemistä käsitellään kuitenkin globaalien TeliaSonera näkökulmasta.

7.5.1 Lähestymistapa ja ekosysteemi

TeliaSoneran globaali M2M-tarjoama ja -palvelut ovat pitkään keskittyneet vain tietoliikenneyhteyden tarjoamiseen, mutta vuoden 2015 aikana TeliaSonera on julkistanut tai tulee julkaisemaan uusia älykkäitä ratkaisuita, joissa TeliaSoneralla on suurempikin rooli. TeliaSonera on perustanut oman M2M-organisaation ja tarjoaa asiakkaille vuoden jokaisena päivänä auki olevan asiakaspalvelun. TeliaSoneran vahvuutena on kattava infrastruktuuri Pohjoismaissa ja Baltiassa, ja entistä globaalimman tarjonnan takaamiseksi TeliaSonera on myös mukana GMA (Global M2M Association) -järjestössä. (TeliaSonera 2015.) GMA:ssa ovat TeliaSoneran lisäksi mukana Deutsche Telekom, Orange, Telecom Italia, Bell Canada ja Softbank (GMA 2015).

TeliaSoneran globaalin M2M-tarjoaman perustan muodostaa Ericssonin tarjoama älykkäiden objektien hallintaan tarkoitettu alusta nimeltä Ericsson Device Connection Platform (jatkossa DCP). DCP:tä ei kuitenkaan erityisen eksplisiittisesti tuoda julkisesti esille osana TeliaSoneran M2M-tarjoamaa, toisin kuin esimerkiksi monet muut tutkimuksen teleoperaattorit ovat tehneet, omalla brändillä varustettuna. Ekosysteemin rakentamiseksi TeliaSonera tarjoaa myös kumppaniohjelman, jossa on tällä hetkellä 51 kumppania mukana. Kumppaneina toimii teknologian toimittajia, ohjelmistoyrityksiä, konsultointiyrityksiä ja tietoturvaspesialisteja, joiden avulla TeliaSonera pyrkii tarjoamaan asiakkaille kattavan M2M-ratkaisuvalikoiman oikeilla toimijoilla varustettuna. Kumppaneina toimivat muun muassa Accenture, Ericsson, Cybercom Group, Gemalto, IBM, Oracle ja Tieto. (TeliaSonera 2015.)

TeliaSonera näkee rakennukset, ajoneuvot sekä ihmiset ja terveydenhuollon kolmena suurimpana M2M-markkinana vuonna 2017. Vuonna 2014 TeliaSoneran M2M-yhteyksien lukumäärä oli myös melko korkea; esimerkiksi Ruotsissa TeliaSoneran mobiileista yhteyksistä peräti 18 prosenttia oli M2M-yhteyksiä, kun Euroopan keskiarvo oli 2,5 prosenttia. Lukumäärä johtuu pääosin etäluettavia mittareita koskevasta lainsäädännön muutoksesta. (TeliaSonera 2015.)

7.5.2 M2M-ratkaisut

TeliaSoneran globaalit M2M-ratkaisualueet ovat esiteltynä kuvassa 7.39. Kaikki ratkaisut ovat TeliaSoneran kumppaneiden toteuttamia ja TeliaSoneran roolina on tarjota tarvittava tietoliikenneyhteys. Ratkaisuita ei ole paketoitu omiksi valmiiksi kokonaisuuksiksi, vaan ratkaisut esitellään enemmänkin esimerkkeinä, jotka TeliaSonera kuvaa lyhyesti ja ilmoittaa aina kyseisessä ratkaisussa toimineet kumppanit.

Globaaleista M2M-ratkaisualueista kuljetus ja infrastruktuurin ratkaisualueen alla kaksi ratkaisua tullaan julkaisemaan Suomessa ja ne ovat täten tutkimuksen laajuudessa. Suomessa TeliaSonera on ollut myös mukana etäluettavien mittarien toteuttamisessa, mutta

näistä ratkaisuksista ei ole julkisesti juurikaan tietoa saatavilla. Lisäksi Suomessa on toteutettu älykkäitä myyntiautomaatteja, lääkeautomaatteja sekä hätäpuheluratkaisuita, mutta nämä ratkaisut eivät ole tutkimuksen laajuudessa. Muita globaalin TeliaSoneran esittämiä ratkaisuita ei ole joko toteutettu Suomessa tai niistä ei ole tietoa saatavilla, joten niitä ei myöskään esitellä tässä tutkimuksessa.

<u>Pankit ja vakuutusyhtiöt</u>	<u>Kuljetus ja infrastruktuuri</u>	<u>Rakennukset ja toimitilat*</u>
<u>Energia & sähkö*</u>	<u>Vähittäiskauppa</u>	<u>Terveydenhuolto</u>
<u>Turvallisuus</u>	<u>Teollinen automaatio*</u>	<u>Kenttäpalvelut</u>

 = Tutkimuksen laajuudessa  = Ei tutkimuksen laajuudessa

* Ei toteutettu Suomessa tai tietoa ei ole saatavilla

Kuva 7.39. TeliaSoneran M2M-ratkaisualueet.

Tutkimuksen laajuudessa oleva kuljetuksen ja infrastruktuurin ratkaisualue lukeutuu tutkimuksen älykkääseen ympäristöön. Kuljetuksen ja infrastruktuurin ratkaisualueeseen lukeutuvat älyliikennesovellus Sonera Matkalainen sekä seurantaratkaisu M2M-in-a-box. Näistä kumpaakaan ei ole kuitenkaan vielä lanseerattu Suomessa, joten niistä ei muodosteta liiketoimintamalleja. Ratkaisuiden perustoiminnallisuudet kuitenkin esitellään. TeliaSonera on julkistanut tuovansa kyseiset ratkaisut vuoden 2015 aikana Suomen markkinoille.

Älykäs ympäristö – Sonera Matkalainen

Sonera Matkalainen -palvelu muodostuu älypuhelimeen ladattavasta sovelluksesta sekä ajoneuvon OBD-II-liittimeen asennettavasta diagnostiikkalaitteesta. Palvelu on suunnattu kuluttajille ja se tilastoi ajomatkaan liittyviä tietoja, kuten polttoaineen kulutusta ja ajonopeuksia sekä pyrkii helpottamaan ajomatkan suunnittelua ilmoittamalla käyttäjälle reittiä lähellä olevista ruuhkista ja onnettomuuksista. (TeliaSonera 2015.)

Sonera Matkalainen -palvelua on pilotoitu kuluttajilla vuonna 2014 (TeliaSonera 2015). Palvelua ei ole vielä julkisesti mainostettu vakuutustelematiikkaratkaisuna eli UBI-vakuutuksena, jonka maksun suuruuteen on kuljettajan ajotavoilla merkitys; vakuutusyhtiö

voisi esimerkiksi antaa vakuutukseen alennuksia seurauksena kuljettajan turvallisesta ajotavasta. Ratkaisussa on kuitenkin tähän riittävät kyvykkyudet. Yleisesti kyvykkyys-hierarkian osalta Sonera Matkalainen mahdollistaa seurannan, mutta kontrollointia palvelulla ei voida toteuttaa.

Älykäs ympäristö – M2M-in-a-box

M2M-in-a-box tulee koostumaan sensoreita sisältävistä akullisista yksiköistä, tietoliikenneyhteydestä ja hallintaohjelmistosta. Sensorit käsittävät lämpötilan, kosteuden ja liikkeen mittaamisen ja lisäksi yksikkö sisältää GPS-moduulin sijaintitietojen keräämiseksi. TeliaSonera ei ole ilmoittanut, onko ratkaisuun mahdollista kytkeä muita sensoreita. (TeliaSonera 2015.)

Ratkaisun hallintaohjelmiston avulla sensorien keräämää dataa voidaan seurata ja muun muassa asettaa hälytyksiä sekä tuottaa raportteja. Ratkaisu tullaan hinnoittelemaan kuu-kausimaksulla ja se on suunnattu yrityksille, jotka haluavat helposti ja vaivattomasti kokeilla älykkäitä ratkaisuita omassa liiketoiminnassaan. Ratkaisu sopii esimerkiksi rahdin seurantaan tai kylmätuotteiden etävalvontaan. Lisäksi ratkaisu sisältää 24/7/365 asiakastuen. (TeliaSonera 2015.) M2M-in-a-box on täten hyvin yksinkertainen seurantaratkaisu, joka kyvykkyys-hierarkian osalta mahdollistaa juurikin seurannan.

7.5.3 Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju

TeliaSoneran nykyinen globaali M2M-tarjoama kattaa tyypilliset sovelluskohteet, vaikkakin näissä ratkaisuisa TeliaSoneran roolina on ollut lähinnä tietoliikenneyhteyden tarjoaminen. Suomessa tarjoamaa ei ole kuitenkaan vielä suuressa mittakaavassa lanseerattu, mutta tutkimuksessa esitellyt kaksi ratkaisua tulevat muuttamaan tätä asetelmaa.

TeliaSoneralla on Pohjoismaissa ja Baltiassa lähtökohtaisesti hyvät mahdollisuudet tarjota älykkäitä ratkaisuita. Tulevat TeliaSoneran ratkaisut todennäköisesti noudattavat hyvin pitkälle tutkimuksessa aiemmin esiteltyjen teleoperaattoreiden liiketoimintamalleja perustuen TeliaSoneran tietoliikenneinfrastruktuurin ja kumppanien hyödyntämiseen.

TeliaSoneran Suomen arvoketjua ei voida tutkimuksessa rakentaa, koska yrityksen älykkäiden ratkaisuiden tarjoama on vasta muodostumassa. Arvoketjussa oleviin rooleihin on kuitenkin jo kumppaneita valmiina, esimerkiksi Ericssonin kehittämä alusta älykkäiden objektien kehitystä varten, sekä monia muita kumppaneita, mutta valmiita kokonaisuuksia, jotka näitä kumppanuuksia hyödyntävät, ei ole vielä julkisesti Suomessa tarjolla.

7.6 Elisa (Suomi)

Elisa Oyj (jatkossa Elisa) on suomalainen teleoperaattori, joka sai alkunsa vuonna 1882 perustetusta puhelinlaitoksesta. Nykyään Elisa on Suomessa mobiililiittymien ja kiinteiden laajakaistaliittymien markkinajohtaja.

Elisan liikevaihto vuonna 2014 oli 1,5 miljardia euroa ja yrityksellä on noin 4100 työntekijää. Yrityksellä on myös tytäryhtiö Virossa. Elisan suurin osakkeenomistaja on Suomen valtion omistama sijoitusyhtiö Solidium Oy. (Elisa 2015.) (Elisa 2015.)

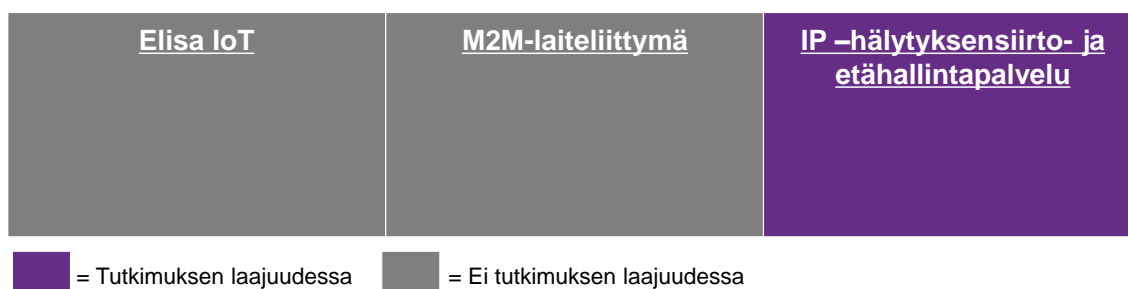
7.6.1 Lähestymistapa ja ekosysteemi

Elisa, kuten myös osaltaan TeliaSonera, on IoT/M2M-liiketoiminnassa vielä melko alkuvaiheessa verrattuna USA:n ja Saksan teleoperaattoreihin. Elisa julkaisi vuoden 2015 alussa Elisa IoT -alustan, joka tarjoaa yrityksille kokonaispalvelun laiteriippumattomista yhteyksistä aina laitehallintaan, datan keräämiseen, analysointiin ja visualisointiin. Ratkaisu on toteutettu yhdessä PTC-yrityksen kanssa ja se esitellään tarkemmin seuraavassa luvussa. (Elisa 2015.)

Elisa on siirtynyt M2M-liiketoimintaan luottamalla kumppaneihin, kuten PTC:hen, pyrkien laajentamaan omaa kehittäjäverkostoaan tarjotun alustan ympärille. Lähestymistapa täten vastaa pääosin muita tutkimuksen teleoperaattoreita, vaikkakin julkaisuajankohdallisesti ollaan useampi vuosi jäljessä esimerkiksi USA:ssa toimiviin teleoperaattoreihin nähden; AT&T julkaisi älykkäiden objektien kehitykseen ja hallintaan tarkoitetun alustan jo vuonna 2009.

7.6.2 M2M-ratkaisut

Elisan M2M-ratkaisut käsittävät pääasiassa Elisa IoT -alustan sekä IP-hälytyksensiirto- ja etähallintapalvelut. Lisäksi Elisa tarjoaa M2M-laiteliittymää ja sen etähallintaan tarkoitettua sovellusta, joka ei kuitenkaan lukeudu tutkimuksen laajuuteen. Elisan M2M-ratkaisut ovat esitettynä kuvassa 7.40.



Kuva 7.40. Elisan tutkimuksen laajuudessa olevat M2M-ratkaisut.

Elisa IoT ei lukeudu tutkimuksen laajuuteen, mutta koska ratkaisu on keskeinen osa Elisän M2M-tarjoamaa, esitellään se tässä tutkimuksessa lyhyesti. Elisän IP-hälytyksen-siirto- ja etähallintapalvelut kuuluvat tutkimuksen älykkääseen ympäristöön.

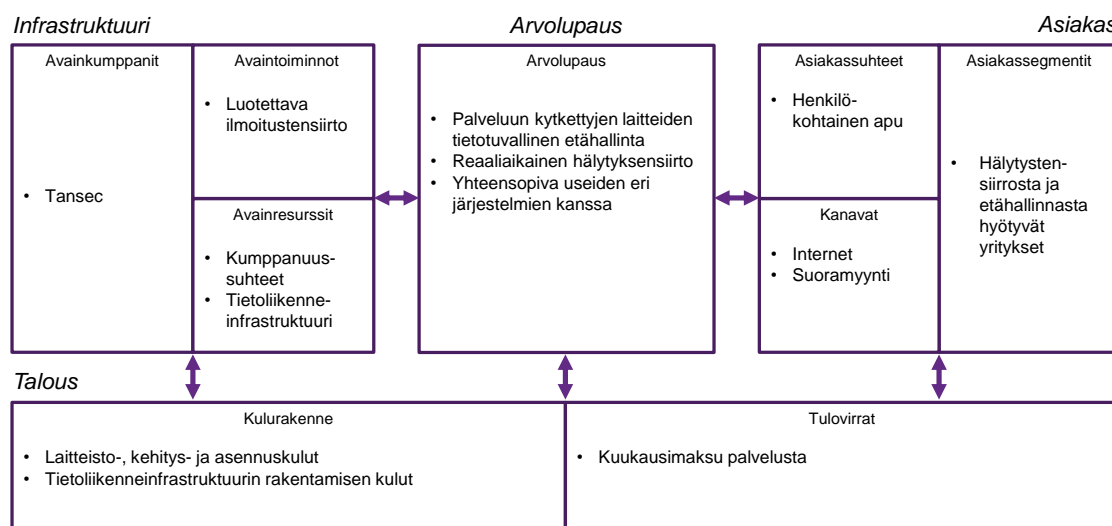
Elisa IoT

Elisa IoT on tarkoitettu nopeaan ja helppoon älykkäiden objektien ohjelmistokehitykseen, joka perustuu PTC:n ThingWorx -alustaan. Elisän mukaan alusta mahdollistaa älykkäiden objektien, niitä hyödyntävien sovellusten ja kokonaisten liiketoimintojen luomisen ilman laajamittaista ja pitkäkestoista IT-tuotekehitysprojektia. Elisa IoT käsittää myös tiedon tallentamiseen ja visualisointiin tarvittavat kyvykkyydet, ja palveluun sisältyy myös tietoturvasta huolehtiminen ja ympärivuorokautinen valvonta. (Elisa 2015.)

Elisa IoT vastaa suurelta osin esimerkiksi Verizonen M2M Management Center -ratkaisua ja luonnollisesti myös AT&T:n M2M Application Platform -ratkaisua, koska AT&T:n ratkaisun on toteuttanut Axeda, joka on nykyään osa PTC:tä.

Älykäs ympäristö - IP-hälytyksensiirto- ja etähallintapalvelu

Elisän IP-hälytyksensiirto- ja etähallintapalvelu on tarkoitettu esimerkiksi automaattisten paloilmoin-, rikos- tai kiinteistövalvontajärjestelmien tuottamien hälytysten siirtoon hätäkeskuksiin ja vartiointiliikkeisiin sekä kameravalvonnan etähallintaan. Ratkaisu perustuu osana Elisaa toimivan Tansec-yrityksen ratkaisuihin. (Elisa 2015.) Ratkaisun liiketoimintamalli on esitetty kuvassa 7.41.



Kuva 7.41. IP-hälytyksensiirto- ja etähallintapalvelun liiketoimintamalli.

Ratkaisun arvolupaus muodostuu palveluun kytkettyjen laitteiden tietoturvallisesta etähallinnasta, reaaliaikaisesta hälytyksensiirrosta sekä yhteensopivuudesta eri järjestelmien kanssa. (Elisa 2015). Ratkaisun asiakassegmenttinä toimivat yleisesti hälytyksensiirrosta

ja etähallinnasta hyötyvät asiakkaat. Internetin kautta tai suoramyynninä tarjottavan ratkaisun asiakassuhteet muodostunevat henkilökohtaiseksi avuksi. Ratkaisu on hinnoiteltu kuukausimaksulla ja kulurakenne muodostunee pääosin laitteisto-, kehitys- ja asennuskuiluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista. Avaintoiminnot muodostuvat luotettavasta ilmoitustensiirrosta ja avainresurssit kumppanuussuhteista sekä tietoliikenneinfrastruktuurista. Kyvykkyyshierarkian osalta ratkaisu mahdollistaa seurannan ja kontrolloinnin.

7.6.3 Yhteenveto: Liiketoimintamallit ja arvoketju

Elisan M2M-liiketoiminta on vielä alkuvaiheessa perustuen lähinnä M2M-laiteliittymien tarjoamiseen, mutta yritys on ottanut kuitenkin askelia kohti M2M-liiketoiminnan mahdollistamista erityisesti Elisa IoT -palvelulla ja kumppanuussuhteella PTC-yritykseen.

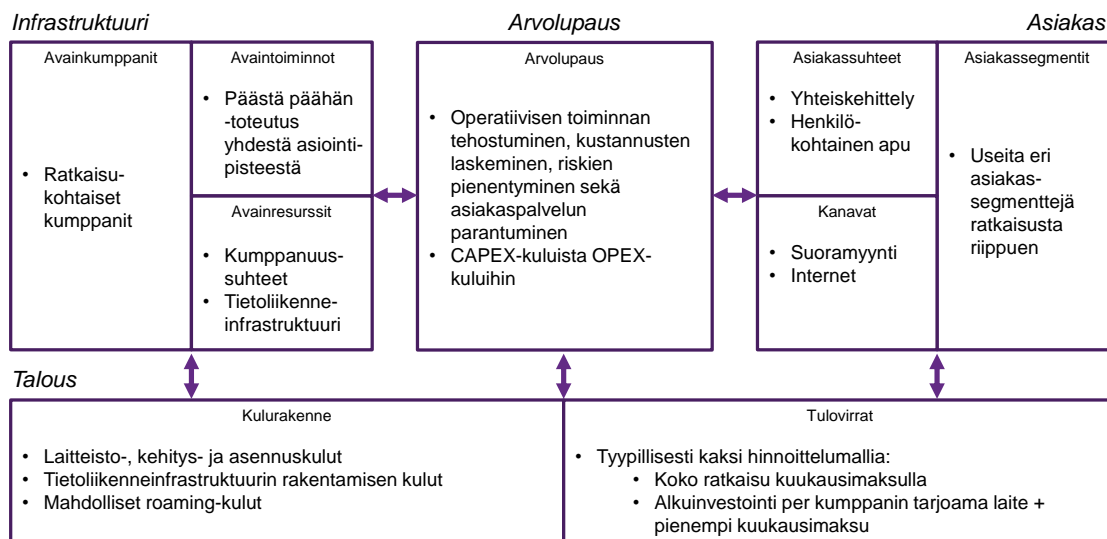
Elisan arvoketjua ei tutkimuksessa voida rakentaa, koska Elisan arvoketju on vasta muodostumassa. Lisäksi tietoa on julkisesti vielä hyvin vähän saatavilla. Arvoketjussa on kuitenkin oleellinen osa eli älykkäiden objektien hallintaan ja kehitykseen jo valittu kumppani.

8. TULOKSET

Luku kokoaa edellisen luvun pohjalta tyypilliset teleoperaattoreiden liiketoimintamallit ja muodostuneet arvoketjut, sekä rakentaa teleoperaattorille levittäytymisen mallin. Lisäksi luvussa kuvataan teleoperaattorin asema liiketoiminnan ekosysteemissä sekä testataan rakennettua levittäytymisen mallia puolistrukturoiduilla yrityshaastattelulla.

8.1 Tyypillinen teleoperaattoreiden liiketoimintamalli M2M-ratkaisuissa

Teleoperaattoreiden M2M-ratkaisuiden liiketoimintamalleissa on eroavaisuuksia, mutta myös yhdenmukaisuutta on havaittavissa. Tutkimuksessa mukana olleiden teleoperaattoreiden liiketoimintamalleista on rakennettu yhteenveto kuvaan 8.1.



Kuva 8.1. Tyypillinen teleoperaattoreiden liiketoimintamalli M2M-ratkaisuissa.

Liiketoimintamalli-viitekehyksen keskellä sijaitseva arvolupaus muodostuu luonnollisesti ratkaisukohtaisesti, mutta tyypillisesti arvolupaus käsittää operatiivisen toiminnan tehostamisen, kustannusten laskun, riskien pienentymisen sekä asiakaspalvelun parantamisen. Lisäksi osana arvolupausta on suuren alkuinvestoinnin puuttuminen, koska ratkaisut tyypillisesti perustuvat kuukausimaksuun tai muuhun pieneen juoksevaan maksuun.

Asiakassegmentit M2M-ratkaisuille ovat erittäin laajat, mutta tyypillisesti teleoperaattoreiden tarjoamaa on suunnattu toimialasta riippumatta kaluston ja omaisuuden hallinnasta hyötyville asiakkaille, sekä perusinfrastruktuuripalveluita tarjoaville yrityksille. Asiakassuhteet puolestaan rakentuvat tyypillisesti yhteiskehittelyksi ja/tai henkilökohtaiseksi avuksi, koska asiakkaiden tarpeet tyypillisesti hieman poikkeavat toisistaan. Kanavat rakentuvat pääosin suoramyynnin ja internetin pohjalle, mutta myös kumppanit saattavat

tarjota ratkaisuita tilanteissa, joissa teleoperaattorin rooli on ainoastaan tietoliikenneyhteyden tarjoaminen.

Talouden osalta tulovirrat noudattavat tyypillisesti kahta hinnoittelumallia, joista ensimmäisessä mallissa koko ratkaisusta veloitetaan kuukausimaksua, kun taas toisessa mallissa tehdään erikseen alkuinvestointi per kumppanin tarjoama laite ja tämän päälle maksetaan pienempää kuukausimaksua. Kulurakenne puolestaan muodostuu tyypillisesti laitteisto-, kehitys- ja asennuskuluista sekä välillisesti tietoliikenneinfrastruktuurin rakentamisen kuluista. Lisäksi on mahdollisesti roaming-kuluja erityisesti kaluston ja omaisuuden hallinnan ratkaisuisissa, joissa seurattava objekti on usein liikkeessä.

Infrastruktuuri muodostuu lähes poikkeuksetta avainkumppanin tarjoaman ympärille. Avaintoiminnot rakentuvat päästä päähän -toteutuksesta, mikä voidaan toimittaa yhdestä asiointipisteestä ilman tarvetta asioida useiden toimijoiden kanssa. Parhaimmassa tilanteessa toteutus on myös globaali, mutta esimerkiksi yrityskooltaan pienempien operaattoreiden tarjonta on vielä pääosin suunnattu kyseisen teleoperaattorin kotimarkkinoille. Avainresurssit puolestaan muodostuvat tyypillisesti kumppanuussuhteista ja teleoperaattoreiden tietoliikenneinfrastruktuurista.

Tyypillinen liiketoimintamalli ei kuitenkaan tarkoita sitä, että kaikissa ratkaisuisissa pitäisi hyödyntää samaa liiketoimintamallilla. Liiketoimintamalli on kiinteästi riippuvainen ratkaisusta ja ratkaisun erityispiirteiden on näytävä myös liiketoimintamallissa. IoT/M2M-liiketoiminnassa on jo nähty innovatiivisia liiketoimintamalleja ja samaan on tähdättävä myös teleoperaattoreiden tulevaisuuden ratkaisuisissa.

8.2 Tyypillinen teleoperaattoreiden arvoketju M2M-ratkaisuisissa

Tyypillisesti M2M-ratkaisun arvoketju koostuu 5-7 toimijasta, joista jokainen toteuttaa yhtä tai useampaa tehtävää osana päästä päähän -ratkaisua. Näitä tehtäviä ovat muun muassa tietoliikenneyhteyden tarjoaminen, sovellusympäristön tarjoaminen, ohjelmiston kehitys, integrointipalvelut, konsultointi ja käyttöönotto. Kuvassa 8.2 on kuvattu tyypillisen M2M-ratkaisun arvoketju ja esimerkkejä arvoketjun toimijoiden tuotoksista, tehtävistä ja vastuualueista. Arvoketju on rakennettu tutkimuksen laajuudessa olleiden teleoperaattoreiden arvoketjujen, tarjoaman ja toimenpiteiden perusteella.

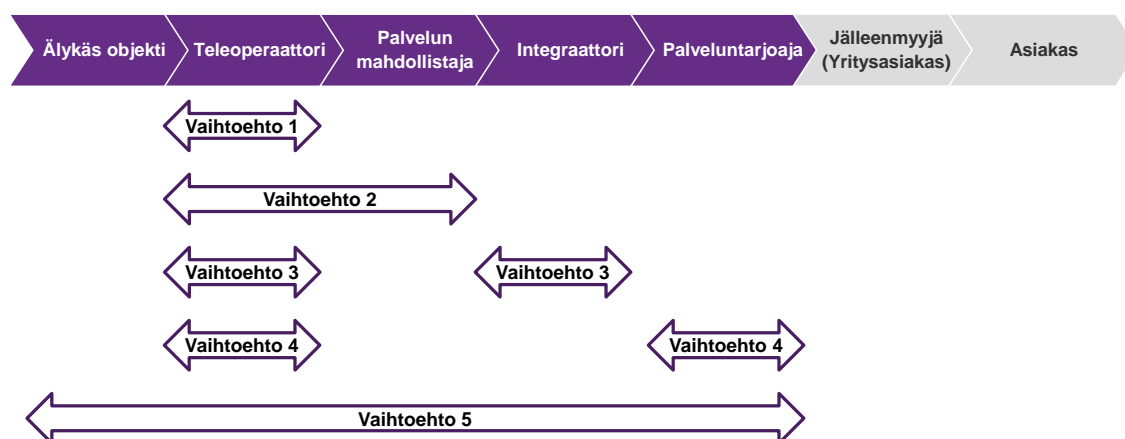


Kuva 8.2. Tyypillinen M2M-arvoketju.

Tyypillinen M2M-arvoketju alkaa älykkästä objektista, joka itsessään koostuu kolmesta pääkomponentista, jotka esiteltiin jo luvussa 5.1.1. Älykäs objekti voidaan periaatteellisesti valmistaa suoraan älykkääksi ratkaisuksi, kuten BigBelly Solar -älyroskikset, tai sitten älykäs ratkaisu muodostuu jälkikäteen liitettävän älykkään komponentin myötä, kuten säiliötankin täyttötason tunnistavissa ratkaisuissa.

Seuraavana arvoketjussa tulee teleoperaattori, joka vastaa lähtökohtaisesti tietoliikenneinfrastruktuurista ja -yhteydestä. Kolmas toimija arvoketjussa on palvelun mahdollistaja, joka tyypillisesti tarjoaa sekä alustan älykkäiden objektien kehitystä ja hallintaa varten että ohjelmointirajapintoja integrointia varten. Arvoketjussa integraattori puolestaan hoitaa integroinnin asiakkaan järjestelmiin ja koko ratkaisun asennuksen asiakkaalle. Lisäksi integraattorin tehtävänä on tarvittaessa sertifioida älykkäitä objekteja ja tarjota tietoturvapalveluita. Viimeinen toimija ennen yritysasiakasta on palveluntarjoaja, jonka rooli tyypillisesti käsittää muun muassa päästä päähän -ratkaisuiden kokoamisen, asiakaspalvelun ja laskutuksen. Lisäksi palveluntarjoaja voi kyvykkyyksien mukaan tarjota analytiikkaratkaisuita osana M2M-ratkaisua tai erikseen myytävänä palveluna.

Teleoperaattoreiden asema M2M-ratkaisuissa on keskeinen, mutta pelkästään tietoliikenneyhteyden tarjoaminen ei tule takaamaan menestystä, kuten useat tutkimukset ovat ennustaneet (mm. Mendler et al. 2012, s. 3; Alam et al. 2013, s. 113; Rebbeck 2014, s. 48). Edellisessä luvussa esitetyt case-esimerkit osoittavatkin, että teleoperaattorit ovat vahvasti pyrkinneet levittäytymään M2M-arvoketjussa pelkän tietoliikenneyhteyden tarjoamisen ulkopuolelle. Kuvassa 8.3 on esitettynä teleoperaattoreille viisi vaihtoehtoa M2M-arvoketjussa levittäytymisen suhteen. Vaihtoehdot eivät ole toisiaan poissulkevia.



Kuva 8.3. Teleoperaattoreiden levittäytymisen vaihtoehdot.

Ensimmäinen vaihtoehto on tarjota ainoastaan tietoliikenneyhteys M2M-ratkaisuihin eli jatkaa perinteistä teleoperaattorin toimintaa. Teleoperaattorin olisi kuitenkin pyrittävä laajentumaan globaalimmaksi toimijaksi, koska monet M2M-ratkaisut vaativat yhteyden myös kotimaan ulkopuolella, kuten esimerkiksi omaisuuden/rahdin hallinnan ratkaisut. Ensimmäisessä vaihtoehdossa riskinä kuitenkin on se, että muut toimijat tulevat viemään lopulta suurimman osan M2M-arvoketjun liikevaihdosta ja teleoperaattorin rooli pienee entisestään.

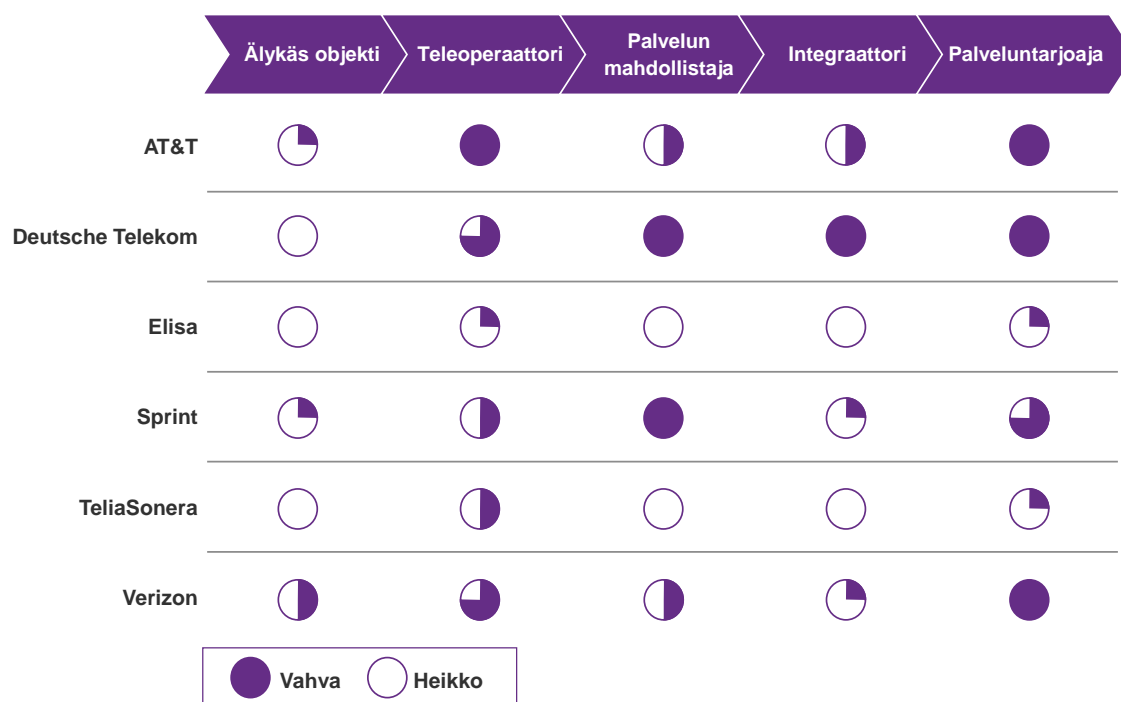
Toinen vaihtoehto on siirtyä palvelun mahdollistajan rooliin tietoliikenneyhteyden tarjoamisen lisäksi. Monet teleoperaattorit, kuten AT&T ja Verizon, ovat kumppanien avulla luoneet alustan älykkäiden objektien hallintaan sekä kehitykseen ja levittäytyneet sitä kautta palvelun mahdollistajan rooliin. Lisäksi monet teleoperaattorit tarjoavat konsultointi- ja koulutuspalveluja, joiden avulla teleoperaattori voi saavuttaa vahvemman aseman asiakkaan ratkaisuisissa ja toisaalta mainostaa omaa tarjoamaansa.

Kolmas vaihtoehto on siirtyä integraattorin rooliin. Deutsche Telekomilla on esimerkiksi oma tytäryhtiö T-Systems, joka toteuttaa integrointeja, mutta monet operaattorit luottavat myös kumppaneihin. Teleoperaattorin täytyykin pohtia, onko integraattorina toimiminen yrityksen kokoon nähden järkevää. Monet teleoperaattorit kuitenkin toteuttavat esimerkiksi älykkäiden objektien sertifiointeja ja tietoturvallisuuteen liittyviä toimintoja, vaikka eivät täyttäneet integraatiota toteuttaisikaan.

Neljäs vaihtoehto on siirtyä palveluntarjoajan rooliin, mitä voidaan pitää luonnollisena vaihtoehtona teleoperaattoreiden laajan asiakasverkoston takia. Lisäksi teleoperaattorit ovat vahvoilla asiakaspalvelun ja -suhteiden hoitamisessa sekä hallitsevat tyypillisesti laskutuksen eri mallit. Palveluntarjoajat usein myös paketoivat M2M-ratkaisuita valmiiksi kokonaisuuksiksi, jolloin asiakkaan ei tarvitse olla yhteydessä useaan eri toimittajaan. Deutsche Telekom on tästä hyvä esimerkki.

Viides vaihtoehto on tarjota älykkäiden objektien valmistajille kaikki tarvittava aina tietoliikenneyhteydestä ohjelmistoalustaan, sen integroimiseen ja laskutukseen asti. Teleoperaattori voi lähtökohtaisesti joko käyttää omaa brändiään tai myydä suoraan valmistajan brändillä. Esimerkiksi Verizon on vahvasti nimennyt kumppaneiden valmistamia M2M-ratkaisuita omalla nimellään.

Tutkimuksen laajuudessa olevien teleoperaattoreiden levittäytymisen taso tyypillisessä M2M-arvoketjussa on esitetty kuvassa 8.4. Kokonaan violetti ympyrä edustaa vahvaa roolia kyseisessä arvoketjun osassa, kun taas tyhjä ympyrä heikkoa roolia. Vahva asema tiettyssä roolissa tarkoittaa asemaa verrattuna muihin tutkimuksen teleoperaattoreihin.



Kuva 8.4. Tutkittujen teleoperaattoreiden levittäytymisen taso.

Teleoperaattorit eivät ole erityisen vahvasti levittäytyneet älykkäiden objektien valmistukseen ja kehittelyyn eli arvoketjun alkupäähän. Tutkituista teleoperaattoreista Verizon on vahvin tällä osa-alueella, johtuen Hughes Telematics -yrityksen ostosta. Lisäksi AT&T ja Sprint ovat telematiikan osalta tehneet laajasti yhteistyötä autovalmistajien kanssa. Teleoperaattorin kohdalla M2M-arvoketjussa vahvuudella tarkoitetaan mahdollisimman globaalia tietoliikenneyhteyden toimivuutta ja älykkäiden objektien SIM-korttien hallinnan helppoutta maasta riippumatta. AT&T:n globaali ohjelmistoperusteinen SIM on tutkimuksen teleoperaattoreista vahvin. Elisaa voidaan pitää teleoperaattoreista heikoimpana, koska yritys toimii pääasiassa ainoastaan Suomessa ja tytäryhtiön kautta Virossa.

Palvelun mahdollistajan rooliin levittäytyneimpiä teleoperaattoreita ovat Deutsche Telekom ja Sprint, jotka ovat rakentaneet yrityksen sisällä alustan älykkäiden objektien hallintaa varten. Muut teleoperaattorit luottavat kumppaneihin, kuten PTC:n, Ericssonin ja

Jasper Technologies -yrityksen tarjoamaan. Suomessa Elisa on vasta tuomassa markkinoille PTC:n tarjoamaan perustuvaa ratkaisua älykkäiden objektien hallintaa ja kehitystä varten. Huomioitavaa on, että esimerkiksi AT&T julkaisi alustan jo vuonna 2009. Integraattorin asemaan levittäytynein on Deutsche Telekom, jolla on oma tytäryhtiö T-Systems. USA:ssa AT&T on puolestaan toiminut integraattorina älykkään sähköverkon ratkaisuisa. AT&T ja Deutsche Telekom ilmoittavat kuitenkin hyödyntävänsä myös ulkopuolisia integraattoreita. Tutkimuksen muut teleoperaattorit luottavat ainoastaan ulkopuolisiin integraattoreihin; Suomessa ratkaisuita tosin ei vielä ole erityisemmin integroitavana.

Palveluntarjoajan rooliin teleoperaattorit ovat levittyneet melko vahvasti. Teleoperaattorit tarjoavat muun muassa asiakaspalvelun ja laskutuksen M2M-ratkaisuille ja monet teleoperaattorit, kuten Deutsche Telekom, AT&T ja Verizon, ovat myös paketoineet M2M-ratkaisuita päästä päähän -toteutuksiksi oman brändinsä alle. Lisäksi teleoperaattorit, erityisesti AT&T, ovat alkaneet tarjota analytiikkaosaamista osana palveluntarjoajan roolia. Tyypillisesti analytiikka on kuitenkin ratkaisukohtaista, kuten Deutsche Telekomien autojen parkkeerauksen ja liikkuvuuden hallinnan ratkaisussa tai Verizonen älykkäiden rakennusten ratkaisussa, eikä analytiikkaa vielä tarjota palveluna. Suomessa palveluntarjoajan roolissa ollaan vielä alkuvaiheessa, mutta esimerkiksi Elisan julkaisema alusta tulee tarjoamaan myös analytiikkakyvykkyksiä.

8.3 Teleoperaattorin rooli M2M-liiketoiminnan ekosysteemissä

Teleoperaattorit ovat tietoliikenneinfrastruktuurin takia suotuisassa asemassa M2M-liiketoiminnan ekosysteemissä. Liiketoiminnan ekosysteemiajattelun mukaisesti monet teleoperaattorit pyrkivätkin toimimaan ekosysteemin kulmakivenä, jolloin teleoperaattorin tehtävänä on parantaa ekosysteemin terveyttä luomalla ja jakamalla arvoa verkostossaan. Teleoperaattorit, kuten Deutsche Telekom, ovat esimerkiksi luoneet kumppaneille monia työkaluja M2M-ratkaisuiden kehittämiseksi ja hallitsemiseksi. Lisäksi teleoperaattorit tyypillisesti tarjoavat kumppaneille kumppaniportaaleja pyrkien kasvattamaan ekosysteemin vakautta ja diversiteettiä. Parhaimmillaan teleoperaattorit luovat yhteisön, josta yritykset löytävät sekä ratkaisuja kysymyksiin että potentiaalisia kumppaneita avuksi toteuttamaan ratkaisuja, joita kaikkia yhdistää teleoperaattorin tarjoama tietoliikenneyhteys ja näihin ratkaisuihin liittyvät muut palvelut teleoperaattorin kyvykkyyksien mukaan.

Teleoperaattorin asema kulmakivenä on kuitenkin uhattuna, ellei teleoperaattori puolustaudu levittäytymällä M2M-arvoketjussa ja täten ota suurempaa roolia arvoketjussa. Lisäksi kilpailevat ekosysteemit voivat haastaa ja syrjäyttää koko teleoperaattorin ylläpitämän ekosysteemin; esimerkiksi isot IT-toimijat, kuten Google, Apple ja Samsung, ovat astumassa entistä vahvemmin IoT/M2M-liiketoimintaan erityisesti kuluttajapuolella ja ne tulevat todennäköisesti haastamaan nykyiset ekosysteemit. Lisäksi palvelun mahdollistajan roolissa toimivat yritykset, kuten PTC ja yrityksen ostamat Axeda ja ThingWorx, ovat vahvoja toimijoita omalla kentällään ja voivat levittäytyä entisestään arvoketjussa.

Ekosysteemin laajentamiseksi arvoketjun avoimuus on yksi keskeisistä kysymyksistä. Teleoperaattorien onkin ymmärrettävä, mikä osa arvoketjusta täytyy pitää avoimena ja mikä osa suljettuna. Nykyiset teleoperaattoreiden tarjoamat älykkäät ratkaisut ovat pääosin avoimia ja sisältävät rajapintoja kolmannen osapuolen kehittäjiä varten.

8.4 Tulosten testaus yrityshaastatteluilla

Teleoperaattorin asemaa M2M-arvoketjussa ja teleoperaattorin levittäytymisen eri vaihtoehtoja (ks. kuva 8.3) arvioitiin puolistrukturoitujen yrityshaastattelujen muodossa. Yrityshaastattelun tavoitteena oli kerätä näkemyksiä ja ajatuksia teleoperaattorin asemasta M2M-arvoketjussa sekä testata teleoperaattorin levittäytymisen vaihtoehtoja. Lisäksi samalla selvitettiin haastateltavien yritysten M2M-liiketoiminnan nykytilaa ja näkemyksiä tulevaisuudesta.

Tutkimuksessa haastateltavat yritykset olivat Outotec ja Ponsse, joista Outotec lukeutuu tutkimuksen CleanTech-toimialaan ja Ponsse älykkääseen teollisuuteen. Yrityshaastattelujen kysymysrunko on esitettyä liitteessä 2.

8.4.1 Outotec

Outotec Oyj (jatkossa Outotec) on yksi suomalaisista CleanTech-toimialan uran uurtajista. M2M-liiketoiminnan osalta yritys ei niinkään puhu käsitteistä M2M, IoT tai teollinen internet, vaan yleisesti digitalisaatiosta ja sen luomista hyödyistä asiakkaille.

Outotec, kuten monet muutkin teolliset yritykset, on teknisesti toteuttanut älykkäitä ja verkottuneita ratkaisuita jo vuosikymmenten ajan. Outotecin kohdalla kerätty data on kuitenkin pitkään pysynyt asiakkaalla ja vasta viime vuosina data on tuotu Outotecin omille palvelimille, joissa kerättyä dataa hyödynnetään muun muassa käyttö ja kunnossapito -palveluiden tukena. Kyvykkyyshierarkian osalta toiminta on vielä pääasiassa eritasoista seurantaa, jonka suurin hyöty muodostuu juuri palvelujen kehittämisen mahdollisuudesta.

Outotecin näkemyksen mukaan teleoperaattori toimisi luontevana kumppanina erityisesti pienemmän mittaluokan hankkeissa, kuten yksittäisissä älykkäissä objekteissa, joissa teleoperaattorille voitaisiin tarjota isokin vastuu. Hankaluutena haastateltavan mukaan on kuitenkin ollut se, että teleoperaattori on halunnut pitää oman roolinsa suhteellisen rajattuna. Haastateltava toivoisikin teleoperaattoreilta entistä suuremman kokonaisvastuun ottamista. Lisäksi teleoperaattorilla pitäisi olla valmiuksia toimia aidosti globaalisti.

Haastateltavan näkemyksen mukaan teleoperaattorin tarjonta M2M-arvoketjussa voisi enemmänkin auttaa tiedon välittämisessä eteenpäin, ei niinkään sen keräämisessä. Samalla teleoperaattorit voisivat toimia tehtaan sisäverkkojen tietoturvan huolehtimisessa suuremmassakin roolissa. Teleoperaattorilla voisi olla luonteva rooli esimerkiksi asiakkaan sisäverkkojen ja Outotecin tarjoaman yhteysratkaisun tietoturvalisessä globaalissa

toteuttamisessa, mihin olisi kuitenkin mahdollista saada myös paikallista tukea. Lisäksi teleoperaattori voisi tarjota enemmänkin verkonhallintaan ja laadun varmistukseen liittyviä palveluita.

Teleoperaattorin asema projektointi- ja konsultointipalveluissa olisi myös mahdollinen, mutta haastateltavan oman näkemyksen mukaan teleoperaattorit eivät kuitenkaan ole olleet halukkaita lähtemään tähän mukaan. Teleoperaattorin siirtymistä projektointi- ja konsultointipalveluihin haastateltava pitäisi kuitenkin uskottavana ja näkisi mielellään teleoperaattorin tarjoamassa näitä palveluita. Lisäksi haastateltava kokisi teleoperaattorin hyvinkin luontaisena toimijana M2M-ratkaisuiden laskutuksessa. Ratkaisuiden elinkaaren aikana tulee useita eri laskutusvaiheita, joiden hallitseminen on osoittautunut haastavaksi ja teleoperaattori voisi tässä toiminnossa olla vahva.

Haastateltava ei kuitenkaan näkisi teleoperaattoria luontevana toimijana esimerkiksi analytiikan ja asiakaspalvelun osalta ainakaan heidän toimialallaan. Myöskään koko ratkaisun hallitsemista eli vaihtoehto 5:tä haastateltava ei pidä realistisena vaihtoehtona teleoperaattorille. Lisäksi haastateltavalta kysyttiin, mitä tahoa Outotec lähestyisi ensimmäisenä, jos haluttaisiin tietää enemmän IoT/M2M-mahdollisuuksista. Huomioitavaa on, että haastateltavalla ei tullut ensimmäisenä mieleenkään teleoperaattoria, vaan perinteiset IT-yritykset, kuten IBM. Tulevaisuuden haasteena haastateltava näkee datan monimuotoisuuden, jonka hallitsemisessa teleoperaattori voisi ottaa enemmänkin roolia, kun nykyisellään vahvoina toimijoina haastateltava näkee esimerkiksi ThingWorxin, joka on nykyään osa PTC:tä.

8.4.2 Ponsse

Ponsse Oyj (jatkossa Ponsse) on vieremäläinen metsäkoneita valmistava pörssiyritys. Ponsse on ollut IoT/M2M-liiketoiminnan osalta julkisuudessa esillä erityisesti Ponsse Scorpion -metsäkoneen sekä Fleet Management -sovelluksen kautta. Yritys ei kuitenkaan mainosta ratkaisuja käsitteillä teollinen internet, IoT tai M2M, vaan korostaa ratkaisuiden avulla saavutettavia hyötyjä asiakkaalle. Ratkaisut perustuvat liiketoimintamallin osalta preemiomalliin (ks. kuva 5.7)

Haastateltavan mukaan Ponssen ratkaisut lukeutuvat kyvykkyyshierarkian (ks. kuva 5.2) osalta pääosin seurantaan. Esimerkiksi Fleet Management -sovelluksen avulla yrittäjä voi tarkistaa, kuka kuljettaja on milläkin metsäkoneella ja mikä on metsäkoneen sijainti sekä seurata koneen polttoaineenkulutusta. Myös kontrolloinnin kyvykkyuden osalta on mahdollista muun muassa tarkastaa ja muuttaa metsäkoneen asetuksia ja säätöjä sekä asentaa päivityksiä tietoliikenneyhteyden välityksellä ilman huoltokäyntiä maastossa. Haastateltavan mukaan OTA-päivityksien ongelmana on ollut verkon kapasiteetti, joka ei ole aina riittänyt päivityksen lataamiseen. Tällöin päivitykset on asennettava normaalin huollon yhteydessä.

Haastateltavan mukaan yksi suurista ongelmista on myös se, että noin 50 prosenttia metsäkoneista on alueilla, joissa ei ole tietoliikenneyhteyttä. Tällöin kerättyä dataa välitetään USB-tikulla ja samalla on riskinä tietoturvan vaarantuminen. Ongelman ratkaisemiseksi tarvittaisiin esimerkiksi satelliittiyhteydet. Haastateltava näkeekin, että olisi käytännöllistä, jos kaikki tietoliikenneyhteydet olisi mahdollista saada samalta teleoperaattorilta, jolloin eri maiden tietoliikenneyhteyksien selvitystyö ei kuormittaisi Ponssea. Nykyisin Ponssen ratkaisussa on valmiina SIM-moduuli, johon asiakas ostaa haluamansa teleoperaattorin SIM-kortin. Tarvittava SIM-moduuli vaihtelee kuitenkin maittain ja aiheuttaa tilanteita, joissa joudutaan ostamaan eri SIM-moduulit Suomeen, Ruotsiin ja niin edelleen.

Ponssen kannalta teleoperaattorin asema on melko rajallinen, koska asiakas on vastuussa SIM-kortin valinnasta. Ponssen kaikissa metsäkoneissa on itse suunniteltu PC ja ohjelmistot, mikä myös rajoittaa teleoperaattorin mahdollisuuksia levittäytyä palvelun mahdollistajan ja myös integraattorin rooliin. Lisäksi, koska metsäkoneita myydään lukumääräisesti vähän, ei koeta järkeväksi avata ohjelmointirajapintoja kolmansien osapuolten sovelluksia varten. Haastateltava kuitenkin näkee, että teleoperaattorin olisi mahdollista tarjota muun muassa tietoturvallisuuteen liittyviä palveluita.

Ponssen kumppanina toimiva palveluntarjoaja tarjoaa serverit datan varastointiin ja hoitaa myös laskutuksen. Analytiikkaa Ponsse ei kuitenkaan vielä hyödynnä, koska analytiikkaa tarjoavilla yrityksillä ei ole tarjota valmiita ratkaisuita metsäteollisuuteen. Haastateltava ei näe realistisena teleoperaattorin toimimista palveluntarjoajan roolissa puutteellisten kyvykkyyksien, muun muassa ohjelmisto-osaamisen takia.

Tulevaisuuden osalta haastateltava näkee kolme suurta mahdollisuutta älykkäiden ratkaisuiden osalta. Näistä ensimmäinen on asiakkaan liiketoiminnan edistäminen, jotta asiakas pystyy tarkemmin seuraamaan tuottavuutta, kuluja ja täten hallinnoimaan liiketoimintaansa paremmin. Toinen tärkeä on Ponssen oma huolto ja sen tehostaminen. Kerätyn datan perusteella pystyttäisiin ennakoimaan huoltotarpeita ja toteuttamaan dynaaminen huoltoväli, jossa huolto perustuisi todelliseen kerättyyn yksilölliseen tietoon. Nykyisin Ponssella on käytössä kiinteät huoltovälit maasta ja metsäkoneiden käytöstä riippumatta. Kolmas mahdollisuus on, että tutkimusta ja kehitystä varten saataisiin dataa uusien tuotteiden kehittämiseksi.

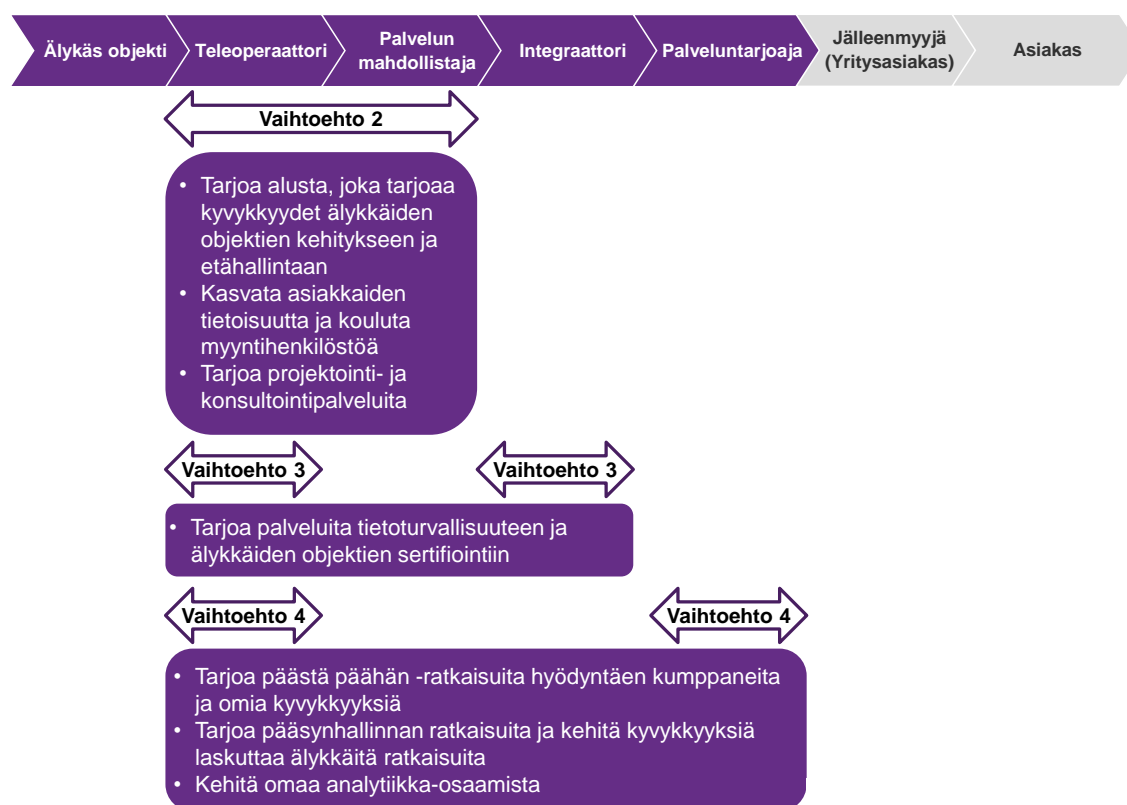
Kokonaisuudessaan haastateltava näkisi eduksi, jos mahdollisimman paljon toimintoja, kuten tietoliikenneyhteys ja tarvittavat serverit, voisi tilata samalta toimijalta; nykyään eri lohkoihin joudutaan valitsemaan omat toimijat. Teleoperaattorin kannalta haastateltava toivoisi aidosti globaalimpia ratkaisuita, mutta muuten Ponssen toimialalla teleoperaattorin levittäytymismahdollisuudet ovat melko rajatut. Tulevaisuuden uhkana haastateltava näkee pienet ketterät ohjelmistotalot, jotka pystyvät tekemään älykkäitä ratkaisuja suoraan asiakkaiden tarpeisiin.

9. PÄÄTELMÄT

Älykkäät objektit ja niiden taustalla olevat teknologiset ratkaisut, kutsuttiin niitä sitten käsitteillä IoT, M2M, teollinen internet tai kaiken internet, tulevat luomaan valtavia mahdollisuuksia toimialasta riippumatta. Nämä älykkäät ratkaisut tulevat myös haastamaan yritysten liiketoimintamallit ja luomaan uusia ekosysteemejä, joissa kerätyn tiedon jakaminen ja sen analysointi on keskeinen osa toiminnallisuutta. Kuten teleoperaattorien tarjonnastakin huomattiin, pelkästään yksinkertaisilla seurantaan kykenevillä ratkaisuilla yritysten toimintoja on mahdollista tehostaa, riskejä pienentää ja läpinäkyvyyttä parantaa. Seuranta on kuitenkin vasta ensimmäinen askel kohti täysin autonomisia ratkaisuita.

Teleoperaattorin asema IoT/M2M-liiketoiminnassa on keskeinen. Teleoperaattorilla on potentiaalinen mahdollisuus levittäytyä pelkän tietoliikenneyhteyden tarjoamisen ulkopuolelle ja ottaa entistä suurempi rooli muodostuvissa arvoketjuissa sekä ekosysteemeissä. Levittäytymisen mahdollisuudet riippuvat kuitenkin merkittävästi toimialasta. Liikevaihdoltaan suuret teleoperaattorit ovat tätä jo näkyvästi toteuttaneet, mutta esimerkiksi Suomessa teleoperaattorit ovat vasta aloittamassa IoT/M2M-liiketoimintaa. Suomessa toimivat teleoperaattorit ovatkin huolestuttavan paljon jäljessä verrattuna muihin tutkimuksen teleoperaattoreihin. IoT/M2M-liiketoiminnassa on kuitenkin muodostunut jo vahvoja toimijoita, joiden kumppanuuden kautta suomalaisilla teleoperaattoreilla on mahdollisuus kuroa syntynyttä etumatkaa kiinni.

Tutkimuksessa luotiin teleoperaattoreille viisi potentiaalista levittäytymisen vaihtoehtoa. Yrityshaastattelun perusteella teleoperaattoreilla nähtiin olevan suurimmat mahdollisuudet vaihtoehtoisissa 2-4 eli levittäytymisessä palvelun mahdollistajan, integraattorin ja/tai palveluntarjoajan rooliin. Kokonaisvaltaista roolin ottamista, esimerkiksi integraattorin osalta, ei kuitenkaan nähty teleoperaattorille luontevana. Sen sijaan, teleoperaattorilla nähtiin olevan hyvät mahdollisuudet levittäytyä tiettyihin tehtäviin kyseisissä rooleissa; esimerkiksi palveluntarjoajan rooliin laskutuksen ja pääsynhallinnan osalta, integraattorin rooliin tietoturvan osalta ja palvelun mahdollistajan rooliin konsultoinnin osalta. Yrityshaastattelujen ja tutkimuksessa selvästi edistyneimpien teleoperaattorien toimien perusteella tutkimus suosittelee teleoperaattorille kuvaan 9.1 koottuja toimenpiteitä suoritettavaksi, ellei teleoperaattori ole jo toteuttanut näitä toimenpiteitä.



Kuva 9.1. Tutkimuksen suosituksia teleoperaattorin levittäytymiselle IoT/M2M-arvoketjussa.

Tyypillisen IoT/M2M-arvoketjun palvelun mahdollistajan roolissa teleoperaattorin olisi suositeltavaa tarjota alusta, joka mahdollistaa tarvittavat kyvykkyudet älykkäiden objektien kehitykseen ja etähallintaan läpi objektin elinkaaren. Kyseinen alusta toimii koko teleoperaattorin tarjoaman perustana tarjoten mahdollisuuden ekosysteemin laajentamiselle. Alustan tarjoamisen kumppaneina voisivat toimia esimerkiksi PTC, Ericsson tai Jasper Technologies, sillä alustaa on tässä vaiheessa liian myöhäistä kehittää itsenäisesti. Alustan jälkeen teleoperaattorin olisi edistettävä asiakkaiden tietoisuutta IoT/M2M-ratkaisuiden mahdollisuuksista esimerkiksi koulutusten, info-tilaisuuksien ja markkinoinnin voimin. Tietoisuuden lisäämisen tukena teleoperaattorilla on oltava tarjoamassa edellä mainittu alusta, tai ainakin muita mahdollisimman generisiä ja skaalautuvia ratkaisuita, joita asiakas voisi vaivattomasti kokeilla omassa liiketoiminnassaan. Näiden ratkaisuiden olisi suotavaa olla päästä päähän -ratkaisuita, jotta asiakkaalle tutustuminen olisi mahdollisimman yksinkertaista ja asioinnin voisi hoitaa ainoastaan teleoperaattorin kanssa. Lisäksi teleoperaattorin myyntihenkilöstöä on koulutettava, sillä IoT/M2M-ratkaisuiden myynti poikkeaa perinteisistä myyntiprosesseista ja on luonteeltaan monimutkaisempi; esimerkiksi asiakkaan prosessit voi olla tarpeen tuntea integroitumisen takia. Kun asiakkaat on saatu tietoiseksi IoT/M2M-ratkaisujen mahdollisuuksista, teleoperaattorin on myös helpompaa tarjota projektointi- ja konsultointipalveluita, joiden avulla teleoperaattori pystyisi ottamaan vahvemman roolin yritysten älykkäissä ratkaisuisissa. Samalla teleoperaattori pystyisi syventämään asiakassuhdetta ja tuomaan esille omia kyvykkyksiään sekä palveluitaan.

Esitetyn arvoketjun integraattorin roolista teleoperaattorin olisi suositeltavaa tarjota palveluita tietoturvallisuuteen ja älykkäiden objektien sertifiointiin liittyen. Teleoperaattorilla on lähtökohtaisesti hyvät mahdollisuudet varmistaa älykkäiden objektien tietoturvalisuus ja sertifiointin avulla teleoperaattori voisi tietoturvallisuuden lisäksi varmistaa yritysten älykkäiden objektien yhteensopivuuden teleoperaattorin tarjoaman alustan kanssa. Tietoturvallisuuden osalta teleoperaattori voisi ottaa suurempaa roolia esimerkiksi datan todentamisessa sekä asiakkaan tietojen luottamuksellisuuden säilyttämisessä, mutta tämä edellyttää teleoperaattorin toimimista myös palveluntarjoajan roolissa. Lisäksi mikäli teleoperaattori pyrkii rakentamaan ekosysteemiään entistä laajemmaksi, muodostuu tärkeäksi mahdollisten ohjelmointirajapintojen tietoturvallisuudesta huolehtiminen. Tietoturvan osalta on myös tarjolla useita kumppaneita, kuten suomalainen Nixu Oyj. Varsinaisen integraattorin rooliin teleoperaattorin olisi suositeltavaa valita mahdollisimman laajan kyvykkyydentien omaava kumppani, joka hallitsee erityyppisten ratkaisuiden integroimisen asiakkaan järjestelmiin, sillä tyypillisesti teleoperaattorilla ei ole näitä kyvykkyyksiä.

Palveluntarjoajan roolissa teleoperaattorin olisi suositeltavaa tarjota valmiita päästä-päähän-ratkaisuita hyödyntäen kumppaneita ja omia kyvykkyyksiään. Näitä ratkaisuita teleoperaattori voisi tarjota sekä M2M-verkkokaupassa ja kivijalkakaupoissa että markkinoida ja myydä suoraan asiakkaille. Esimerkiksi kaluston ja omaisuuden hallinnan ratkaisuita varten teleoperaattori voisi paketoita valmiin kuukausimaksullisen kokonaisuuden, josta voisivat hyötyä useat eri asiakkaat kuljetus- ja logistiikkayrityksistä yksittäisiin pienyrityksiin. Pienellä muutoksella nämä ratkaisut toimisivat myös kuluttajapuolella, jossa ratkaisu olisi yhdistettävissä UBI-vakuutukseen. Edellä mainittujen ratkaisuiden toteuttamiseen on tarjolla useita kumppaneita, kuten NexTraq, Numerex ja Fleet Complete. Vastaavasti teleoperaattori voisi tarjota myös muita valmiita kokonaisuuksia ja tarvittaessa brändätä niitä omalla nimellään. Lisäksi teleoperaattorilla on lähtökohtaisesti hyvät kyvykkyydet tarjota pääsynhallintaan ratkaisuita sekä tyypillisesti myös valmiudet hoitaa älykkäiden ratkaisuiden laskutusta. Näiden kyvykkyyksien olisi oltava skaalautuvia sekä muokattavissa eri toimialojen tarpeisiin. Esimerkiksi PTC:n ja Jasper Technologies -yrityksen tarjoamat alustat sisältävät kyvykkyydet myös erityyppiseen laskutukseen.

Tulevaisuuden kannalta teleoperaattorin olisi tarpeen myös kehittää omaa analytiikkaosaamista, koska analytiikalla on täysin keskeinen asema älykkäiden ratkaisuiden hyötyjen saavuttamisessa ja realisoitumisessa. Kyvykkyyden kehittäminen voisi tarkoittaa esimerkiksi oman analytiikkatiimin kokoamista. Asiakkaalle analytiikkakyvykkyydet voisivat olla tarjottuna alustan yhteydessä tai saatavissa erillisenä palveluna. Nykyään ratkaisut sisältävät tyypillisesti omat analytiikkatoiminnallisuudet, mutta mikäli teleoperaattori pystyisi rakentamaan kumppanin kanssa monimuotoisen datan hallitsevan ratkaisun, se olisi vahvoilla. Tällöin analytiikkaa voitaisiin toteuttaa ratkaisusta riippumatta ja samalla pystyttäisiin vastaamaan eri toimialojen asiakkaiden tarpeisiin. Yrityshaastatteluissa datan monimuotoisuudessa tuli jälleen esille PTC-yritys, mutta toimijoita datan hallitsemiseen on myös monia muita, kuten Oracle ja IBM.

Edellä mainittujen toimenpiteiden perustan vahvistamiseksi teleoperaattorin on kyettävä tarjoamaan entistä globaalimpi tietoliikenneyhteys, koska monet asiakkaat tulevat vaatimaan globaalia toteutusta. Globaalimman ratkaisun toteuttamiseksi teleoperaattori voisi tehdä yhteistyötä entistä enemmän muiden teleoperaattoreiden kanssa tai kehittää erityisen, ohjelmoitavan globaalin SIM-kortin, kuten esimerkiksi AT&T on tehnyt, jolloin roaming-kustannukset eivät kasvaisi kestävämmän suuriksi.

Teleoperaattorin on myös mietittävä, minkä tyyppisiin ratkaisuihin ylipäänsä panostetaan ja minkälaisia liiketoimintamalleja hyödynnetään, mahdollisuuksia kun on huomattava määrä ja kaikkia ei voida toteuttaa. Nykyisin teleoperaattoreilla pääpaino on kuukausimaksuperusteisissa telematiikan sovelluksissa, kuten luvussa seitsemän huomattiin, mutta tulevaisuudessa asetelma voi muuttua. Voidaan kuitenkin nähdä turvallisenä valintana keskittyä ratkaisuihin, joissa älykkäiden objektien lukumäärä on suuri tai mahdollisia sovelluskohteita on useita. Esimerkiksi älykkäät rakennukset ja kaupungit sekä yleisesti perusinfrastruktuuripalvelut voivat tarjota teleoperaattoreille hyvät mahdollisuudet telematiikan lisäksi. Teleoperaattorin ei pidä myöskään täysin unohtaa kuluttajapuolta ja esimerkiksi kotiautomaattoriratkaisuita.

Valitun fokuksen mukaan teleoperaattorin olisi hyödyllistä muodostaa kattava kumppanien yhteisö, jossa kumppanit jakavat tietoa ja auttavat toisiaan älykkäiden ratkaisuiden luomisessa. Oikeiden kumppaneiden, erityisesti vertikaalisti erikoistuneiden, löytäminen onkin yksi oleellisista tehtävistä teleoperaattorille. Samalla olisi keskeistä jatkuvasti miettiä, mikä taho voisi olla kiinnostunut kyseisen älykkään ratkaisun keräämästä datasta, jotta koko ekosysteemin olisi mahdollista laajentua. Toisaalta teleoperaattorin saattaa olla tarpeen myös rajoittaa kumppanien lukumäärää esimerkiksi poistamalla jäsenet, joilla on negatiivinen vaikutus ekosysteemiin. Ekosysteemiajattelun mukaisesti teleoperaattorilla onkin hyvä asema toimia liiketoiminnan ekosysteemin kulmakivenä, varsinkin, jos teleoperaattorilla on tarjota asiakkaille alusta älykkäiden ratkaisuiden kehittämiseen ja hallintaan. Tällöin teleoperaattorilla on parempi mahdollisuus hallita ekosysteemin monimuotoisuutta ja osaltaan varmistaa vuorovaikutus eri jäsenten kesken.

Disruptiivisten innovaatioiden, jotka käsittävät tuotteet, palvelut ja liiketoimintamallit, suurin muutos tutkimuksen mukaan vaikuttaa kohdistuvan juuri liiketoimintamalleihin. Älykkäät ja verkottuneet objektit mahdollistavat uudet liiketoimintamallit, kuten tuotteiden tarjoamisen palveluna, mikä tulee haastamaan useat eri yritykset miettimään heidän nykyistä liiketoimintamalliaan. Liiketoimintamallien muutos tulee näkymään myös liiketoiminnan ekosysteemien muodostumisessa, kun älykkäät objektit verkottavat eri yrityksiä ja asiakkaita entistä tiiviimmin yhteen. Teleoperaattoreiden kannalta älykkäiden objektien aiheuttama muutos näkyy erityisesti tietoliikenneyhteydestä saatavien tuottojen laskemisena, vaikka kytkeytyvien objektien lukumäärän ennustetaankin kasvavan. Kuten luvussa kuusi todettiin, teleoperaattoreiden tarjoamasta tietoliikenneyhteydestä onkin tulossa ainoastaan komplementtituote älykkäille ratkaisuille.

Disruptiivisten innovaatioiden näkökulmasta teleoperaattorit ovat ansiokkaasti perustaneet erilliset liiketoimintayksiköt, jotka ovat tyypillisesti vastuussa älykkäiden ratkaisuiden startup-henkisestä kehittämisestä, kuten kolmannessa luvussa myös ohjeistettiin toimimaan. Erillisestä liiketoimintayksiköstä huolimatta teleoperaattorin on tarpeen miettiä IoT/M2M-liiketoiminnan ratkaisuita neljästä esitellystä näkökulmasta: sisäisestä ja ulkoisesta näkökulmasta sekä markkinoinnin ja teknologian näkökulmasta. Tämä on oleellista, koska teleoperaattori joutuu levittäytyessään astumaan perinteisen liiketoiminnan ulkopuolelle ja tästä aiheutuu haasteita näissä jokaisessa näkökulmassa. Täten disruptiivisia innovaatioita varten luotua geneeristä ohjeistusta (liite 1) voidaan soveltavasti hyödyntää myös teleoperaattoreiden IoT/M2M-liiketoimintaan.

Tutkimuksessa teleoperaattorille annetut suositukset eivät edusta ehdotonta totuutta eikä niiden toimivuutta testattu käytännössä. Disruptiivisia innovaatioita varten annettu ohjeistus puolestaan pohjautuu kirjallisuudesta löydettyihin menestystekijöihin ja myöskään niitä ei suoraan testattu varsinaisen toteutuksen tasolla. Toisaalta universaalia ja tarkkaa ohjeistusta on mahdotonta antaa, joten toimintaohjeiden toteuttaminen jää joka tapauksessa jokaisen organisaation omalle vastuulle. On myös huomattava, että teleoperaattorin voi olla mahdollista menestyä myös ilman levittäytymistä eli toimimalla ainoastaan teleoperaattorin roolissa. Tutkimuksen laajuudessa olleet teleoperaattorit eivät kuitenkaan vaikuta tähän luottavan, koska levittäytyminen on aktiivisesti käynnissä niin Suomessa, Saksassa kuin USA:ssakin.

Tulevaisuudessa tutkimukset voisivat tarkentua IoT:n, M2M:n ja muiden käsitteiden mahdollisimman yksiselitteiseen määrittelyyn. Määritelmien täsmentymisen jälkeen esimerkiksi ennusteet markkinoiden kasvusta eivät olisi skaalaltaan niin suuria. Tulevaisuudessa älykkäiden objektien aiheuttamaa muutosta, on se sitten radikaalia tai disruptiivista, olisi tarpeen analysoida entistä enemmän toimialakohtaisesti, toteutetut tutkimukset kun ovat pääasiassa olleet yleiskatsauksia useisiin eri toimialoihin.

LÄHTEET

- Adner, R. & Levinthal, D. 2002. The Emergence of Emerging Technologies. *California Management Review*, vol. 45, no. 1, pp. 50-56.
- Adner, R. 2002. When are technologies disruptive? A demand-based view of the emergence of competition. *Strategic Management Journal*, vol. 23, no. 8, pp. 667-688.
- Adner, R., Zemsky P. 2005. Disruptive technologies and the emergence of competition. *RAND J. Econom.* vol. 36, no. 2, pp. 229–254.
- Alam, M., Nielsen R.H., Prasad, N.R. 2013. The Evolution of M2M into IoT. First International Black Sea Conference on Communications and Networking.
- Analysys Mason 2013. M2M insights for mobile network operators [WWW]. [Viitattu 16.1.2015]. Saatavissa: <http://www.analysysmason.com/Research/Content/Viewpoints/M2M-insights-MNOs-Mar2013-RDME0/>
- Atzori, L., Iera, A., & Morabito, G. 2010. The Internet of Things: A survey, *Computer Networks* vol. 54, pp. 2787–2805.
- AT&T 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 3.1.2015]. Saatavissa: <https://www.att.com/>
- Baker, W.E. & Sinkula, J.M. 2005. Market orientation and the new product paradox. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 22, pp. 483–502.
- Bandyopadhyay, D. & Sen, J. 2011. Internet of Things: Applications and Challenges in Technology and Standardization. *Wireless Personal Communications*. vol. 58, no. 1, pp 49-69
- Barney, J.B. 1997. On flipping coins and making technology choices: luck as an explanation of technological foresight and oversight. In: Garud, R., Nayyar, P. & Shapira, Z. (eds). *Technological Innovation: Oversight and Foresights*. New York, Cambridge University Press. pp. 13-19.
- Benkenstein, M. & Bloch, B. 1993. Models of Technological Evolution: Their Impact on Technology Management. *Marketing Intelligence & Planning*, vol. 11, no. 1, pp. 20 – 27.
- Bessant, J., Lamming, R., Noke, H. & Phillips, W. 2005. Managing innovation beyond the steady state. *Technovation*, vol. 25, pp. 1366-1379.
- Bloomberg 2013. Kodak Moments Just a Memory as Company Exits Bankruptcy [WWW]. [Viitattu 26.1.2015]. Saatavissa: <http://www.bloomberg.com/news/articles/2013-09-03/kodak-exits-bankruptcy-as-printer-without-photographs>
- Bonnet, K., Buvat, J. & KVJ, S. 2014. Monetizing the Internet of Things: Extracting Value from the Connectivity Opportunity. Capgemini Consulting.
- Bower, J.L. & Christensen, C.M. 1995. Disruptive Technologies: Catching the Wave. *Harvard business review*, vol. 73, no. 1, pp. 43-53.
- Boye, R., Bäckman, E. 2013. Effects of Disruptive Innovation at an Industry Level: A Case Study of Mobile Network Operators. Lund University. School of Economics and Management, Department of Business Administration.
- Bradley, J., Barbier, J. & Handler, D. 2013. Embracing the Internet of Everything To Capture Your Share of \$14.4 Trillion. Cisco White Paper.
- Brehm, J. 2012. Creating a Frictionless Environment for M2M Service Enablement. Compass Intelligence. A whitepaper on M2M for AT&T
- Bucherer, E., and Uckelmann, D. 2011. Business Models for the Internet of Things, in: Uckelmann, D., Michahelles, F. & Harisson, M., *Architecting the Internet of Things*. Springer, pp. 253-277.
- Carlaw, K.I & Lipsey R.G 2003. Productivity, technology and economic growth: What is the relationship? *Journal of Economic Surveys*, vol. 17, no. 3, pp. 457-496.

- Chao, R.O. & Kavadias, S. 2007. A theoretical framework for managing the NPD portfolio: when and how to use strategic buckets. *Management Science*, vol 54, no. 5, pp. 907–921.
- Chen M., Wan J. & Li F. 2012. Machine-to-Machine Communications: Architectures, Standards and Applications. *Ksii Transactions on Internet And Information Systems* vol. 6, no. 2.
- Chesbrough, H. 1999. Arrested development: the experience of European hard disk drive firms in comparison with US and Japanese firms. *Journal of Evolutionary Economics*, vol. 9, no. 3, pp. 287–329.
- Chesbrough, H. 2001. Assembling the elephant: a review of empirical studies on the impact of technical change upon incumbent firms. In Chesbrough, H. and Burgelman, R. (eds), *Comparative Studies of Technological Evolution*. Oxford: Elsevier, pp. 1–36.
- Chesbrough, H., & Rosenbloom, R.S. 2002. The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial & Corporate Change*, vol. 11, no. 3, pp. 529-555..
- Christensen, C.M & Rosenbloom, R.S 1995. Explaining the Attacker's Advantage: Technological Paradigms, Organizational Dynamics, and the Value Network. *Research Policy*, vol. 24, pp. 233-257.
- Christensen, C.M. & Overdorf, M. 2000. Meeting the Challenge of Disruptive Change. *Harvard business review*, vol. 78, no. 2, pp. 66-76.
- Christensen, C.M. & Raynor, M.E. 2003. *The Innovator's Solution: Creating and Sustaining Successful Growth*, MA, Harvard Business School Press. p. 304.
- Christensen, C.M. 1992. Exploring The Limits Of The Technology S-curve. Part I: Component Technologies. *Production and Operations Management*, vol. 1, no. 4 pp. 334–357.
- Christensen, C.M. 1997. *Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. 1. edition. Boston Massachusetts, Harvard Business School Press. p. 253.
- Christensen, C.M. 2006. The Ongoing Process of Building a Theory of Disruption. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, no. 1, pp. 39-55.
- Christensen, C.M., Anthony, S.D. & Roth, E.A. 2004. *Seeing What's Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change*. Boston, Massachusetts, Harvard Business School Press, p. 352.
- CNET 2014. Fridge caught sending spam emails in botnet attack [WWW]. [Viitattu 25.3.2015]. Saatavissa: <http://www.cnet.com/news/fridge-caught-sending-spam-emails-in-botnet-attack/>
- Danneels, E. 2004. Disruptive Technology Reconsidered: A Critique and Research Agenda. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 21, no. 4, pp. 246-258.
- Deutsche Telekom 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 3.1.2015]. Saatavissa: <https://www.telekom.com/home>
- Dosi, G. 1982. Technological Paradigms and Technological Trajectories. *Research Policy*, vol. 11, no. 3, pp. 147-162.
- Druehl, C.T. & Schmidt, G.M. 2008. A strategy for opening a new market and encroaching on the lower end of the existing market. *Production and Operations Management*, vol 17, no. 1, pp. 44–60.
- Ehrnberg, E. 1995. On the definition and measurement of technological discontinuities. *Technovation*, vol. 15, no. 7, pp. 437-452.
- Elisa 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu: 18.2.2015]. Saatavissa: <https://elisa.fi/>

- Encyclopædia Britannica. 2014. Ecosystem. Encyclopædia Britannica Inc. [WWW]. [Viitattu 19.12.2012]. Saatavissa: <http://www.britannica.com/EB-checked/topic/178597/ecosystem>.
- Enevo 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu: 18.3.2015]. Saatavissa: <http://www.enevo.com/>
- Enlighted 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 13.2.2015]. Saatavissa: <http://enlightedinc.com/>
- Fleisch, E. 2010. What is the Internet of Things? - An Economic Perspective. Auto-ID Labs White Paper, pp. 27.
- Foster, R. 1986. Innovation: The Attacker's Advantage. New York: Summit Books, p. 316.
- Frost & Sullivan 2013. US Machine-to-Machine (M2M) Communications [WWW]. [Viitattu 16.1.2015]. Saatavissa: http://www.business.att.com/content/whitepaper/M2M-ControlCenter-White_Paper_Frost_and_Sullivan.pdf
- Gartner 2013. Gartner Says the Internet of Things Installed Base Will Grow to 26 Billion Units By 2020 [WWW]. [Viitattu 21.1.2015]. Saatavissa: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2636073>
- Gartner 2014. Gartner Says 4.9 Billion Connected "Things" Will Be in Use in 2015 [WWW]. [Viitattu 19.1.2015]. Saatavissa: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2905717>
- Gartner 2015. Gartner Survey Shows More Than 40 Percent of Organizations Expect Internet of Things to Have a Significant Impact Over Next Three Years [WWW]. [Viitattu 19.1.2015]. Saatavissa: <http://www.gartner.com/newsroom/id/2977018>
- Gassmann, O., Frankenberger, K., Csik, M. 2014. Revolutionizing the Business Model. In: Gassmann, O. & Schweitzer, F. Management of the Fuzzy Front End of Innovation, pp. 89-97.
- GMA 2015. Yhteisön kotisivut [WWW]. [Viitattu 27.2.2015]. Saatavissa: <http://www.globalm2massociation.com/about-gma/>
- Goldman Sachs 2014. The Internet of Things: Making sense of the next mega-trend [WWW]. [Viitattu 12.12.2014]. Saatavissa: <http://www.goldmansachs.com/our-thinking/outlook/internet-of-things/iot-report.pdf>
- Gossain, S. & Kandiah, G. 1998. Reinventing value: The new business ecosystem. Strategy & Leadership, vol. 26, no. 5, pp. 28-33.
- Govindarajan, V. & Kopalle, P.K. 2004. How legacy firms can introduce radical and disruptive innovations: theoretical and empirical analyses. AOM 2004 Conference best paper, BPS: A1-A6.
- Govindarajan, V. & Kopalle, P.K. 2006a. The Usefulness of Measuring Disruptiveness of Innovations Ex Post in Making Ex Ante Predictions. The Journal of Innovation Management, vol. 23, pp. 12-18.
- Govindarajan, V. & Kopalle, P.K. 2006b. Disruptiveness of Innovations: Measurement and an Assessment of Reliability and Validity. Strategic Management Journal, vol. 27, pp. 189-199.
- GSMA 2014a. Analysis From concept to delivery: the M2M market today [WWW]. [Viitattu 12.12.2014]. Saatavissa: <https://gsmaintelligence.com/research/?file=140217-m2m.pdf&download>
- GSMA 2014b. Understanding the Internet of Things (IoT) [WWW]. [Viitattu 12.12.2014]. Saatavissa: GSMA Intelligence. http://www.gsma.com/connected-living/wp-content/uploads/2014/08/cl_iot_wp_07_14.pdf

- GSMA 2014c. Driving Innovation in Connected Living: The US flags the future of M2M [WWW]. [Viitattu 13.12.2014]. Saatavissa: <http://www.gsma.com/newsroom/wp-content/uploads/us-m2m-2014.pdf> GSMA Intelligence.
- Hagel, J. Brown, J.S., Samoylova, T., Lui, M. 2013. From Exponential Technologies To Exponential Innovation. Deloitte University Press.
- Hamel, G. 2002. Leading the Revolution: How to Thrive in Turbulent Times by Making Innovation a Way of Life. Boston: Harvard Business School Press, p. 337.
- Hannon, B. 1997. The use of analogy in biology and economics: From biology to economics, and back. *Structural Change and Economic Dynamics*, vol. 8, no. 4, pp. 471-488.
- Hedman J., & Kalling, T. 2003. The business model concept: theoretical underpinnings and empirical illustrations. *European Journal of Information Systems*, vol. 12, no. 1, pp. 49-59.
- Henderson, R. 2006. The Innovator's Dilemma as a Problem of Organizational Competence. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, pp. 5–11.
- Henderson, R. M., Clark K.B 1990. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing Product Technologies and the Failure of Established Firms, vol. 35, no. 1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation, pp. 9-30.
- Hogan, J. 2005. Being successfully disruptive. *Medical Device Technology*, vol. 16, no. 5, pp. 21–23.
- Hui, G. 2014. How the Internet of Things Changes Business Models [WWW]. [Viitattu 18.12.2014]. Saatavissa: <https://hbr.org/2014/07/how-the-internet-of-things-changes-business-models>
- Iansiti M. & Lakhani K.R. 2014. Digital Ubiquity: How Connections, Sensors, and Data Are Revolutionizing Business. *Harvard Business Review* November 2014 Issue.
- Iansiti, M. & Levien, R. 2004. What the New Dynamics of Business Ecosystem Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability. *Harvard Business School Publishing*. 270 p.
- IBM 2013. IBM and Sprint Velocity Drive Connected Car Into the Future [WWW]. [Viitattu 26.1.2015]. Saatavissa: <http://www-03.ibm.com/press/us/en/pressrelease/41441.wss>
- IDC 2014. Finding Success in the New IoT Ecosystem: Market to Reach \$3.04 Trillion and 30 Billion Connected "Things" in 2020 [WWW]. [Viitattu 19.1.2015]. Saatavissa: <http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS25237214>
- IIC 2015. Yhteisön kotisivut [WWW]. [Viitattu 16.1.2015]. Saatavissa: <http://www.industrialinternetconsortium.org/>
- Infonetics 2014a. China Mobile, AT&T, and Vodafone among world's top M2M service providers [WWW]. [Viitattu 9.1.2015]. Saatavissa: <http://www.infonetics.com/pr/2014/m2m-service-provider-leadership-analysis.asp>
- Infonetics 2014b. Machine-to-machine (M2M) services to double to \$45B by 2018, driven by automotive sector [WWW]. [Viitattu 20.1.2015]. Saatavissa: <http://www.infonetics.com/pr/2014/1H14-M2M-Connections-and-Services-by-Vertical-Market-Highlights.asp>
- ITU (2005), ITU Internet Reports 2005: The Internet of Things. Executive Summary, International Telecommunication Union (ITU). [Viitattu 12.12.2014]. Saatavissa: <http://www.itu.int/osg/spu/publications/internetofthings/>,
- Jaewoo, K., Jaiyong, L., Jaeho, K. & Jaeseok, Y. 2014. M2M Service Platforms: Survey, Issues, and Enabling Technologies. *IEEE Communications Surveys & Tutorials*, vol. 16, no. 1, First Quarter 2014

- Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R. 2008a. Exploring Corporate Strategy. Seventh edition. Harlow: Prentice Hall.
- Johnson, M.W., Christensen, C.M., Kagermann, H. 2008b. Reinventing Your Business Model. Harvard Business Review, 86(12), 50-59.
- Kauffman, S. A. 1993. The Origins of Order. Self-Organization and Selection in Evolution. Oxford University Press. p. 709
- Kassicieh, S.K., Walsh, S.T., Cummings, J.C., McWhorter, P.J., Romig, A.D. & Williams, W.D. 2002. Factors differentiating the commercialization of disruptive and sustaining technologies. Engineering Management, vol. 49, no. 4, pp. 375- 387.
- Kiunsys 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 5.1.2015]. Saatavissa: <http://www.kiunsys.com/>
- Kostoff R. N., Boylan R. & Simons G. R. 2004. Disruptive technology roadmaps. Technological Forecasting & Social Change, vol. 71, pp. 141-159.
- Lange, D., Boivie, S. & Henderson, A.D 2009. The Parenting Paradox: How Multibusiness Diversifiers Endorse Disruptive Technologies While Their Corporate Children Struggle. Academy of Management Journal, vol. 52, no. 1, pp. 179-198.
- Laya, A & Markendahl, J. 2013. The M2M Promise, What Could Make it Happen? A Techno-economic Analysis. KTH - The Royal Institute of Technology, p. 7.
- Lee, P., Stewart, D., Calugar-Pop, C. 2015. Technology, Media & Telecommunications Predictions 2015. Deloitte Touche Tohmatsu Limited.
- Lee, R. & Chen, Q.M. 2009. The immediate impact of new product introductions on stock price: the role of firm resources and size. Journal of Product Innovation Management, vol. 26, no. 1, pp. 97–107.
- Lehto, I., Hermes, J., Ahokangas, P., Myllykoski, J. 2013. Collaboration in Cloud Businesses – Value Networks and Ecosystems. Department of Management and International Business, Oulu Business School.
- Leminen, S., Westerlund, M., Rajahonka, M. & Siuruainen, R. 2012. Towards IOT Ecosystems and Business Models. In: Leminen, S., Westerlund, M., Rajahonka, M. & Siuruainen, R. Internet of Things, Smart Spaces, and Next Generation Networking pp. 15-26.
- Li, Y., Hou, M. & Liu, H. 2012. Towards a theoretical framework of strategic decision, supporting capability and information sharing under the context of Internet of Things. Inf Technol Manag, vol. 13, pp. 205–216
- Lucas, H.C, Goh, J.M 2009. Disruptive technology: How Kodak missed the digital photography revolution. Journal of Strategic Information Systems, vol. 18, pp. 46-55.
- Machina Research 2012. Mobile Operator Strategies for Success in M2M: The Role of Cloud Platforms [WWW]. [Viitattu 16.12.2014]. Saatavissa: https://machinaresearch.com/static/media/uploads/white_paper_machina_research_m2m_platform_sept_2012.pdf
- Machina Research 2014. Press Release - Consumer Electronics M2M connections will top 7 billion in 2023, generating USD700 billion in annual revenue [WWW]. [Viitattu 21.1.2015]. Saatavissa: <https://machinaresearch.com/news/press-release-consumer-electronics-m2m-connections-will-top-7-billion-in-2023-generating-usd700-billion-in-annual-revenue/>
- Magretta, J. (2002). Why Business Models Matter. Harvard Business Review, vol. 80, no. 5, pp. 86-92.
- Marketvisio 2014. Internet Of Things ja teollinen internet Suomessa: Markkina- ja tilannekatsaus 2014 – Raportti toukokuu 2014 [WWW]. [Viitattu 4.3.2015]. Saatavissa: <http://www.marketvisio.fi/fi/tutkimukset/it-palvelut/2040-internet-of->

things-ja-teollinen-internet-suomessa-markkina-ja-tilannekatsaus-2014-raportti-toukokuu-2014

- Markides, C. & Geroski, P. 2005. *Fast Second: How Smart Companies Bypass Radical Innovation to Enter and Dominate New Markets*. San Francisco: Jossey-Bass. p. 208.
- Markides, C. 2006. Disruptive innovation: In need of better theory. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, pp. 19–25.
- Mazhelis, O., Warma, H., Leminen, S., Ahokangas, P., Pussinen, P., Rajahonka, M., Siuruainen, R., Okkonen, H. Sheykovskiy, A. & Myllykoski, J. 2013. *Internet-of-Things Market, Value Networks, and Business Models: State of the art Report*. Computer Science and Information Systems Reports. Technical Reports TR-39
- McEwen, A., Cassimally, H. 2014. *Designing the Internet of Things*. John Wiley & Sons. p. 336.
- Mendler, C., Castonguay, A., Nye, S., Passoni, M. & Moon, C. 2012. *M2M Communications: Turn Potential into Profit [WWW]*. [Viitattu 15.12.2014]. Saatavissa: <http://www.informatandm.com/wp-content/uploads/2012/04/M2M-Communications.pdf>
- Miorandi, D., Sicari, S., Pellegrini, D.F. & Chlamtac, I. 2012. Internet of things: Vision, applications and research challenges. *Ad Hoc Networks* vol. 10, pp. 1497–1516.
- Moore, J. F. 1993. Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, 71, 3, pp. 75-86.
- Moore, J. F. 1996. *The Death of Competition: Leadership & Strategy in the Age of Business Ecosystems*. John Wiley & Sons. p. 297.
- Morris, M., Schindehutte, M., Allen, J. 2005. The entrepreneur's business model: toward a unified perspective. *Journal of Business Research*, vol. 58, no. 6, pp. 726-735.
- Myers, D.R., Sumpter, C.W., Walsh, S.T.; Kirchhoff, B.A. 2002. Guest editorial a practitioner's view: evolutionary stages of disruptive technologies. *Engineering Management*, vol. 49, no. 4, pp. 322- 329.
- Möller, K. & Rajala, A. (2007). Rise of strategic nets — New modes of value creation. *Industrial Marketing Management*. vol. 36, no. 7, pp. 895-908.
- Narver, J.C., Slater, S.F. & MacLachlan, D.L. 2004. Responsive and proactive market orientation and new product success. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 21, no. 5, pp. 334–347.
- Nieto, M., Lopez, F. & Cruz, F. 1998. Performance analysis of technology using the S curve model: the case of digital signal processing (DSP) technologies. *Technovation*, vol. 18, no's 6-7, pp. 439-457.
- O'Neill, M. 2014. The Internet of Things: do more devices mean more risks? *Computer Fraud & Security*, vol. 1, pp. 16-17.
- Osterwalder 2004. *The Business Model Ontology: a Proposition in a Design Science Approach*. Universite De Lausanne
- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. 2010. *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Ovum 2014. *Ovum forecasts M2M market will reach US\$66bn by 2019 and urges operators to invest in their own capabilities to gain share [WWW]*. [Viitattu 20.12.2014]. Saatavissa: http://www.ovum.com/press_releases/ovum-forecasts-m2m-market-will-reach-us66bn-by-2019-and-urges-operators-to-invest-in-their-own-capabilities-to-gain-share/
- Paap, J. & Katz, R. 200). Anticipating disruptive innovation. *Research Technology Management*, vol. 47, no 5, pp. 13–22.

- Parolini, C. 1999. *The Value Net: A Tool for Competitive Strategy*. Chichester, Wiley, p. 264
- Peltoniemi, M. & Vuori, E. 2004. Business Ecosystem as the New Approach to Complex Adaptive Business Environments. Proc. of Frontiers of e-Business Research Conference of eBRF. Tampere, Finland. Tampere University of Technology and University of Tampere. pp. 267-281.
- Philips 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 24.3.2015]. Saatavissa: <http://www.philips.fi/>
- Porter M.E. & Heppelmann J.E. 2014. How Smart, Connected Products Are Transforming Competition. Harvard Business Review November 2014 Issue.
- Porter, M. E. (1985). *Competitive Advantage*. New York: Free Press.
- PostScapes 2014. Internet of Things Investments [WWW]. [Viitattu 20.1.2015]. Saatavissa: <http://postscapes.com/internet-of-things-investment>
- Rao, B., Angelov, B. & Nov, O. 2006. Fusion of Disruptive Technologies: Lessons from the Skype Case. *European Management Journal* vol. 24, nos. 2–3, pp. 174–188.
- Rebbeck, T. 2014. Telecoms operators are curiously absent from the vibrant IoT and M2M market. *Telecomfinance*. pp. 48-49.
- Reddy A.S. 2014. Reaping the Benefits of the Internet of Things Ubiquitous. Cognizant reports May 2014.
- Robinson, W.T., Kalyanaram, G. & Urban, G.L. 1994. First-mover advantages from pioneering new markets: A survey of empirical evidence. *Review of Industrial Organization*, Springer Netherlands, vol. 9, no. 1, pp. 1-23.
- Roman, R., Zhou, J. & Lopez, J. 2013. On the features and challenges of security and privacy in distributed internet of things. *Computer Networks* 57 (2013), pp. 2266–2279.
- Sahal, D. 1985. Technological Guideposts and Innovation Avenues. *Research Policy*, vol. 14, no. 2, pp. 61-82.
- Sargut, G., McGrath, R, G. 2011. *Learning To Live with Complexity*. Harvard Business
- Schilling, M. A. 2008. *Strategic Management of Technological Innovation*. Second edition. 1221 Avenue of the Americas, New York, NY 10010. The McGraw-Hill Companies, Inc., p. 313
- Schilling, M.A. 2009. Technology S-curves in renewable energy alternatives: Analysis and implications for industry and government. *Energy Policy*, vol. 37, pp. 1767-1781.
- Schlautmann, A., Levy, D., Keeping, S., & Pankert, G. 2011, Wanted: Smart market-makers for the “Internet of Things”, *Prism* (2), pp. 35-47.
- Schmidt, G.M. & Druehl, C.T. 2008. When is a disruptive innovation disruptive? *The Journal of Product Innovation Management*, vol 25, no. 4, pp. 347-369
- Sharma, C. 2012. Operator’s dilemma (and opportunity): the 4th wave. *Mobile Future Forward Paper*.
- Slater, S. & Mohr, J. 2006. Successful development and commercialization of technological innovation: insights based on strategy type. *Journal of Product Innovation Management*, vol. 23, pp. 26–33.
- Smith, I., Sakamura, K., Furness, A., Ma, R., Kim, Y.-W., Walk, E., Harmon, C., Chartier, P., Guillemin, P., & Armstrong, D. 2009, RFID and the Inclusive Model for the Internet of Things, CASAGRAS EU Framework 7 project.
- Sood, A. & Tellis, G.J. 2005. Technological evolution and radical innovation. *Journal of Marketing*, vol. 69, no. 3, pp. 152-168.
- Sprint 2014. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 1.12.2014]. Saatavissa: <https://www.sprint.com/business/index.html>

- Sundmaecker H, Guillemin P, Friess P, Woelffle S (eds.) 2010. Vision and Challenges for Realizing the Internet of Things, European Commission.
- TechCrunch 2013. Making Sense of the Internet of Things [WWW]. [Viitattu 20.12.2014]. Saatavissa: <http://techcrunch.com/2013/05/25/making-sense-of-the-internet-of-things/>
- Teece, D.J. 2010. Business models, business strategy and innovation. *Long Range Planning*, vol. 43(2-3), pp. 172-194.
- Tekniikka & Talous 2015. Teollisuudella on todellinen kyberriski [WWW]. [Viitattu 24.3.2015]. Saatavissa: <http://www.tekniikkatalous.fi/kommentit/paakirjoitus/teollisuudella+on+todellinen+kyberriski/a1042529>
- TeliaSonera 2015. Yrityksen kotisivut [2015]. [Viitattu 22.2.2015]. Saatavissa: <http://www.teliasonera.com/>
- Tellis, G.J. 2006. Disruptive Technology or Visionary Leadership? *Product Innovation Management*, vol. 23, pp. 34-38.
- Timmers, P. 1998. Business Models for Electronic Markets. *Journal on Electronic Markets* vol. 8, no. 2, pp. 3-8.
- The Wall Street Journal 2012. Can Bankruptcy Filing Save Kodak? [WWW]. [Viitattu 5.5.2012]. Saatavissa: <http://online.wsj.com/article/SB10001424052970204555904577169920031456052.html>
- Tripsas, M. 2008. Customer preference discontinuities: a trigger for radical technological change. *Managerial and Decision Economics*, vol. 29, no. 2-3, pp. 79-97.
- Turber S., Vom Brocke J., Gassmann O., Fleisch E. 2014. Designing business models in the era of Internet of Things: Towards a reference framework. In: Tremblay, M. C., VanderMeer, D., Rothenberger, M., Gupta, A. & Yoon, V. *Advancing the Impact of Design Science: Moving from Theory to Practice*. pp. 17-31
- Tushman, M.L & Anderson P. 2004. *Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings* (2nd edition). New York: Oxford University Press 2004, p. 636.
- Tushman, M.L & Anderson, P. 1986. Technological Discontinuities and Organizational Environments. *Administrative Science Quarterly*, vol. 31, no. 3, pp. 439-465.
- Tushman, M.L. & O'Reilly, C.A 2004. The Ambidextrous Organization. *Harvard Business Review*, vol. 82, issue 4, pp 74-81+140.
- Tushman, M.L. & Smith, W.K. Innovation Streams, Organization designs, and Organizational Evolution. In: Tushman, M.L & Anderson P. 2004. *Managing Strategic Innovation and Change: A Collection of Readings* (2nd edition). New York: Oxford University Press 2004, pp. 2-17.
- Uckelmann, D., Michahelles, F., & Harisson, M. (2011), An Architectural Approach Towards the Future Internet of Things, in: Uckelmann, Dieter; Michahelles, Florian und Harisson, Mark (Eds.), *Architecting the Internet of Things*, Springer, ISBN: 978-3-642-19156-5, Berlin.
- Walsh, P.R. 2005. Dealing with the uncertainties of environmental change by adding scenario planning to the strategy reformulation equation. *Management Decision*, vol. 43, no. 1 pp. 113-122.
- Walsh, S.T., Kirchhoff, B.A. & Newbert, S. 2002. Differentiating market strategies for disruptive technologies. *Engineering Management, IEEE Transactions on*, vol. 49, no. 4, pp. 341-351.
- Verizon 2015. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 6.1.2015]. Saatavissa: <http://www.verizonenterprise.com/fi/>
- Westerlund, M., Rajala, R., Leminen, S. 2011. Insights into the dynamics of business models in the media industry, *Laurea Publications A74*, p. 43

- VisionMobile 2012. The Telco Innovation Toolbox: Economic Models for Managing Disruption and Reinventing the Telco 2013. In association with Ericsson.
- World Resources Institute. 2000. World Resources 2000-2001: People and ecosystems: The fraying web of life. Report Series. 41 p.
- Yu, D & Hang, C.C. 2010. A Reflective Review of Disruptive Innovation Theory. *International Journal of Management Reviews*, vol. 12, pp. 435-452.
- Yu, D & Hang, C.C. 2011. Creating technology candidates for disruptive innovation: Generally applicable R&D strategies. *Technovation*, vol. 31, pp. 401-410.
- Zipcar 2014. Yrityksen kotisivut [WWW]. [Viitattu 13.1.2014]. Saatavissa: <http://www.zipcar.com/>
- Zott, C., Amit, R., Massa, L. 2011. The Business Model: Recent Developments and Future Research. *Journal of Management*, vol. 37, no. 4, pp. 1019-1042.

LIITE 1: TOIMINTAOHJEET DISRUPTIIVISEN EPÄJATKUVUUSKOHDAN YLITTÄMISEKSI MENESTYNEELLE YRITYKSELLE JA SEN JOHDOLLE.

Näkökulma	Alanäkökulma	Toimintaohje
Sisäinen	Henkilöstö	Opi uusi disruptiivinen innovaatio ja vie siihen liittyvä visio koko organisaatioon. Vakuuta työntekijät siirtymisen tarpeellisuudesta. (Lucas & Goh 2009, s. 47-48.)
		Tiedä ja tunnista disruptiivisen ja ylläpitävän innovaation periaatteellinen ero (Christensen 1997, s. 228).
		Kysy disruptiivisia innovaatioita arvioitaessa: "kehittykö tämä teknologia siihen pisteeseen, että se on tarpeeksi hyvä täyttämään tunnetun markkinan tarpeet?" (Christensen 1997, s. 51).
		Varaudu epäonnistumiseen (Christensen 1997, s. 234).
		Luo pitkántähtäimen subjektiivisia kannustimia, jotta erityisesti keskijohto ei tekisi päätöksiä urakehitystään ajatellen (Kostof et al. 2004, s. 144; Govindarajan ja Kopalle 2006, s. 16).
		Perusta erillinen tiimi (ja/tai organisaatio; ks. alanäkökulma organisaatio), joka kerää potentiaaliset disruptiiviset ideat ja toimeenpanee ne (Christensen & Raynor 2003, s. 280). Valitse tiimin jäsenet tarkasti: riskinottajia ja mahdollisesti ulkopuolisia asiantuntijoita (Yu & Hang 2010, s. 446).
		Hyödynnä markkinoihin ja teknologioihin välittömässä yhteydessä olevien työntekijöiden mahdolliset disruptiiviset ideat (Yu & Hang 2010, s. 441).
		Varmista kyvykkäiden ihmisten työskenteleminen tehtävissä, joihin on käytettävissä sopivat organisaation prosessit ja arvot (Yu & Hang 2010, s. 442).
	Organisaatio	Perusta erillinen organisaatio (Christensen 1997, s. 234), tai itsehallinnollinen liiketoimintayksikkö (esim. spin-off) (Govindarajan & Kopalle 2004). Tärkeintä on, että erillinen yksikkö on riittävän erillään sen luoneesta yrityksestä (Lucas & Goh 2009, s. 53.), yksikkö pystyy motivoitumaan pienistä tuloista ja sen johtaja innostuu kasvavista mahdollisuuksista (Yu & Hang 2010, s. 443).
		Tee yhteistyötä tulokasyritysten tai startup-yritysten kanssa, kuten rahoita, tee strategista yhteistyötä (Markides & Geroski 2005), lisensoi tai osta yrityksiä päästäksesi kiinni disruptiivisiin innovaatioihin (Danneels 2004, s. 253).
Luo organisaatiokulttuuri, joka tukee ja kannustaa riskien ottamista, joustavuutta sekä luovuutta (Govindarajan & Kopalle 2006, s. 17)		

Sisäinen	Resurssien kohdentaminen	Tunnista todellinen päätöksenteko –prosessi suhteessa oletettuun (Christensen 1997, s. 82). Käytä ”strategisia sankoja” hallitaksesi ylläpitäviä ja disruptiivisia projekteja erikseen (Hogan 2005, Chao & Kavadias 2007).
		Hallitse isoja projekteja jakamalla ne osaprojekteiksi (Hogan 2005).
		Älä tuhlaa kaikkia resursseja ensimmäiseen potentiaaliin disruptiiviseen innovaation (Christensen 1997, s. 234). Hyödynnä modulaarisuutta mikäli mahdollista (Christensen 1997, s. 191).
Ulkoinen		Tarkkaile jatkuvasti ulkopuolisia teknologioita omalla toimialalla sekä seuraa omaan toimialaan liittyvien ongelmien parissa työskenteleviä tahoja (Paap & Katz 2004, s. 18).
		Tunnista mahdolliset liitännäiset teknologiat (Yu & Hang 2010, s. 443), arvioi ulkoisen toimintaympäristön rajoitteita esimerkiksi PESTEL-analyysillä (Walsh 2005, s. 115).
Markkinointi		Huomio mitä markkinoilla tapahtuu: muuttuvatko asiakkaiden tarpeet? Onko kehitys yliampunut asiakkaiden tarpeet? (Christensen 1997; Christensen & Raynor 2003; Adner & Zemsky 2005.)
		Yritä löytää tai luoda markkina, jossa tuotekilpailu tapahtuu niissä dimensioissa, jotka suosivat tuotteen disruptiivisia ominaisuuksia (Christensen 1997, s. 191).
		Älä kuuntele ainoastaan nykyisiä asiakkaita (Slater & Mohr 2006). Huomioi, että voit kehittää asiakassuuntautuneisuutta sekä nykyisillä että potentiaalisilla uusilla markkinoilla (mm. Narver et al. 2004; Baker & Sinkula 2005).
		Selvitä mitä asiakkaat tekevät, ei vain sitä mitä he sanovat (Christensen 1997, s. 206; Yu & Hang 2010, s. 444). Tee esimerkiksi asiakasvierailuita tämän selvittämiseksi (Yu & Hang 2010, s. 444).
		Tiedä eri tavat, joilla tuote voi levitä markkinoille. Tällöin tuotteen differointi ja kohdistaminen helpottuu. (Schmidt ja Druehl 2008, s. 46.)
		Älä piilotele disruptiivisia innovaatioita ja kehitä niitä, kunnes ne täyttävät valtavirran tarpeet, vaan löydä markkina, joka arvostaa disruptiivisen innovaation ominaisuuksia sellaisena kuin ne alun alkaen ovat (Christensen 1997, s. 191-192).
		Uskalla kannibalisoida (Druehl & Schmidt 2008).
		Muista, että edelläkävijyys tuo valtavan edun disruptiivisissa innovaatioissa (Christensen 1997, s. 124), mutta sisältää suuremman riskin (Robinson et al 1994, s. 19).
Teknologia		Valitse ja yhdistele pienentämisen, yksinkertaistamisen, lisäämisen ja hyväksikäyttämisen strategioita kehittäessä disruptiivisia innovaatioita. Muista disruptiivisen innovaation luonteenpiirteet implementoinnissa. (Yu & Hang 2011.)

LIITE 2: YRITYSHAASTATTELUIJEN KYSYMYSRUNKO

Haastattelukysymykset:

1. Outotec: Oletteko toteuttaneet tai oletteko miettineet IoT/M2M-ratkaisuita?
 - a. Jos olette, niin minkä tyyppisistä ratkaisuista on kyse?
 - i. Kannattavuuden/tuottavuuden parantamista vai uuden liiketoiminnan luomista?
 - ii. Kyvykkyyshierarkia?
 - b. Jos ette, niin mikä tähän on merkittävin syy?

1. Ponsse: Te olette Ponssellalla toteuttaneet useita IoT/M2M-maailmaan lukeutuvia ratkaisuja.
 - a. Käsitkseni mukaan te pystytte aktiivisesti seuramaan tuotteitanne ja etähallinnan avulla voitte tietyssä määrin kontrolloida. Kuinka paljon te hyödynnätte kerättyä dataa optimointiin ja oletteko miettineet autonomisia ratkaisuita?
 - b. Ovatko ratkaisut keskittyneet kannattavuuden/tuottavuuden parantamiseen vai uuden liiketoiminnan luomiseen?

Outotec ja Ponsse:

2. Näkisittekö teleoperaattorin luontevana kumppanina (myös jatkossa)/suuremmassa roolissa IoT/M2M-ratkaisuissa? Miksi?

3. Mitä mielestänne teleoperaattori voisi tietoliikenneyhteyden lisäksi tarjota IoT/M2M-ratkaisuissa?
 - a. Asiakaspalvelu?
 - b. Laskutus?
 - c. Analytiikkaa?
 - d. Hallinta- ja kehitystyökaluja?
 - e. Tietoturvallisuus?
 - f. Projektointi ja kehityspalvelut?

4. Jos katsotaan tyypillistä M2M-arvoketjua, näkisittekö luontevana tilata teleoperaattorilta valmiita päästä päähän -ratkaisuita vai luottaisitteko paremmin toisiin toimijoihin? Miksi?

5. Mikä viidestä levittäytymisen vaihtoehdosta olisi mielestäsi teleoperaattorille potentiaalisin vaihtoehto (ks. kuva 8.3)? Miksi?

6. Jos haluaisitte tietää enemmän IoT/M2M mahdollisuuksista, mitä tahoja lähestyisitte ensimmäisenä?

7. Onko tulevaisuudessa havaittavissa suuria muutoksia?

