



Open your mind. LUT.
Lappeenranta University of Technology

TUOTANTOTALOUDEN KOULUTUSOHJELMA

Kustannusjohtaminen

Ekosysteemit yritysmaailmassa

Ecosystems in the Business World

Kandidaatintyö

Sara Hytti

Sanna Ruusunen

TIIVISTELMÄ

Tekijä: Sara Hytti ja Sanna Ruusunen

Työn nimi: Ekosysteemit yritysmaailmassa

Vuosi: 2016

Paikka: Lappeenranta

Kandidaatintyö. Lappeenrannan teknillinen yliopisto, tuotantotalous.

30 sivua, 5 kuvaa ja 1 liitettä

Tarkastaja(t): Tiina Sinkkonen

Hakusanat: ekosysteemi, verkosto, liiketoiminnan ekosysteemi, teollinen ekosysteemi, digitaalinen ekosysteemi

Keywords: ecosystem, network, business ecosystem, industrial ecosystem, digital ecosystem

Ekosysteemi-termin käyttö on yleistynyt viime aikoina yritysmaailmassa, mutta sitä käytetään eri tavoin eri lähteissä ja asiansyhteyksissä eikä käsitteelle ole olemassa vakiintunutta määritelmää. Yritykset toimivat ekosysteemissä vuorovaikutuksessa, joten hyötyäkseen systeemistä tulee niiden tunnistaa ja ymmärtää kaikki muut systeemin osat ja toimijat. Tämä olisi helpompaa oikeellisen terminologian avulla.

Kandidaatintyön tavoitteena on selvittää, missä eri yhteyksissä ekosysteemi-termiä käytetään ja löytyykö termille yksiselitteistä määritelmää. Työssä esitellään eri lähteiden käyttämiä määritelmiä ekosysteemeille puhuttaessa yritysten välisistä verkostoista. Tutkimuksessa keskitytään kolmeen pääsysteemiin: liiketoiminnan ekosysteemiin, teolliseen ekosysteemiin sekä digitaaliseen ekosysteemiin. Lisäksi tarkastellaan muutamia pienempiä, sekä itsenäisiä että johonkin pääekosysteemiin pohjautuvia, ekosysteemikonaisuuksia. Työ on toteutettu kirjallisuuskatsauksena.

Verkostoissa kukin toimija ajaa omia etuuksiaan, kun taas ekosysteemissä kaikilla on yhteinen päämäärä, jota tavoitellaan yhdessä. Ekosysteemit ovat verkostoja laajempia ja ne pystyvät korvaamaan puuttuvia tekijöitä itsenäisesti. Keskenään ekosysteemit eroavat puolestaan toimijoiden ja niiden välisten virtojen laadun osalta. Lisäksi eri systeemeissä on erilaiset toimintaperiaatteet. Kaikki ekosysteemit kuitenkin perustuvat yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen, joiden avulla luodaan arvoa. Myös uudet innovaatiot ja kustannustehokkuus yhdistävät kaikkia systeemejä. Ei kuitenkaan ole olemassa yksiselitteistä määritelmää, joka pätsisi kussakin tilanteissa, mutta eri asiansyhteyksiin liitettynä ekosysteemillä tarkoitetaan ydinajatukseltaan samaa asiaa.

SISÄLLYSLUETTELO

1	Johdanto	3
1.1	Työn tausta.....	3
1.2	Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset	3
1.3	Työn rajaukset ja rakenne	4
2	Ekosysteemit ja verkostot.....	5
2.1	Ekosysteemi-termin taustat.....	5
2.2	Verkoston määritelmä	5
2.3	Ekosysteemin ja verkoston erilaisuus	6
3	Erilaiset ekosysteemit.....	8
3.1	Liiketoiminnan ekosysteemi	8
3.2	Teollinen ekosysteemi	15
3.3	Digitaalinen ekosysteemi	19
3.4	Muut ekosysteemit	21
4	Johtopäätökset	27
4.1	Verkoston ja ekosysteemin erot ja yhtäläisyydet.....	27
4.2	Ekosysteemi-termin määritelmä	27
5	Yhteenveto	30
	Lähteet.....	31

LIITE 1. KUNNOSSAPIDON EKOSYSTEEMIN TOIMIJAT

1 JOHDANTO

1.1 Työn tausta

Biologiasta tuttu ekosysteemiajattelu on yleistynyt merkittävästi johtamisen tutkimuksessa ja yritysten strategisessa päätöksenteossa viimeisten vuosikymmenten aikana. Koska yritykset eivät toimi vain yksin, vaan ne ovat vuorovaikutuksessa muihin tekijöihin ekosysteemin kautta, tulee yritysten osata määritellä oma ympäristönsä. Jotta yritys saisi mahdollisimman paljon hyötyä ja tehokkuutta ekosysteemistään, on sen tärkeää ymmärtää kaikki ne tekijät, joiden kanssa se on vuorovaikutuksessa. Ymmärtämistä puolestaan helpottaisi yhtenäinen terminologia, jonka avulla systeemiin liittyvä tutkimusten tekeminen ja johtaminen olisivat helpompia toteuttaa.

Yritysten ekosysteemejä on käsitelty kirjallisuudessa runsaasti ja useista eri näkökulmista. Syventymällä tarkemmin aihetta käsitteleviin artikkeleihin voidaan havaita, että termi määrittellään usein tiettyyn käyttötarkoitukseen sopivaksi. Termin yksiselitteinen määritelmä on tästä syystä jäänyt yritysmaailmassa epäselväksi.

1.2 Työn tavoitteet ja tutkimuskysymykset

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena on selvittää, missä eri verkostojen välisissä yhteyksissä termiä ekosysteemi käytetään, miten se määrittellään ja eroavatko nämä määrittelyt toisistaan. Työssä myös tarkastellaan, löytyykö termille tiettyä yksiselitteistä määritelmää, joka pätee kulloisessakin asiansyhteydessä. Työ toteutetaan kirjallisuustutkimuksena ja sille on asetettu tutkimuskysymyksiksi:

1. Mitä tarkoitetaan ekosysteemi-käsitteellä puhuttaessa yritysten välisistä verkostoista?
2. Missä asiansyhteyksissä ekosysteemi-käsitettä käytetään ja miten nämä määritelmät eroavat toisistaan?

Ekosysteemi on terminä uusi ja sitä käytetään monissa eri yhteyksissä puhuttaessa yritysten välisistä verkostoista. Kokonaisvaltainen ymmärrys termistä kuitenkin puuttuu ja eri lähteiden

tarjoamia määritelmiä käytetään irrallisina. Mikäli asiansynteudessa ei ole erikseen mainittu mitä ekosysteemin määritelmää käytetään, voi toinen osapuoli kuvitella ekosysteemin tarkoitavan jotain muuta kuin mitä asianomistaja on tarkoittanut.

Ulkopuolisten kannalta ekosysteemin yksiselitteinen määritelmä poistaisi epämääräisyyden, joka nyt seuraa ekosysteemi-termiä. Esimerkiksi yrityksen kustannuksia tarkasteltaessa on tällä hetkellä mahdotonta tietää, mitä kenenkin ekosysteemin synnyttämät kustannukset todellisuudessa pitävät sisällään.

1.3 Työn rajaukset ja rakenne

Työ on rajattu yritysten ekosysteemeihin ja niiden tarkasteluun ja siinä keskitytään ekosysteemi-termin uudenlaisen käyttötarkoituksen avulla kuvaamaan yritysten välisiä verkostoja. Luonnon ekosysteemiä ja sen yhteyttä yritysmaailman ekosysteemeihin käsitellään ekosysteemi-käsitteen ymmärtämisen kannalta lyhyesti.

Luvussa kaksi käsitellään ekosysteemiä ja verkostoa käsitteenä. Luku alkaa katsauksella ekosysteemi-termin taustoihin ja jatkuu verkoston määritelmästä erilaisten ekosysteemien ja verkostojen erilaisuuden tarkasteluun. Luvussa kolme tutustutaan tarkemmin erilaisiin ekosysteemeihin. Koska termille ei ole olemassa yksiselitteistä ja vakiintunutta määritelmää, on työhön kerätty yhteen eri ekosysteemin määritelmiä ja käyttötarkoituksia lähdekirjallisuuden pohjalta.

Luvussa neljä pohditaan ekosysteemin ja verkoston yhtäläisyyksiä ja eroja sekä esitetään yhteenvetotaulukko työssä käsitellyistä ekosysteemeistä. Taulukon avulla voidaan helposti tarkastella eri ekosysteemien yhtäläisyyksiä ja eroja. Luvussa viisi on esitetty tiivistetysti tutkimuksen tulokset.

2 EKOSYSTEEMIT JA VERKOSTOT

2.1 Ekosysteemi-termin taustat

Ekonomistit ovat keskustelleet biologisen evoluution ja taloudellisen kehityksen välisistä yhtäläisyyksistä yli vuosisadan ajan (Hodgson 1998). Ekologian tutkimuksessa ekosysteemi-termin historia ulottuu aina 1930-luvulle asti ja sen määritelmää on tutkittu vaihtelevasti eri näkökulmista (Willis 1997). Sosiaalitieteessä kansantaloutta lähestytään ekosysteeminä, jossa organisaatiot ja ihmiset ovat osa globaalin kansantalouden kokonaisuutta (Valkokari 2015). Teollisen ekologian tieteenalassa ekosysteemi-käsitteen esittivät Frosch ja Gallopoulos vuonna 1989. Kun Moore (1996) esitteli kaksi vuosikymmentä sitten liiketoiminnan ekosysteemin, termin käyttö johtamisen tutkimuksessa yleistyi ja synnytti muun muassa systeemiajattelun ja evoluutiotaloustieteen tieteenalat (Valkokari 2015).

Johtamisen tutkimuksessa suurin motivaatio ekosysteemi-konseptien hyödyntämiseen syntyy luonnon ekosysteemien kyvystä järjestää itse ominaisuuksiaan (Briscoe & Sadedin 2007). Biologisten metaforien suora käyttöä ekonomisen kehityksen tutkimuksessa kuitenkin rajoittaa kaksi merkittävää epäkohtaa: ekonomisen kehityksen päämäärällisyys sekä mahdollisuus risteytyä. Evoluutio ei tähtää tiettyyn tavoitteeseen kehityksellään, kun taas ekonomista kehitystä ajaa ihmisen tarpeiden täyttäminen. Erilaiset biologiset lajit eivät myöskään risteydy keskenään, lukuun ottamatta evoluution monimutkaisuuden pienimpiä tasoja (kuten geenit ja mikrobit). Ihmiset kuitenkin tuottavat uusia asioita yhdistelemällä erilaisia artefakteja (esineitä tai rakennelmia), taitoja ja ideoita. (Corallo & Protopapa 2007)

2.2 Verkoston määritelmä

Verkosto on kahden tai useamman organisaation muodostama pitkäaikainen suhde, joka toimii mekaniikkana markkinoilla. Siihen kuuluvat tekijät tai organisaatiot on sulautettu vuorovaikuttaviksi sosiaalisiksi ja liiketoiminnallisiksi suhteiksi, jotka määrittelevät käytöstä. Dubinin ja Aldrichin (1991) mukaan verkostot voidaan määritellä mallinnetuiksi suhteiksi yksilöiden, ryhmien ja organisaatioiden välillä. (Sandhu & Helo 2006)

Arvoverkostot ovat komplekseja ja pitävät sisällään paljon enemmän tuotteita, palveluita ja tuottoja kuin perinteiset arvoketjut. Taloudellista arvoa syntyy monimutkaisista ja dynaamisista vaihdoista yhden tai useamman yrityksen sekä sen asiakkaiden, toimittajien, strategisten kumppaneiden ja yhteisön välillä. Lisäksi näissä digitaalisesti linkittyneissä verkostoissa vaihtuu tietoa ja aineetonta arvoa. Jokaista arvon vaihtamista on tukemassa jokin mekanismi, joka mahdollistaa vaihdon. Jotta yritys voi olla menestyvä, tulee sillä olla luotuna luotettavien suhteiden muodostama verkosto. (Allee 2000; Bovel & Joseph 2000)

Yritykset toimivat verkostossa toimittajien ja asiakkaiden kanssa yhteistyössä ja noudattavat asiakkaiden määrittämiä linjauksia. Tuotannot, jakelut ja kahdensuuntaiset informaatiovirrat ovat ketteriä sekä kasvavaan kysyntään skaalautuvia ja tilaus-toimitusketjujen kierrot ovat nopeita. Verkoston mahdollistajana toimii internet, joka yhdistää asiakkaat, toimittajat ja arvoa lisäävät aktiviteetit. Asiakaskysyntä aktivoi verkoston vastaamaan nopeasti ja luotettavasti asiakkaiden vaatimuksiin. (Bovel & Joseph 2000; Lamming et al. 2000)

2.3 Ekosysteemin ja verkoston erilaisuus

Niin luonnon kuin ihmisten luomat ekosysteemit ovat aina uniikkeja: jokainen ekosysteemi koostuu erilaisista jäsenistä ja niiden välisestä vuorovaikutuksesta sekä kehittyy omilla ehdoillaan. Ekosysteemin jokaisella jäsenellä on oma tehtävänsä ja sama toimija voi olla eri rooleissa useassa eri ekosysteemissä. (Valkokari 2015) Erilaiset yritysverkostojen kuvaamisessa käytettävät ekosysteemit eroavat toisistaan toimintaperiaatteiltaan (Clarysse et al. 2014). Ekosysteemien ymmärtämisen kannalta systeemin rajojen määrittäminen on välttämätöntä (Gulati et al. 2012; Korhonen & Snäkin 2005; Post et al. 2007). Systeemin rajat voidaan määrittää usealla eri tavalla: maantieteellisesti, ajallisesti, läpäisevyydellä (avoin vs. suljettu) tai toimijoiden välisten virtojen (materiaali, tieto, arvo) laadulla (Valkokari 2015).

Kuten ekosysteemit, myös verkostot ovat eri määritelmien mukaan erilaisia. Esimerkiksi toimitusverkostot ovat toimitusketjujen muodostamia joukkoja ja ne kuvaavat tuotteiden ja palveluiden virtaa alkuperäisistä lähteistä loppuasiakkaille saakka. Verkosto pitää sisällään toimittajien lisäksi jakelijat ja asiakkaat. (Lamming et al. 2000) Teollinen verkosto puolestaan on Miratan ja Pearcen (2006) mukaan alueellisen tason organisaationaalinen paikka, jossa

teollinen ekologia löytää sovelluksia. Teollisen verkoston jäsenten tulee olla keskenään yhteensopivia siten, että yhden yrityksen jätteiden tulee olla käyttökelpoista materiaalia jollekin toiselle saman verkoston yritykselle. Verkosto syntyy teknologioita integroimalla ja laajentamalla. (Tischer et al. 2014)

Verkoston solmukohdat vastaavat yhtiöitä ja linkit vastaavat suhteita toisiin yhtiöihin. Verkostoa voidaan tarkastella sekä joukkona yhteydessä olevia yrityksiä tai joukkona yhteydessä olevia suhteita yritysten välillä. Yksittäisten suhteiden tarkastelu jää vähäiseksi ja suhteet itsessään pienenevät keskeisessä merkityksessä olevan verkoston linkeiksi. (Cavdur & Kumara 2014; Anderson et al. 1994) Bengtssonin ja Kockin (1999) mukaan suhteita on neljää eri tyyppiä: yhteiselo, yhteistyö, kilpailu ja yhteistyöllinen kilpailu. Yksi yritys voi olla kaikissa näissä neljässä suhdetyypissä yhtä aikaa (Cavdur & Kumara 2014).

3 ERILAISET EKOSYSTEEMIT

Tässä työssä keskitytään kolmeen pääekosysteemiin: liiketoiminnan ekosysteemiin, teolliseen ekosysteemiin sekä digitaaliseen ekosysteemiin. Lisäksi työssä tarkastellaan muutamia pienempiä, niin itsenäisiä kuin johonkin pääekosysteemiin pohjautuvia, ekosysteemikonaisuuksia.

3.1 Liiketoiminnan ekosysteemi

Liiketoiminnan ekosysteemi on liiketoimintayhteisö, joka yhdistää eri teollisuudenalojen itsenäisiä yrityksiä. Tämä yhteisö rakentuu yleensä yhden johtavan yrityksen ympärille, joka pyrkii jakamaan omaa liiketalousfilosofiaansa ja teknisiä standardejaan muille yhteisön jäsenille. Johtavassa asemassa oleva yritys vaihtelee ajan mukana, mutta johtajan tehtävää ekosysteemissä arvostetaan, sillä se antaa toisille yrityksille yhteisen, jaetun vision sekä auttaa löytämään rooleja kullekin. Johtajan tehtävänä on rohkaista ja lähentää muiden yhteisön jäsenten visioita ja varmistaa, että heidän näkemänsä vaiva kehittää synergiaa. Ajan kuluessa kaikki ekosysteemin jäsenistä kehittävät kykyjään ja roolejaan ja noudattavat keskeisessä asemassa olevien yritysten linjauksia. Jaetun vision avulla on mahdollista toteuttaa uusia innovaatioita ja varmistaa koordinaatio ekosysteemin eri tekijöiden välillä. Liiketoiminnan ekosysteemi – käsitteen avulla onkin tarkoitus korostaa yrityksen ja sen liiketoimintaympäristön yhteiskehitystä. (Gueguen & Isckia 2011; Moore 1996, s. 26)

Koska liiketoiminnan ekosysteemi on käsitteenä uusi, sen määritelmä tulee muodostaa useiden eri lähteiden avulla ja vertailemalla konseptia arvoverkostoon (Peltoniemi 2005, s. 54-55). Systeemin rajojen määrittäminen on hankalaa, lähes mahdotonta. On tärkeämpää tunnistaa systemaattisesti ne organisaatiot, joiden kanssa tulevaisuudessa tulee varmimmin tekemään yhteistyötä sekä määrittää ne tekijät, jotka ovat kriittisimpiä liiketoiminnalle. On myös tarkasteltava ekosysteemin jokaista osa-aluetta, koska kaikki systeemin jäsenet ovat keskenään yhteydessä siten, että he vaikuttavat toisiinsa ja jakavat yhteisen tulevaisuuden. Näin ollen heidän välillään on paljon vuorovaikutusta, joka voi olla yhteistyöllistä tai kilpailullista. Jäsenten välisten riippuvuuksien seurauksena yhden epäonnistuminen vaikuttaa muihin jäseniin. (Iansiti & Levien 2004a; Peltoniemi 2005, s. 58)

Liiketoiminnan ekosysteemit eivät perustu verkoston tavoin itsenäisten myötävaikuttajien yhteen keräämiseen, vaan yrityksen hierarkian avaamiseen ja purkamiseen (Moore 2006). Muegge (2011) kuvaa liiketoimintaekosysteemit ammatinharjoittajien synnyttämänä ilmiönä, joissa organisaatiot ja yksilöt tunnustautuvat ekosysteemiksi sekä omilla sisäisillä ilmauksillaan että brändi-identiteeteillään. Ekosysteemiin kuuluvat yritykset ovat vuorovaikutuksessa sekä yhteistyön että kilpailun merkeissä kehittääkseen yhdessä kapasiteettia alustan ympärille.

Ekosysteemin vaiheet

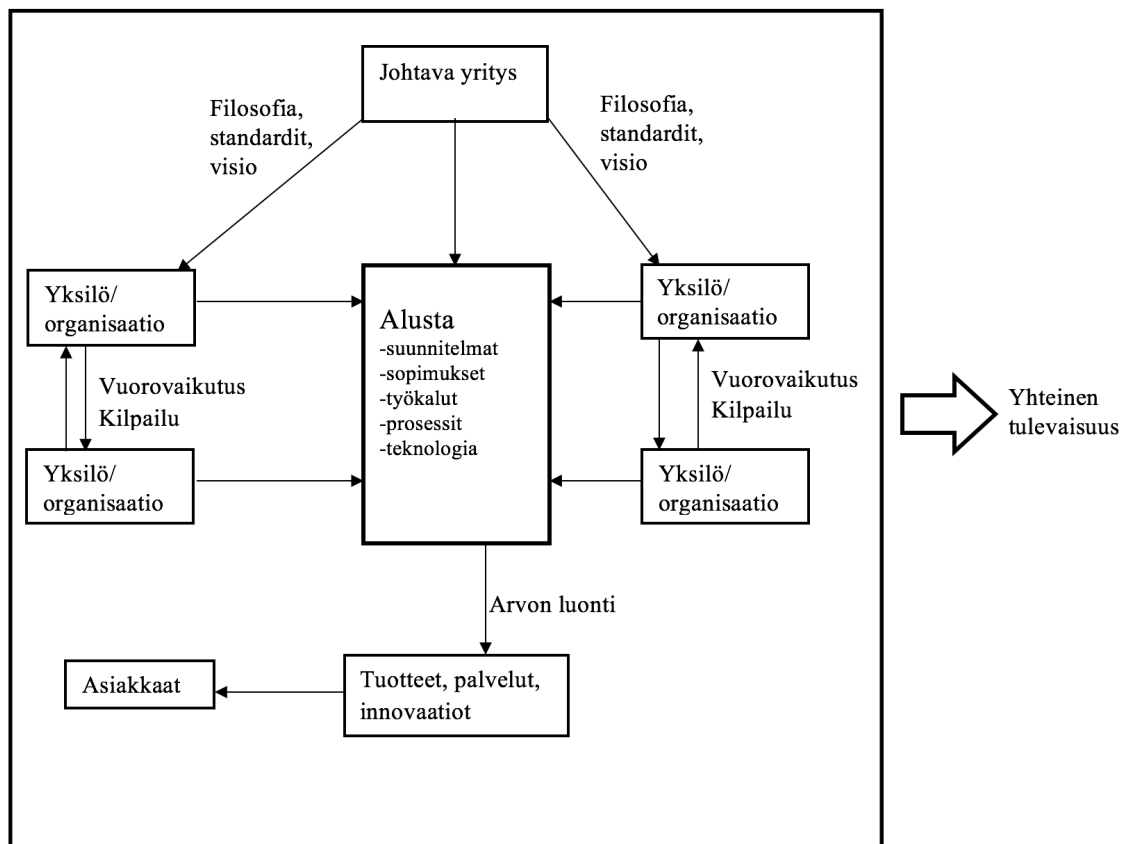
Liiketoiminnan ekosysteemillä on neljä kehitysvaihetta: syntymä, laajentuminen, johtajuus sekä uudistuminen tai kuolema. Syntymässä yritykset keskittyvät määrittelemään uuden tuotteen tai palvelun arvoa sekä parasta tapaa sen toimittamiseen asiakkaille. Laajentumisvaiheessa ekosysteemi laajenee ja pyrkii valloittamaan uusia alueita, kun taas johtajuuden vaiheessa alkuperäisen johtajan asema heikkenee ja syntyy kilpailua siitä, kuka saa ekosysteemin seuraavan johtajuuden keskeisellä asemallaan. Viimeisessä vaiheessa uudet ja kasvavat ekosysteemit uhkaavat vanhoja. Systeemi voi joko käydä läpi täydellisen muodonmuutoksen uudistukseen ja näin selviytyäkseen tai se voi hajota osiin ja yhdistyä muihin ekosysteemeihin. (Moore 1993)

Liiketoiminnan ekosysteemin rahoittaminen asettaa vaikeita haasteita, sillä ekosysteemissä on useita eri yrityksiä, joilla kaikilla on erilaiset omat, sisäiset taloudet. Myös ekosysteemin elinkaari vaikuttaa rahoitukseen ja rahoittajat ovatkin erikoistuneet tunnistamaan elinkaaren vaiheen ja rahoittamaan tämän mukaisesti. (Moore 2006) Yrityksille ekosysteemi tuo mukanaan kustannussäästöjä, kun esimerkiksi tietoa jakamalla yritys voi sovittaa yhteen tuotannon ja kysynnän entistä paremmin ja näin ollen lisätä tuottavuuttaan ja reagoimiskykyään niin itselleen kuin partnereilleen. (Iansiti & Levien 2004b, s. 70)

Ekosysteemin tarkastelunäkökulmia

Liiketoiminnan ekosysteemit voidaan Baitelin ja Hudsonin (2009) mukaan luokitella kahden tekijän avulla. Ensimmäinen jako tehdään sen perusteella, dominoiko yksi toimittaja koko systeemiä vai ei. Toinen jakava tekijä on se, onko systeemi avoin tietyt julkiset kriteerit täyt-

täville toimijoille vai ei. Ekosysteemi on mahdollista avata kaikille potentiaalisille myötävai-
kuttajille ja luoville osallistujille tai se voidaan pitää suljetumpana (Weill & Woerner 2015).
Kun ekosysteemi syntyy, se on yhdistelmä teknologiaa, suunnitelmia ja sopimuksia sekä tuot-
teita ja palveluita. Nämä yhdessä muodostavat infrastruktuurin eli alustan, johon uudet asiak-
kaat ja hyväntekijät voidaan liittää. (Moore 2006) Kuvassa 1 on esitetty yksinkertainen malli
kuvaamaan liiketoiminnan ekosysteemin toimintaperiaatteita.



Kuva 1. Liiketoiminnan ekosysteemi.

Ekosysteemiä voidaan Mueggen (2011) mukaan tarkastella neljästä eri perspektiivistä: tekno-
logia-alustaan ankkuroituna teollisuusrakenteena, avoimiin innovaatioihin liittyvänä konteks-
tina, yksilöiden lisäksi jäsenyyksiin ja organisaatioihin ulottuvana innovaatioyhteisönä sekä
yritysten välisten solmujen ja suhteiden innovaatioverkostona. Kaikki nämä näkemykset täy-
dentävät toisiaan tarjoamalla erilaisen näkökulman ja painottamalla sellaisia näkemyksiä lii-
ketoiminnan ekosysteemistä, joita toiset väheksyvät tai jättävät kokonaan huomioimatta.

Institutionaalista näkökulmasta liiketoiminnan ekosysteemi korostaa sääntöjä ja normeja sekä toimeenpanee ominaisuuksia, jotka rakentavat vuorovaikutusta ja osallistumista. Instituutiolla tarkoitetaan joukkoa virallisia ja epävirallisia rajoitteita sekä toimeenpantavia ominaisuuksia, jotka rakentavat ihmisten välistä vuorovaikutusta tavalla, joka on verrattavissa kilpaurheilun sääntöihin. Liiketoiminnan ekosysteemi määrittää organisaatioiden joukoksi, joka muodostaa tunnistettavan, osallistumisesta rakentuvan institutionaalisen elämän alueen. Resurssivirrat, vuorovaikutuksessa olevat institutionaaliset järjestelmät sekä jaettu hallinto yhdistävät nämä ekosysteemit yhteisöihin ja yhteisökehitettyihin alustoihin. (Muegge 2011)

Mueggen (2011) mukaan liiketoiminnan ekosysteemi on taloudellisten tekijöiden kenttä, jonka yksilölliset liiketoiminnan aktiviteetit, ankkuroituna liiketoiminta-alustan ympärille, jakavat koko ekosysteemin yhteisen tulevan. Hän täydentää James Mooren (2006) määritelmää kolmella tavalla: organisaatiollisen kentän määritelmä tarjoaa tarkkuutta ja selkeyttä, yhdistää aiempiin johtamisen tietoihin sekä vähentää epäselvyyttä liiketoimintaekosysteemin ja kehittäjäyhteisörakenteen välillä. (Kehittäjäyhteisörakenteella tarkoitetaan yksilöiden muodostamaa yhteisöä, jota ylläpidetään ja laajennetaan yhdessä. Tämä yhteisö on organisoitu meritokratiaksi eli ylentyminen tapahtuu meriittien perusteella.) Toiseksi, se selvästi määrittää alustan ekosysteemin ankkurointipisteeksi ja yhteyden yhteen sidottujen osallistujien lopputulemissa. Kolmanneksi, se korvaa Mooren ”jaetun kohtalon” ”jaetuilla lopputulemilla” poistaakseen kaikki epäilyt ennalta määrittämisestä. Lopputulemat ovat keskenään riippuvaisia ja yhdessä kehittyviä, mutta ei eivät etukäteen asetettuja.

Yritys voi valita oman ekosysteemistrategiansa kolmesta: se voi olla *lakikivi* eli mahdollistaja, jolla on paljon vaikutusta koko ekosysteemiin, *fyysinen dominoija* eli se voi viedä paljon systeemin resursseja, muttei toimia vastavuoroisesti tai *niche* eli erikoistuja, joka koittaa kehittää sellaista erikoisosaamista, joka erottaa sen muista verkoston yrityksistä. (Iansiti & Levien 2004a) Ekosysteemin avainasemassa ovat lakikiven ja erikoistujan roolit (Carbone 2009).

Yhtäläisyydet biologiaan

Yleinen virhe, jonka johtajat tekevät, onkin koko ekosysteemin suunnittelu etukäteen. He valitsevat kiireellisesti asemansa systeemissä sekä luovat ja määrittelevät roolinsa integroidun tuotteen tai palvelun toimittamisessa asiakkaalle. Näin tehdessään johtajat unohtavat proses-

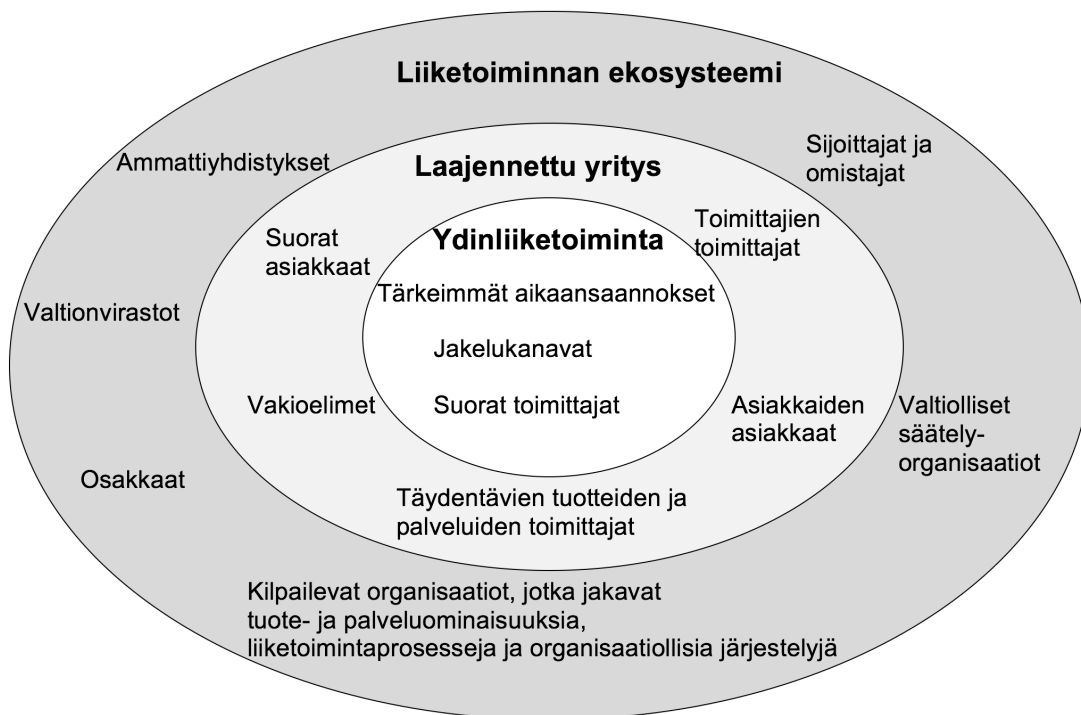
sin, jolla ekosysteemi tulee esiin ajan myötä. (Adner 2006) Liiketoiminnan ekosysteemi on perimmiltään dynaaminen rakenne, joka kasvaa ja kehittyy ajan myötä (Peltoniemi 2005, s. 58; Gossain & Kandiah 1998). Ekosysteemiä ei voi määritellä ennalta, vaan se kehittyy ajan saatossa. Näin ollen myös systeemin jäsenten roolit ja asemat muuttuvat. Avaintekijänä ekosysteemin menestykselle voidaan pitää sellaisen strategian luomista, joka nimenomaan huomioi yhteistyöverkoston luontaisia viivästyksiä ja haasteita. (Adner 2006)

Liiketoiminnan ekosysteemin juuret ovat biologisessa ekosysteemissä. Näiden kahden välillä onkin useita yhtäläisyyksiä ja kuten luonnon ekosysteemissä, myös liiketoiminnan systeemissä yritykset ovat jatkuvan uhan ja kilpailun alla. (Moore 1996; Moore 2006) Peltoniemikin (2005, s. 54-55) yhdistää liiketoiminnan ekosysteemin biologiseen, sillä hänen mukaansa liiketoiminnan systeemi etsii yhdenmukaisuuksia luonnosta ja tutkii, kuinka näitä ilmiöitä voidaan havaita liiketoiminnassa. Molemmat ekosysteemit toimivat luonnollisesti, eivät kone-maisesti, ja ne jakavat yhteisiä keskeisiä ominaisuuksia, kuten vuorovaikutusta, yhteyksiä sekä järjestelmätason käyttäytymistä. Liiketoiminnan ekosysteemiin kuuluvien yritysten voidaan ajatella olevan verrattavissa luonnon ekosysteemin eliöihin. Myös Rothschild (2004, s. 213) vertaa yrityksiä luonnon eliöihin ja liiketoimintaa luonnon ekosysteemiin. Resurssit virtaavat arvoketjussa ylöspäin aina kaivoksilta ja tiloilta valmistajille, tehtaille ja palveluyrityksille sekä lopulta yksittäisille kuluttajille. Systeemi saa virtansa ihmisten tekemästä työstä. Nykyisin, kun tietoisuus luonnon tuhoutumisesta on lisääntynyt, kulkevat jätteet takaisin arvoketjun pohjalle uudelleen käytettäviksi.

Liiketoiminnan ekosysteemi kattaa laajasti eri toimialoja. Siihen kuuluvat yritykset kehittävät yhdessä kykyjään innovoida ja ne toimivat samaan aikaan sekä yhteistyössä että kilpaillen keskenään. Näin he tukevat uusia tuotteita, tyydyttävät asiakkaiden tarpeita ja kehittävät uusia innovaatioita. Kuten luonnon ekosysteemit, myös liiketoiminnan ekosysteemit kukoistavat isommassa ympäristössä ja siksi yritysten tulee luoda uusia verkostoja toisten ekosysteemien kanssa. Tällä tavoin muodostuu yksi suuri liiketoiminnan ekosysteemi, joka koostuu organisaatioiden verkostoista useilla eri toimialoilla ja kilpailee toisten vastaavanlaisten verkostojen kanssa. Toisaalta, vaikka ekosysteemin laajuutta painotetaan usein, voi se todellisuudessa tarkoittaa myös pieniä, aloittelevia yrityksiä. (Moore 1996, s. 15-16, 28; Moore 1993)

Toimijat ja toiminta

Moore (1996, s. 26) määrittelee liiketoiminnan ekosysteemin taloudelliseksi yhteisöksi, jonka muodostavat monet keskenään vuorovaikutuksessa olevat organisaatiot ja yksilöt. Myös Pelttoniemen (2005, s. 58) määritelmässä ekosysteemi koostuu useista eri liiketoiminnan yrityksistä tai muista organisaatioista. Tämä yhteisö tuottaa tuotteita ja palveluita asiakkaille, jotka ovat myös osa ekosysteemiä. Asiakkaiden lisäksi systeemiin kuuluvat toimittajat, tuottajat, kilpailijat ja toiset osakkaat. (Moore 1996, s. 26) Bailetti ja Hudson (2009) nimittävät systeemin jäseniä agenteiksi, jotka käyttävät komponenteista, työkaluista ja prosesseista koostuvia alustoja arvon luomiseen ja toimittamiseen. Ideaali liiketoiminnan ekosysteemi on taloudellinen yhteisö erittäin joustavia tuottajia ja kuluttajia, jotka erikoistuvat innovoidakseen (Moore 2006).



Kuva 2. Liiketoiminnan ekosysteemin toimijat. (Moore 1996, s. 26)

Mooren (1996) mukaan liiketoiminnan ekosysteemi koostuu kolmesta kerroksesta toimintoja ja toimijoita. Kuten kuvasta 2 voidaan havaita, ekosysteemi on paljon suurempi kuin yrityksen ydinliiketoiminta ja jopa suurempi kuin laajennettu yritys, johon kuuluvat ydinliiketoiminnan lisäksi yrityksen omien asiakkaiden asiakkaat ja omien toimittajien toimittajat, täydentävien tuotteiden ja palveluiden toimittajat, vakioelimet sekä yrityksen omat, suorat asiak-

kaat. Liiketoiminnan ekosysteemi kattaa kaiken yrityksen ydintoiminnoista aina ammattiyhdistyksiin ja valtion virastoihin saakka.

Ekosysteemi rakentuu luottamukselle ja kaikkien osallistujien hyötymiselle (Heikkilä & Kivaniemi 2012). Liiketoiminnan ekosysteemi voidaan määrittää löysäksi alustaan liitettyksi verkostoksi, jonka toimittajat, jakelijat, ulkoistamisyritykset, vastaavien tuotteiden tai palveluiden valmistajat, teknologian tarjoajat sekä muiden organisaatioiden muodostama joukko vaikuttavat yrityksen omien tarjousten synnyttämiseen ja toimittamiseen. Kaikkien liiketoiminnan ekosysteemin jäsenien tulee olla motivoituneita työskentelemään yhdessä hyödyttääkseen yhteisöä sekä luodakseen arvoa ja kilpailuetua. Yhteistyöllä luodaan toisiaan täydentävien kapasiteettien ja yritysten muodostama systeemi, joka jakaa koko verkon kohtalon yhtenä, huolimatta yksittäisen henkilön voimasta. Mikäli on olemassa tyhjä tila markkinoilla, on ekosysteemi yhteistyöllinen lähestymistapa luoda liiketoimintaa tyhjän tilan sisälle. (Iansiti & Levien 2004a; Moore 2006; Bailetti 2008; Shaughnessy 2014)

Kunnossapidon ekosysteemi

Monet ekosysteemit perustuvat liiketoiminnan ekosysteemiin. Leviäkangas et al. (2014) ovat tutkineet liiketoiminnan ekosysteemiä tieverkoston talvikunnossapidon näkökulmasta ja esittävät, miten teiden kunnossapidon ekosysteemi rakentuu Suomessa. Malli pohjautuu julkisesti saatavilla olevaan materiaaliin, kuten yritysten vuosikertomuksiin, muihin raportteihin ja materiaaleihin, sekä suoraan systeemin toimijoilta saatuun tietoon. Teiden talvikunnossapidon ekosysteemin kehittämisen taustalla on trendi pelkästä arvon tuottamisesta arvon tuottamiseen yhteistyön avulla. Ekosysteemin tavoitteena on taata teiden turvallisuus, luotettavuus ja käytettävyys niin infrastruktuurin hallinnoijille ja omistajille kuin teiden käyttäjillekin. Ekosysteemi on rakennettu kolmen tyyppisille teille, joita ovat valtiolliset ja muut julkiset tiet, kunnalliset tiet sekä yksityiset tiet.

Kunnossapidon ekosysteemiin kuuluvat teiden käyttäjät ja omistajat, erilaisten sääpalveluiden tarjoajat, teiden ja laitteiden kunnossapitopalveluiden ja -välineiden tarjoajat sekä muiden päätöksenteon tukisysteemien tarjoajat. Liitteessä 1 on esitetty tarkemmin ekosysteemiin kuuluvat toimijat sekä toimijoiden roolit ekosysteemissä. Sisäiset toimijat ovat ekosysteemin vi-

rallisia jäseniä ja niiden kehitys vaikuttaa ekosysteemiin välittömästi. Ulkoisten toimijoiden eli esimerkiksi teleoperaattorien kehityksen vaikutus ekosysteemiin on välillistä eikä ekosysteemin kehitys välttämättä vaikuta ulkoisten toimijoiden liiketoimintaan. Ekosysteemi on tuonut Suomessa säästöjä muun muassa onnettomuuksista, ajasta sekä kulkuneuvoista aiheutuneille kustannuksille. (Leviäkangas et al. 2014)

3.2 Teollinen ekosysteemi

Teollinen ekosysteemi on luonnon ekosysteemiä mukaileva, yritysten välinen kierrätysverkosto (Korhonen 2000). Teollinen ekosysteemi voidaan määritellä teollisen ekologian tutkimuksen alaiseksi, paikalliseksi tai alueelliseksi systeemiksi, jossa on aktiivisesti mukana useita teollisuuskokonaisuuksia (Korhonen & Snäkin 2005). Ideaalisessa systeemissä energian ja raaka-aineen kulutus on optimoitu, jätteen tuotanto minimoitu ja yhden prosessin sivutuote toimii toisen prosessin raaka-aineena (Frosch & Gallopoulos 1989).

Teollisen ekosysteemin konsepti on yhteydessä teollisen symbioosiin käsitteeseen, jossa keskitytään yritysten väliseen suoraan jätteen/sivutuotteen vaihtoon tai teollisiin puistoihin (Valkokari 2015). Teollisessa symbioosissa eri toimijat toimivat tiiviissä yhteistyössä edistäen systeemin materiaali- ja energiavirtojen tehokkuutta kaikkien eri prosessien välillä (Ehrenfeld & Gertler 1997). Teollinen puisto on monimuotoinen liiketoimintojen kokoonpano, jonka rakenne kannustaa vastavuoroisuuteen ja kommensalismiin perustuviin suhteisiin sekä maksimaaliseen raaka-aineen, tuotteiden ja jätteiden käyttöön (Côté & Hall 1995).

Kestävän ekosysteemin neljä periaatetta

Korhonen (2007) esittää teolliselle ekosysteemille neljä periaatetta, jotka vaaditaan kestävän teollisen ekosysteemin (kuva 3) toteutumiseen. Nämä neljä periaatetta ovat kiertokulku, monimuotoisuus, paikallisuus ja yhteistyö. Korhonen on nimennyt mallin win-win-win visioksi kuvaamaan teollisesta ekosysteemistä saatua sosiaalista, taloudellista ja ympäristöön kohdistuvaa hyötyä.

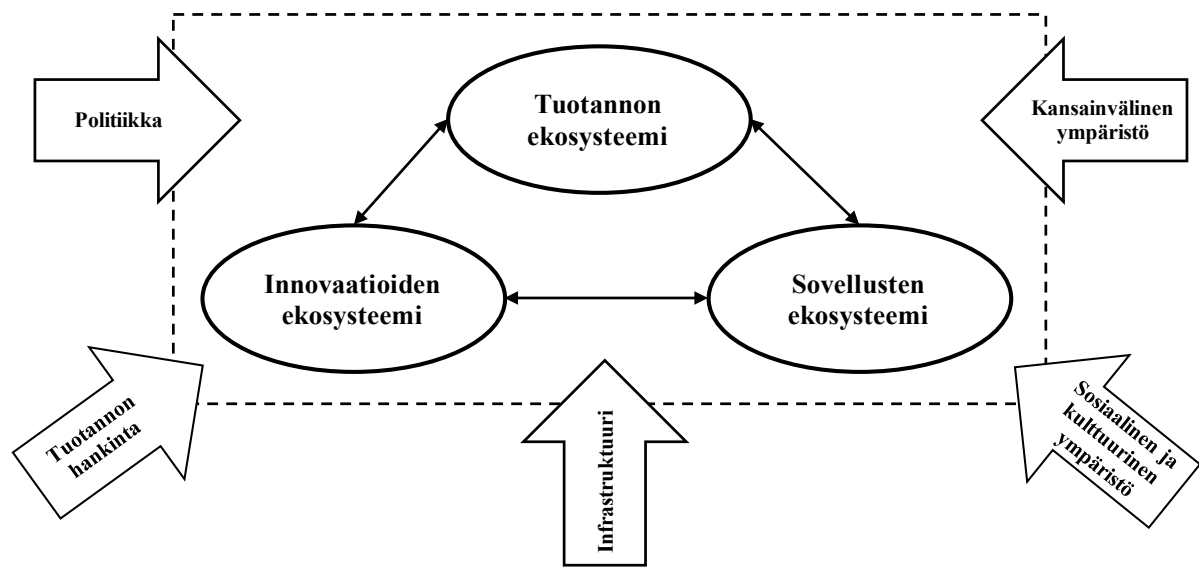
(Korhonen 2007). Systeemin monimuotoisuus kannustaa sivutuotteiden vaihtoon yritysten välillä, vähentää liiketoimintaan kohdistuvaa riskiä, lieventää syntyneitä saasteita, parantaa julkisuuskuvaa ja vaalii luonnon ekosysteemiin pohjautuvaa lähestymistapaa (Geng & Côté 2007). Monimuotoinen systeemi mahdollistaa myös ekosysteemin kyvyn korjata itse itseään. Kun jokin tekijä tai prosessi poistuu käytöstä, verkoston muut toimijat voivat täyttää puuttuvan tekijän tehtävän. (Korhonen 2007)

Koska teollisen ekosysteemin materiaali- ja energiavirrat kiertävät systeemin sisällä, prosessin hallinta ja johtaminen ei ole mahdollista ilman toimijoiden välistä yhteistyötä (Korhonen 2007). Yhteistyön on esitetty kuuluvan myös osaksi monimuotoisuuden periaatetta (Korhonen 2001), koska ekosysteemin monimuotoisuus vaatii tiivistä yhteistyötä erilaisten toimijoiden, kuten yritysten, kuluttajien ja valtion hallinnon, välillä (Korhonen 2007).

Teollisen ekosysteemin paikallisuus johtaa myös juurensa luonnon ekosysteemistä (Allenby & Cooper 1994). Yhteistyön saavuttaminen on helpompaa paikallisesti kuin globaalisti, johon tuen esimerkiksi pienemmistä kulttuurieroista toimijoiden välillä (Korhonen 2007; Ehrenfeld & Gertler 1997). Lisäksi tuotteiden kuljetus globaalisti lisää energian kulutusta ja päästöjä sekä tuotteen elinkaaren ympäristöön kohdistuvien seurausten hallinta on haastavampaa globaalisti kuin paikallisesti. Paikallisuuden voidaan siis sanoa olevan edellytys kestäväälle teolliselle systeemille. (Korhonen 2007)

Liiketoiminnan ekosysteemiin pohjautuva määritelmä

Xiaohua ja Feng (2013) ovat esittäneet teollisesta ekosysteemistä myös liiketoiminnan ekosysteemiin pohjautuvan määritelmän. Se määrittelee teollisen ekosysteemin tietyn teollisuudenalan kehittymiselle ja niiden keskinäisille suhteille elintärkeiden tekijöiden avulla. Artikkelissa tutkitaan teollisen ekosysteemin sisällä olevien komponenttien välisiä yhteyksiä ja riippuvuuksia sekä miten ne tuottavat arvoa tuotekehityksen, suunnittelun, tuotannon ja tuotteiden kuljetuksen avulla. Teoria jakautuu kolmeen alasysteemiin: innovaatioiden ekosysteemiin, tuotannon ekosysteemiin sekä sovellusten ekosysteemiin. Lisäksi siinä on huomioitu systeemiä avustavia tekijöitä, joita ovat tuotannon hankinta, infrastruktuuri, sosiaalinen ja kulttuurinen ympäristö, kansainvälinen ympäristö sekä politiikka (kuva 4).



Kuva 4. Teollisen ekosysteemin rakenne. (Xiaohua & Feng 2013)

Innovaatioiden ekosysteemiin sisältyvät yrityksen oma T&K-toiminta, testausosasto, muotoiluosasto ja pilottikokeilut sekä ulkopuoliset yliopistot, tutkimuskeskukset, toimittajat ja teknologiset välikädet. Tuotannon ekosysteemiin kuuluvat lopputuotteen valmistajat, toimittajat, koneiston valmistajat, muut palveluntarjoajat sekä tuotantoon liittyvät välikädet, esimerkiksi agentit. Muun muassa nykyaikaisten tuotteiden monimutkaisuus on johtanut siihen, että yritysten on lähes mahdotonta pysyä tuotannossaan täysin omavaraisina, minkä vuoksi yhteistyön merkitys lopputuotteen valmistukseen vaikuttavien toimijoiden välillä on kasvanut. Sovellusten ekosysteemiin kuuluvat käyttäjät, kilpailevat tuotteet, jakelukanavat, myynnin jälkeinen palvelu sekä käyttäjien yhteisö. Nämä tekijät yhdessä määrittävät käyttäjien saaman hyödyn ja tyytyväisyyden tason. Asiakaspalautemekanismi voi edistää tai rajoittaa teollista kehitystä. (Xiaohua & Feng 2013)

Systeemin ulkopuolisista tekijöistä politiikkaan sisältyvät lait ja rajoitukset, innovaatio- ja teollisuuspolitiikka sekä paikalliset standardit. Politiikka vaikuttaa systeemin teollisen kehityksen nopeuteen. Tuotannon hankinta määrittelee valtion suhteellisen etulyöntiaseman, sisältäen työvoiman, pääoman, maan ja ympäristön tason. Infrastruktuuri vaikuttaa systeemiin kuljetusverkostojen, tietoverkostojen, pääomamarkkinoiden, älykkään kiinteistöoikeusjärjestelmän sekä koulutusjärjestelmän kautta. (Xiaohua & Feng 2013)

Sosiaalinen ja kulttuurinen ympäristö eroaa merkittävästi eri maiden välillä. Se sisältää muun muassa valtion taloudellisen kehityksen, kulttuuriperinnön sekä kulutuskäyttäytymisen. Kansainvälisten tekijöiden vaikutus teolliseen kehitykseen on lisääntynyt globalisaation myötä. Kansainvälisiä tekijöitä ovat poliittinen ja taloudellinen ympäristö, kansainvälinen markkina ja kilpailu, kansainvälinen pääomavirta, mahdolliset muurit kaupankäynnin välillä sekä kansainväliset standardit. (Xiaohua & Feng 2013)

3.3 Digitaalinen ekosysteemi

Digitaalinen ekosysteemi on syntynyt teknologian ja ekosysteemin osien yhteiskehityksestä. Siihen kuuluu joukko yrityksiä, joita yhdistää yhteinen kiinnostus digitaalisen teknologian menestymiseen saadakseen materialisoitua omat tuote- tai palveluinnovaationsa. (Selander et al. 2013) Informaatioteknologian ekosysteemien keskuksessa ovat ohjelmistosuunnitelmat, standardit ja ohjelmointirajapinnat, jotka sallivat itsenäisten kehittäjien liittymisen johtajan ohjelmistoon. Johtaja keskittyy ekosysteemin rakentamiseen, johtamiseen ja palvelemiseen ja puolustaa sitä kilpailijoilta. (Stone 2014) Smith ja Cohon (2005) määrittelevätkin luonnon ekosysteemin ja digitaalisen ekosysteemin yhdeksi eroavaisuudeksi sen, ettei tietotekninen systeemi kehity ilman ulkoista johtamista, kun taas luonnon ekosysteemi kehittyy.

Digitaalinen ekosysteemi muodostuu avoimesta ympäristöstä, jossa tieto ja resurssit virtaavat verkossa (Pranata et al. 2012). Se on itsestään järjestäytyvä tekninen infrastruktuuri, joka luo digitaalisen, yhteistyötä ja tiedonjakoa tukevan ympäristön verkostoiduille liiketoimille sekä mahdollistaa avoimien ja mukautuvien teknologioiden ja liiketoimintamallien kehityksen. Digitaalinen ekosysteemi voidaan ajatella käyttäjien ja palveluiden muodostamana yhteisönä, jota pienet ja keskisuuret yritykset hallitsevat määrällään, teknologisilla innovaatioillaan sekä sosioekonomisella kasvullaan. Systeemi voidaan nähdä digitaalisena infrastruktuurina, joka mahdollistaa pienille ja keskisuurille yrityksille palveluiden yhdistämisen ja ydinliiketoiminta-aktiiviteettien toteuttamisen sekä tarjoaa integroituja ratkaisuja. Informaatioteknologialla on keskeinen rooli palveluliiketoimien mahdollistamisessa sekä eri osien yhteiskehityksessä. (Dong & Hussain 2015; Karhu et al. 2011; Razavi et al. 2009)

Chang ja West (2006) määrittävät digitaalisen ekosysteemin avoimeksi, löysästi kytkeytyneeksi, luokittain ryhmittyneeksi, kysyntäjohteiseksi, itseorganisoituvaksi ja toimitsijapohjautuvaksi ympäristöksi, jossa palveluntarjoajat ja asiakkaat osaavat ennakoita ja ovat vastuussa omista eduistaan ja tuotoistaan. Systemi on seurausta liiketoiminnan ekosysteemin olemassaolosta sekä liiketoimintaverkoston ja informaatioteknologian kehityksestä. Tavoitteena digitaalisella ekosysteemillä on Corallon et al. (2007) mukaan parantaa sisäisten toimijoiden välistä kommunikaatiota sekä jäsentää olemassa olevaa liiketoiminnan ekosysteemiä. (Dong et al. 2011)

Smithin ja Cohonin (2005) mukaan digitaalinen ekosysteemi on kasvanut pienistä innovaatio-saarista koko maailman infrastruktuureista riippuvaisiksi aktiviteeteiksi. Ihmiset käyttävät tietotekniikkaa miten haluavat ilman keskeistä johtajaa, mutta ekosysteemin kautta he ovat keskenään vuorovaikutuksessa ja ovat riippuvaisia ydinteknologiasta ja –palveluista. Dong ja Hussain (2015) määrittelevät digitaalisen ekosysteemin tarjoamat palvelut kahdenlaisiksi: yleiset palvelut ovat ihmisten ja organisaatioiden tarjoamia palveluita, kun taas digitaalisia palveluita tarjoavat digilaitteet. Kaikkien näiden palveluiden tulee olla informaatioteknologian tukemia.

Corrigan ja Miller (2011) sijoittavat käyttäjät vuorovaikutuskanavien muodostaman joukon keskukseen. Heidän mukaansa menestyvät organisaatiot ovat ne, jotka osaavat hyötyä noista kanavista ja muuttaa käyttäjien käyttäytymistä. Käyttäjien olemassaolo ja kehittyminen riippuvat toisista käyttäjistä, mikä kuvaa digitaalisen ekosysteemin ekosystemaattisia elementtejä. Käyttäjien välistä vuorovaikutusta tukee informaatioteknologia, joka puolestaan kuvaa ekosysteemin digitaalisia elementtejä. (Dong & Hussain 2015) Digitaaliset alustat muuttuvat jatkuvasti henkilökohtaisiksi kumppaneiksi, jotka ovat sekä käyttäjän että dataa prosessoivan koneen jatkeita (Corrigan & Miller 2011). Weillin ja Woernerin (2015) tekemän tutkimuksen mukaan ne yritykset, jotka ymmärtävät loppuasiakkaitaan kilpailijoitaan paremmin ja joiden liikevoitosta vähintään 50% tulee digitaalisesta ekosysteemistä, saavuttavat paljon alansa keskiarvoa korkeamman myyntituottojen kasvun sekä suuremman tuottoprosentin.

Boschin (2009) mukaan digitaalisella ekosysteemillä on laaja merkitys. Se pitää sisällään sekä ihmisten muodostaman, sosiaalisen ekosysteemin sekä ohjelmistokehittämisen ekosysteemin.

Sosiaalisella ekosysteemillä tarkoitetaan ihmisten ja heidän välisten suhteidensa muodostamaa systeemiä, jossa mukana ovat myös heidän suorittamansa aktiviteetit ja heidän tulevaisuutensa. Ohjelmistokehityksen ekosysteemillä puolestaan tarkoitetaan virtuaalista työskentelytilaa, jossa ryhmä tietotekniikan ammattilaisia tekee yhteistyötä ja toimii vuorovaikutuksessa luodakseen käyttäjiä avustavia ja automatisoituja aktiviteetteja. Ohjelmistokehityksen systeemi voi ottaa useita eri muotoja, esimerkiksi se voi koostua ulkoisista kehittäjistä, jotka ovat osana yrityksen alustaa tai se voi koostua sosiaalisista ekosysteemeistä, jossa käyttäjät ovat joko aktiivisesti tai passiivisesti osana yhteisön tietoa, sisältöä, tuotteita ja palveluilta, yhteyksiä tai käyttäytymistä. (Shizonaki et al. 2013)

Digitaalinen kuljetusekosysteemi on digitaalisen ekosysteemin alakategoria. Se hyödyntää tietotekniikkaa kuljetuspalveluiden toimien johtamiseen ja pyrkii tarjoamaan tukea palvelunpyytäjille ja –tarjoajille kuljetusalalla. Kuljetusekosysteemistä puhuttaessa palveluilla tarkoitetaan kuljetuspalveluita sekä muita täydentäviä, kuten digitaalisia, palveluita. (Dong & Husain 2015)

3.4 Muut ekosysteemit

Innovaatioiden ekosysteemi

Adner (2006) määrittelee innovaatioiden ekosysteemit yhteistyöllisiksi järjestelyiksi, joiden kautta yritykset yhdistelevät yksilöllisiä tarjouksiaan yhteneväisiksi, asiakaslähtöisiksi ratkaisuiksi. Informaatioteknologia on vähentänyt huomattavasti koordinoinnin kustannuksia, jonka seurauksena innovaatioekosysteemit ovat tulleet strategioiden ydinelementeiksi useilla eri toimialoilla.

Toimiva ekosysteemi tarjoaa yrityksille mahdollisuuden luoda arvoa, jota yksittäinen yritys ei pystyisi yksinään luomaan ja siitä saatavat edut ovat todellisia ja hyvin tiedotettuja. Innovaatioekosysteemeistä puhutaan alustan johtamisen, lakikivistrategioiden, avointen innovaatioiden, arvoverkoston sekä hyperlinkkiorganisaatioiden yhteyksissä. (Adner 2006) Keskeisimmät tekijät innovaatioiden ekosysteemissä ovat innovaatiopäätäjät, paikalliset välittäjät, innovaatioiden välittäjät sekä rahoittajaorganisaatiot, joita ovat esimerkiksi riskipääomasijoittajat tai julkiset rahoituslaitokset (Valkokari 2015).

Mashup-ekosysteemi

Bardawilin (2011) mukaan mashup-ekosysteemillä tarkoitetaan datatarjoajien, kehittäjien, data-alustojen sekä käyttäjien välistä vuorovaikutusta. Mashup on verkkosovellus, joka käyttää useita eri datalähteitä luodakseen ja tarjotakseen uusia palveluita. Datatarjoajat sallivat kehittäjille pääsyn dataansa ohjelmointirajapintojen kautta. Näiden rajapintojen avulla eri kehittäjät pystyvät hakemaan tietoa ja rakentamaan mashupeja, jotka yhdistelevät dataa useista eri ohjelmointirajapinnoista. Esimerkiksi Google tarjoaa ohjelmointirajapinnan, jonka avulla itsenäiset kehittäjät voivat luoda mashupeja.

Mashup-ekosysteemi on ainutlaatuinen, koska sen kasvuun ja menestykseen vaikuttavat suuresti yksittäiset käyttäjät. Ekosysteemin raaka-aineina toimivat data ja ohjelmointirajapinnat. Internet puolestaan tarjoaa ympäristön, joka tukee uusien, kehittäjien tekemien sovellusten syntymistä. (Bardawil 2011)

Markkinointiekosysteemi

Markkinointiekosysteemi koostuu asiakasyrityksistä ja markkinointitoimistoista, joiden tehtävänä on auttaa asiakkaitaan kehittämään ja implementoimaan markkinointi- ja kommunikointistrategioitaan. Lisäksi systeemissä on mukana markkinatutkimuksia tekeviä yrityksiä, jotka auttavat asiakasyrityksiään ymmärtämään heidän asiakkaitaan sekä teleyhtiöitä, jotka mahdollistavat asiakasyrityksilleen jatkuvan yhteyden heidän asiakkaisiinsa milloin ja missä vain. Tietokantoja hallinnoivat yritykset huolehtivat asiakasyritysten asiakkaiden tiedoista ja mahdollistavat pääsyn tietoihin, joita tiedonvälittäjät tarjoavat. Ekosysteemissä ovat mukana myös sovellusten ja ohjelmistojen tarjoajat, joiden sovellukset ja ohjelmistot mahdollistavat analysoinnin. Näitä ohjelmistoja hyödyntävät konsultit, jotka ovat erikoistuneet kehittyneisiin analysointimenetelmiin. Lisäksi verkkopalveluidentarjoajat mahdollistavat pääsyn verkkoon, jossa asiakasyritys voi etsiä ja johtaa asiakkaitaan. Yhteistyökumppanit puolestaan löytävät asiakkaita verkosta ja ”myyvät” niitä asiakasyrityksilleen. Markkinoinnilla ja johdolla on myös konsultteja, jotka auttavat strategioiden luomisessa ja johtamisessa. Lisäksi ekosysteemiin kuuluvat koulutusorganisaatiot, jotka auttavat kaikkia edellä mainittuja ylläpitämään ja kehittämään taitojaan. (Stone 2014)

Tiedon ekosysteemi

Tiedon ekosysteemin tarkoituksena on uuden tiedon ja teknologioiden luominen yhteisen tutkimustyön, yhteistyön tai tietokantojen kehityksen kautta (Valkokari 2015). Paikalliset yliopistot, julkiset tutkimuslaitokset ja muut innovaattorit, kuten teknologiayrittäjät, ovat systeemissä keskeisessä roolissa (Clarysse et al. 2014; Valkokari 2015). Tiedon ekosysteemin tavoitteena on innovaatioiden synnyn lisääminen sekä tutkimus- ja kehitystyön kustannusten vähentäminen yhteistyön avulla (Clarysse et al. 2014).

Nonakan ja Toyaman (2007) mukaan tiedon ekosysteemissä on jatkuvaa vuorovaikutusta, jonka seurauksena yritysten tiedon määrä lisääntyy. Tämä vaikuttaa sekä ulkoisiin että sisäisiin liiketoiminnan ympäristöihin. Näin ollen sekä organisaatiot että koko ekosysteemi kehittyvät yhdessä ja löytävät suuremmalla todennäköisyydellä omat kilpailulliset etunsa. (Brati-anu & Orzea 2010) Usein oletetaan, että liiketoiminnan ekosysteemi on automaattinen seuraus tiedon ekosysteemistä (Clarysse et al. 2014).

Palveluiden ekosysteemi

Vargo ja Lusch (2011) määrittelevät palveluiden ekosysteemin spontaanisti tunnistavaksi ja reagoivaksi, avaruudelliseksi ja ajalliseksi sekä suuresti löysästi kytkeytyväksi rakenteeksi. Systeemin osana ovat arvoa ehdottavat, sosiaaliset ja ekonomiset tekijät, jotka vuorovaikuttavat instituutioiden, teknologian ja kielen kautta yhteiseen palvelutarjoaman tuottamiseen, palvelujärjestelyihin sekä arvon luomiseen. Tämä määritelmä voidaan avata tunnistamalla määritelmän kahdeksan avainkomponenttia (Lusch et al. 2010):

1. Spontaanisti tunnistava ja reagoiva. Tekijät ovat vuorovaikutuksessa toisiinsa ja käyttävät aistejaan tunnistukseen kuinka ja milloin vastata tai toimia. Tietotekniikan yleistyminen tekee aistimisen ja vastaamisen enemmän ja enemmän spontaanimmaksi.
2. Avaruudellinen ja ajallinen. Tekijät ovat järjestäytyneet yli maantieteellisten rajojen ja aikavyöhykkeiden.

3. Suuresti löysästi kytkeytyvä. Tekijät ovat yhteydessä toisiinsa niin organisaatioiden sisällä kuin ulkopuolellakin, yleisemmin kevyiden kuin raskaiden sopimusten välityksellä.
4. Arvoa ehdottavat tekijät. Tekijät eivät voi luoda arvoa muille tekijöille vaan tehdä tarjouksia, joilla on potentiaalista arvoa. Tällä tarkoitetaan arvoehdotuksia.
5. Kielen, instituutioiden ja teknologian käyttö. Onnistuakseen vuorovaikutuksessa tekijät tarvitsevat yhteisen kielen. Tekijät luottavat siihen, että se ja muut sosiaaliset instituutiot, kuten rahalliset systeemit ja lait, säätelevät vuorovaikutusta ja vaihtokauppaa. Teknologia ja innovaatiot ajavat systeemin evoluutiota ja tehokkuutta.
6. Yhteinen palvelutarjoaman tuottaminen. Tekijät kutsuvat toisensa avustamaan palvelutarjoaman tuottamisessa.
7. Yhteiset palvelujärjestelyt. Yksikään tekijä ei saa olla vapaamatkustajana, vaan jokaisen pitää auttaa muita tekijöitä palveluiden vaihdon kautta joko suorasti tai epäsuorasti (esimerkiksi rahallisesti tai myöntämällä etuja vastavuoroisesti).
8. Yhteinen arvon luominen. Palvelutarjoaman ja muiden resurssien integraatiossa tekijät tuottavat arvoa, joka on uniikkia heidän tilanteessaan ja kontekstissaan.

Arvon luominen on keskeistä palveluekosysteemien syntymisen ja kehityksen kannalta (Vargo & Lusch 2011). Palveluiden ekosysteemi toimii alustana sitoutumisen ekosysteemille, jonka tarkoituksena on liittyä osaksi suurempaa palveluiden ekosysteemiä.

Sitoutumisen ekosysteemi

Sitoutumisen ekosysteemi määritellään keskenään yhtä riippuvaisiksi sitoutumisen alustoiksi, jotka muodostavat dynaamisen kuvion ja jotka yksilöinä tarjoavat tarkkoja, vuorovaikutusta helpottavia paikkoja. Sitoutumisen alustoilla tarkoitetaan fyysisiä tai virtuaalisia kosketuspisteitä, jotka on suunniteltu tarjoamaan rakenteellista tukea resurssien vuorovaikutukseen ja vaihtoon sekä arvon yhteisluomiseen palvelun ekosysteemin tekijöiden välillä. Toisin sanoen sitoutumisen ekosysteemit ovat fyysisten ja virtuaalisten sitoutumisen alustojen muodostamia malleja, joita yritykset käyttävät mahdollistaakseen vuorovaikutuksen asiakkaidensa kanssa. Vargon ja Luschin (2009) mukaan systeemi voi muuttua ajan myötä, mutta sen tavoitteena on aina parantaa asiakassitoutuvuutta samalla, kun se sulautuu laajempaan palveluekosysteemiin.

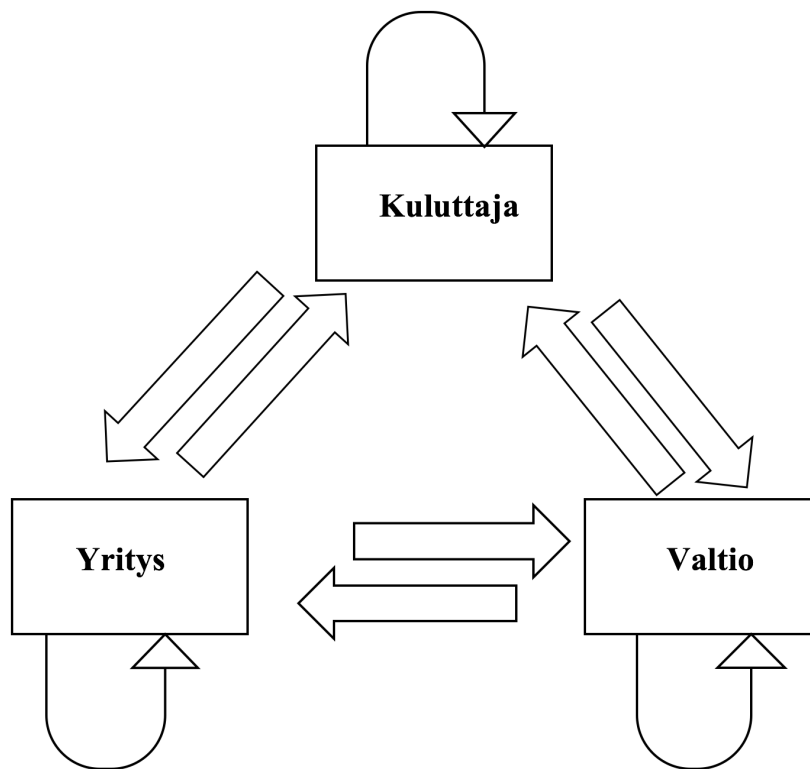
Sitoutumisen ekosysteemin avulla saavutetaan kokonaisvaltaisia näkemyksiä tiettyihin yhteistyöllisiin tapahtumiin palvelusysteemien tekijöiden välillä. (Breidbach et al. 2014)

Yrityksen kyky vaihtaa resursseja ja luoda arvoa kehittyy sitoutumisen ekosysteemien avulla. Näin ollen myös yrityksen liikevoitto kasvaa ja suorituskyky organisaatiossa paranee. Optimaalinen systeemi voidaankin nähdä kilpailuetuna. (Breidbach et al. 2014)

Yksityisyyden ekosysteemi

Yksityisyyden ekosysteemi muodostuu monimutkaisesta yhdistelmästä ihmisoikeuksia ja kulttuurillisia mieltymyksiä, yritysten toimintatavoista sekä kansallisten, alueellisten ja kansainvälisistä laeista ja säädöksistä (Holt & Malcic 2015). Yksi suurimmista tekijöistä systeemissä on valtio, joka asettaa ja vahvistaa sääntöjä (Nehf et al. 2007). Lisäksi siihen vaikuttaa kansainvälisten yhteistyöjärjestöjen, kuten OECD:n eli Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestön ja YK:n, toiminta. (Holt & Malcic 2015)

Ihmisten digitaalisten tietojen käyttäminen yksityisesti mahdollistuu yksityisyyden ekosysteemin avulla. Systeemi vaikuttaa kaikkiin digitaalisen tiedon käyttäjiin, tarjoajiin ja jakelijoihin ja se on kiedottu erityisesti internetin sisältöön ja aktiviteetteihin. (Holt & Malcic 2015) Kuvassa 5 on esitetty yksityisyyden ekosysteemin tekijäryhmät.



Kuva 5. Yksityisyyden ekosysteemi. (Nehf et al. 2007)

Yksityisyyttä ilmenee vuorovaikuttavassa ja jatkuvasti muuttuvassa ekosysteemissä, joka koostuu kolmesta tekijäryhmästä: kuluttajista, valtiosta sekä yrityksistä. Kukaan näistä ryhmistä tuottaa sekä kuluttaa informaatiota ja tämän tiedon leviäminen onkin yksityisyyden keskeisin kysymys. Teknologian avulla voidaan sekä vähentää kunkin yksityisyyttä että lisätä sitä. Esimerkiksi yritykset keräävät tietoa kuluttajista markkinointitarkoituksiin, kun taas kuluttajat puolestaan hyödyntävät teknologiaa estääkseen nämä markkinointiyritykset. (Nehf et al. 2007)

4 JOHTOPÄÄTÖKSET

4.1 Verkoston ja ekosysteemin erot ja yhtäläisyydet

Sekä verkostot että ekosysteemit määritellään komplekseiksi ja dynaamisiksi systeemeiksi. Tärkein ero perinteisen verkoston ja ekosysteemin määritelmän välillä on kuitenkin ekosysteemin kyky kehittyä itsenäisesti omilla ehdoillaan. Ekosysteemin rakenteessa pyritään itsensä korjaavuuteen myös luonnon ekosysteemistä tutulla monimuotoisuudella. Tarkoituksena on, että jos jokin toimijoista poistuu käytöstä, muut ekosysteemin toimijat voivat täyttää puuttuvan toimijan tehtävän.

Verkosto ja ekosysteemi perustuvat molemmat tiiviiseen yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen, joiden avulla on tarkoitus luoda lisää arvoa toimijoille. Ekosysteemissä kuitenkin kaikilla jäsenillä on yhteinen päämäärä, jota kohti kaikki sen toimijat pyrkivät. Yksittäisen toimijan päätökset vaikuttavat koko systeemin toimintaan. Verkostossa puolestaan kukin toimii itsenäisesti ja tavoittelee omia etujaan.

Ekosysteemi on käsitteenä laaja. Siitä puhuttaessa tarkoitetaan paljon suurempaa toimijoiden muodostamaa kokonaisuutta kuin mitä verkosto kattaa. Toisin kuin ekosysteemi, verkosto voi koostua vain kahdesta tekijästä ja se voi olla osana laajempaa ekosysteemiä.

4.2 Ekosysteemi-termin määritelmä

Ekosysteemiajattelu pohjautuu luonnon ekosysteemiin sekä biologisen evoluution ja taloudellisen kehityksen välisiin yhtäläisyyksiin. Eri käyttötarkoituksissa termi on kuitenkin määritelty eri tavoin. Taulukkoon 1 on koottu eri määritelmien ydinajatus, toimijat sekä toimintaperiaate.

Taulukko 1 Ekosysteemit kokoava taulukko

	Liiketoiminta	Teollinen	Digitaalinen	Innovaatio	Mashup
Ydinajatus	-Organisaatioiden muodostama verkostokokonaisuus -Juuret luonnon ekosysteemissä -Kaikki jakavat yhteisen tulevaisuuden -Yhden päätökset vaikuttavat kaikkiin	-Yritysten välinen kierrätysverkosto -Mukaillee luonnon kiertokulkua -Toisen prosessin lopputuote toimii toisen raaka-aineena	-Yhdistää informaatioteknologian avulla ihmisiä, tuotteita ja palveluita	-Tarjoaa yrityksille mahdollisuuden luoda arvoa, jota yksittäinen yritys ei pystyisi yksinään luomaan	-Mashup-verkkosovellus -Käyttää useita eri datalähteitä luodakseen ja tarjotakseen uusia palveluita
Toimijat ja niiden väliset yhteydet	-Eri toimialojen yritykset, toimittajat, jakelijat, asiakkaat, kilpailevat yritykset ja muut yrityksen kanssa vuorovaikutuksessa olevat tekijät -Toimijoiden välillä sekä yhteistyötä että kilpailua	-Paikallinen ja monimuotoinen systeemi -Teollisuus-yrityksiä, kuluttajia ja julkinen hallinto -Tiivis yhteistyö toimijoiden välillä	-Informaatioteknologian yritykset, ohjelmistokehittäjät, tietotekniikan käyttäjät, digitaaliset alustat	-Innovaatiopäätäjät, paikalliset välittäjät, innovaatioiden välittäjät sekä rahoittajaorganisaatiot	-Datatarjoajat, kehittäjät, käyttäjät ja data-alustat
Toimintaperiaate	-Johtava yritys jakaa visiotaan ja standardejaan -Yhteistyö ja vuorovaikutus mahdollistavat uusien innovaatioiden synnyn ja tuottavat tuotteita ja palveluita asiakkaille	-Suljettu systeemi, energia- ja materiaalivirrat kulkevat systeemin sisällä -Energian ja raaka-aineen kulutus optimoitu, jätteen tuotanto minimoitu.	-Tietotekniikan ammatillaiset luovat käyttäjille digitaalisia kanavia, joiden avulla käyttäjät pääsevät käsiksi yritysten tuotteisiin ja palveluihin.	-Yhteistyöllinen järjestely -Yritykset yhdistelevät yksilöllisiä tarjouksiaan yhteneviksi, asiakaslähtöisiksi ratkaisuksiksi	-Datatarjoajien, kehittäjien, data-alustojen sekä käyttäjien välinen vuorovaikutus -Datatarjoajat sallivat kehittäjille pääsyn dataan

	Markkinointi	Tieto	Palvelut	Sitoutuminen	Yksityisyys
Ydinajatus	-Markkinointitoimistojen asiakkaiden markkinointi- ja kommunikointistrategioiden kehittäminen ja implementointi	-Uuden tiedon ja teknologioiden luominen -Kustannustehokkaampi tutkimustyö	-Yhteisen palvelutarjoaman tuottaminen -Yhteiset palvelujärjestelyt -Yhteinen arvon luominen	-Asiakas-sitoutuvuuden parantaminen -Sulautuminen laajempaan palveluekosysteemiin	-Yksityisyyden käyttömahdollisuuksien luominen ihmisten digitaalisille tiedoille
Toimijat ja niiden väliset yhteydet	-Asiakkaat, markkinointitoimistot, markkinatutkimusyritykset, teleyhtiöt, tietokantojen hallinnoijat, ohjelmistojen tarjoajat, verkkopalveluntarjoajat ja konsultit	-Yliopistot, julkiset tutkimuslaitokset ja teknologiayritykset	-Spontaani systeemi -Toimii yli maantieteellisten rajojen ja aikavyöhykkeiden -Löysästi kytkeytynyt rakenne -Sosiaalisia ja ekonomisia tekijöitä	-Sitoutumisen alustat, yritykset, asiakkaat	-Digitaalisten tietojen käyttäjät, tarjoajat ja välittäjät -Kansalliset ja kansainväliset päättäjät ja yhdistykset.
Toimintaperiaate	-Markkinointi- ja kommunikointistrategian kehitys ja implementointi ekosysteemin toimijoiden välisen yhteistyön avulla	-Kaikkia toimijoita hyödyttävän tiedon luominen yhteisten tutkimusprojektien, yhteistyön ja tietokantojen avulla	-Arvoehdotusten tekeminen toisille instituutioiden, teknologian ja kielen kautta vuorovaikuttamalla	-Sitoutumisen alustojen muodostamien mallien käyttö vuorovaikutuksen luomiseen asiakkaisiin	-Lait, säädökset ja kansainväliset yhdistykset pyrkivät suojelemaan ihmisten digitaalisia tietoja maailmanlaajuisella verkostolla

Eri määritelmät eroavat toisistaan pääasiassa toimintaperiaatteen sekä systeemiin kuuluvien toimijoiden osalta. Siitä huolimatta jokaisessa määritelmässä painotetaan tiivistä yhteistyötä ja vuorovaikutusta systeemin toimijoiden välillä. Myös toimijoiden välisten virtojen laatu eroaa ekosysteemien välillä. Esimerkiksi teollisessa ekosysteemissä yhteydet ovat pääasiassa energia- ja materiaalivirtaa, kun taas liiketoiminnan ekosysteemissä tietoa.

Arvoverkoston yksi tarkoitus on luoda arvoa yhteistyön avulla. Tämä trendi on myös ekosysteemiajattelun taustalla. Ekosysteemeillä pyritään lisäämään esimerkiksi uusien innovaatioiden ja tiedon syntyä. Myös kustannustehokkuus on merkittävä ekosysteemiajattelua ajava arvo. Ekosysteemin jäsenet jakavat yhteisen tavoitteen ja pyrkivät tekemään vaihtokauppaa toistensa kanssa tämän saavuttamiseksi. Jakamalla tietoa ja palveluja yritysten kesken yksittäisen yrityksen panostus tällaiseen toimintaan voi olla pienempi kuin ilman yritysten välistä yhteistyötä. Yhteinen päämäärä myös vähentää yksittäiseen yritykseen kohdistuvaa riskiä.

5 YHTEENVETO

Tämän kandidaatintyön tarkoituksena oli tutkia ekosysteemi-termin käyttöyhteyksiä sekä määritelmiä, joita eri käyttöyhteydet ekosysteemille tarjoavat. Lisäksi tavoitteena oli selvittää, onko termille olemassa yksiselitteistä määritelmää. Työssä tarkasteltiin kymmentä eri ekosysteemiä ja tulokset osoittivat niiden välillä olevan seuraavia eroja:

- Toimintaperiaate
- Systeemiin kuuluvat toimijat
- Toimijoiden välisten virtojen laatu

Vaikka systeemien rakenne ja toiminta eroavat keskenään monilta osin, havaittiin kaikkien ekosysteemien välillä myös yhtäläisyyksiä:

- Tiivis yhteistyö
- Vuorovaikutus
- Yhteinen päämäärä
- Innovaatioiden syntyminen
- Arvon luonti
- Kustannustehokkuus

Kaikki systeemit tavoittelevat samoja hyötyjä perustuen yhteiseen kanssakäymiseen ekosysteemin sisällä. Tutkimuksen perusteella ekosysteemi-termille ei kuitenkaan ole olemassa yksiselitteistä, kaikissa tilanteissa pätevää määritelmää. Eri asianyhteyksissä termillä kuitenkin tarkoitetaan ydinajatukseltaan samaa asiaa: **yritysten välisten yhteistyöllisten suhteiden verkostoa.**

LÄHTEET

- Adner, R. (2006) Match Your Innovation Strategy to Your Innovation Ecosystem. *Harvard Business Review*, vol. 84, nro. 4, s. 98-107.
- Allee V. (2000) Reconfiguring the Value Network. *Journal of Business Strategy*, vol. 21, nro. 4, s. 36-39.
- Allenby, B. & Cooper, W. (1994) Understanding industrial ecology from a biological systems perspective. *Environmental Quality Management*, vol. 3, nro. 3, s. 343-354.
- Anderson J., Håkansson H. & Johanson J. (1994) Dyadic business relationships withing a business network context. *Journal of Marketing*, vol. 58, nro. 4, s. 1-15.
- Bailetti, T. (2008) TIM Lecture Series: Ecosystem Approach to the Commercialization of Technology Products and Services. *Open Source Business Resource*. Huhtikuu 2008. Saatavissa: <http://timreview.ca/article/138>
- Bailetti, T. & Hudson, D. (2009) Value Co-creation: Lessons from Lead to Win Ecosystem. *Open Source Business Resource*. Joulukuu 2009. Saatavissa: <http://timreview.ca/article/308>
- Bardawil, M. (2011) Key Player Identification in the Mashup Ecosystem. *Open Source Business Resource*. Helmikuu 2011. Saatavissa: <http://timreview.ca/article/417>
- Bovel D. & Joseph M. (2000) From supply chain to value net. *The Journal of Business Strategy*, vol. 21, nro. 4, s. 24-28.
- Bratianu C. & Orzea I. (2010) Organizational Knowledge Creation. *Managament & Marketing*, vol. 5, nro. 3, s. 41-62.
- Breidbach C., Brodie R. & Hollebeek L. (2014) Beyond virtuality: from engagement platforms to engagement ecosystems. *Managing Service Quality*, vol. 24, nro. 6, s. 592-611

Briscoe, G. & Sadedin, S. (2007) Natural Science Paradigms. Kirjassa F. Nachira, A. Nicolai, P. Dini, L. Rivera Lèon, & M. Louarn (Eds.), *Digital Business Ecosystems: The Results and the Perspectives of the Digital Business Ecosystem Research and Development Activities*, FP6, s. 48-55. Luxembourg: European Commission.

Carbone, P. (2009) The Emerging Promise of Business EcoSystems. *Open Source Business Resource*. Helmikuu 2009. Saatavissa: <http://timreview.ca/article/227>

Cavdur F. & Kumara S. (2014) A network view of business systems. *Information Systems Frontiers*, vol. 16, nro. 1, s. 153-162.

Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J. & Mahajan, A. (2014) Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Research Policy*, vol. 43, nro. 7, s. 1164-1176.

Corallo, A. & Protopapa, S. (2007) Business Networks and Ecosystems: Rethinking the Biological Metaphor. Kirjassa F. Nachira, A. Nicolai, P. Dini, L. Rivera Lèon, & M. Louarn (Eds.), *Digital Business Ecosystems: The Results and the Perspectives of the Digital Business Ecosystem Research and Development Activities*, FP6, s. 60-64. Luxembourg: European Commission.

Corrigan M. & Miller H. (2011) Toward a User-Centric Digital Ecosystem. *IT Professional Magazine*, vol. 13, nro. 4, s. 12-15.

Côté, R. & Hall, J. (1995) Industrial Parks as Ecosystems. *Journal of Cleaner Production*, vol. 3, nro. 1-2, s. 41-46.

Dong H. & Hussain F. (2015) Service-requester-centered service selection and ranking model for digital transportation ecosystems. *Computing. Archives for Informatics and Numerical Computation*, vol. 97, nro. 1, s. 79-102.

Dong H., Hussain F. & Chang E. (2011) A Service Search Engine for the Industrial Digital Ecosystem. *IEEE Transactions on Industrial Electronics*, vol. 58, nro. 6, s. 2183-2196

Ehrenfeld, J. & Gertler, N. (1997) The evolution of interdependence at Kalundborg. *Journal of Industrial Ecology*, vol. 1, nro. 1, s. 67-80.

Frosch, R. & Gallopoulos, N. (1989) Strategies for Manufacturing. *Scientific American*, vol. 261, nro. 3, s. 144-152.

Geng, Y. & Côté, R. (2007) Diversity in industrial ecosystems. *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, vol. 14, nro. 4, s. 329-335.

Gossain, S. & Kandiah, G. (1998) Reinventing value: The new business ecosystem. *Strategy & Leadership*, vol. 26, nro. 5, s. 28-33.

Graedel, T. (1996) On the concept of industrial ecology. *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 21, s. 69-98.

Gueguen, G. & Isckia, T. (2011) The Borders of Mobile Handset Ecosystems: Is Coopetition Inevitable? *Telematics and Informatics*, vol. 28, nro. 1, s. 5-11.

Gulati, R., Puranam, P., & Tushman, M. (2012) Meta-Organization Design: Rethinking Design in Interorganizational and Community Contexts. *Strategic Management Journal*, vol. 33, nro. 6, s. 571-586.

Heikkilä, M. & Kuivaniemi, L. (2012) Ecosystem Under Construction: An Action Research Study on Entrepreneurship in a Business Ecosystem. *Technology Innovation Management Review*, vol. 2, nro. 6, s. 18-24.

Hodgson, G. (1998) Socialism against markets? A critique of two recent proposals. *Economy and Society*, vol. 27, nro. 4, s. 407-433.

Holt J. & Malcic S. (2015) The Privacy Ecosystem. *Journal of Information Policy*, vol. 5, s.155-178

Iansiti M. & Levien R. (2004a) Strategy as Ecology. *Harvard Business Review*, vol. 82, nro. 3, s. 68-78.

Iansiti, M. & Levien, R. (2004b) The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation and Sustainability. Harvard University Press, Harvard, MA. 304 s.

Karhu K., Botero A., Vihavainen S., Tang T. & Hämäläinen M. (2011) A Digital Ecosystem for Co-Creating Business with People. *Journal of Emerging Technologies in Web Intelligence*, vol. 3, nro. 3, s. 197-205.

Korhonen, J. (2000) Industrial Ecosystem - Using the material and energy flow model of an ecosystem in an industrial system. Väitöskirja. Jyväskylä: University of Jyväskylä. 131 s.

Korhonen, J. (2001) Four ecosystem principles for an industrial ecosystem. *Journal of Cleaner Production*, vol. 9, nro. 3, s. 253-259.

Korhonen, J. & Snäkin, J-P. (2005) Analysing the evolution of industrial ecosystems: concepts and application. *Ecological Economics*, vol. 52, s. 169-186.

Korhonen, J. (2007) Environmental planning vs. systems analysis: four prescriptive principles vs. four descriptive indicators. *Journal of Environmental Management*, vol. 82, s. 51-59.

Lamming R., Johnsen T., Zheng J. & Harland C. (2000) An initial classification of supply networks. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 20, nro. 6, s. 675-691.

Leviäkangas P., Aapaoja, A., Kinnunen T., Pilli-Sihvola, E., Hautala, R. & Zulkarnain. (2014) The Finnish Road Weather Business Ecosystem - Turning Societal Benefits into Business and the Other Way Round. *Engineering Management Research*, vol. 3, nro. 1, s. 56-67.

Lusch, R., Vargo, S. & Tanniru, M. (2010). Service, value networks and learning. *Journal of the Academy of Marketing Science*, vol. 38, nro. 1, s. 19–31.

Moore, J. (1993) Predators and Prey: A New Ecology of Competition. *Harvard Business Review*, vol. 71, nro. 3, s. 75-86.

Moore, J. (1996) *The Death of Competition: Leadership and Strategy in the Age of Business Ecosystems*. New York: Harper Business. 320 s.

Moore, J. (2006) Business ecosystems and the view from the firm. *Antitrust Bulletin*, vol. 51, nro. 1, s. 31-75.

Muegge, S. (2011) Business Ecosystems as Institutions of Participation: A Systems Perspective on Community-Developed Platforms. *Technology Innovation Management Review*, vol. 1, nro. 2, s. 4-13.

Nehf J., Leyland F. & Watson R. (2007) Shopping for Privacy on the Internet/A Reply: An Ecosystem Perspective on Privacy. *The Journal of Consumer Affairs*, vol. 41, nro. 2, s. 351-375.

Peltoniemi, M. (2005) *Business Ecosystem: A Conceptual Model of an Organisation Population from the Perspectives of Complexity and Evolution*. Tampere University of Technology (TUT) and University of Tampere (UTA). 82 s.

Post, D., Doyle, M., Sabo, J. & Finlay, J. (2007) The Problem of Boundaries in Defining Ecosystems: A Potential Landmine for Uniting Geomorphology and Ecology. *Geomorphology*, vol. 89, nro. 102, s. 111-126.

- Pranata I., Skinner G. & Athauda R. (2012) A Distributed Secure Mechanism for Resource Protection in a Digital Ecosystem Environment. *Journal of Information Security*, vol. 3, nro. 1, s. 25-38.
- Razavi A., Moschoyiannis S. & Krause P. (2009) An open digital environment to support business ecosystems. *Peer-To-Peer Networking and Applications*, vol. 2, nro. 4, s. 367-397.
- Rothschild, M. (2004) *Bionomics: Economy as Business Ecosystem*. Beard Books. 441 s.
- Sandhu M. & Helo P. (2006) A network approach to project business analysis. *Engineering, Construction and Architectural Management*, vol. 13, nro. 6, s. 600-615.
- Selander L., Henfridsson O. & Svahn F. (2013) Capability search and redeem across digital ecosystems. *Journal of Information Technology*, vol. 28, nro. 3, s. 183-197.
- Shaughnessy H. (2014) Recognizing the ecosystem phase-change: a guide to four types. *Strategy & Leadership*, vol. 42, nro. 1, s. 17-23.
- Shinozaki T., Yamamoto Y. & Tsuruta S. (2013) Context-based counselor agent for software development ecosystem. *Computing. Archives for Informatics and Numerical Computation*, vol. 97, nro. 1, s. 3-28.
- Smith J. & Cohon J. (2005) Managing the Digital Ecosystem. *Issues in Science and Technology*, vol. 22, nro. 1, s. 56-62.
- Stone M. (2014) The new (and ever-evolving) direct and digital marketing ecosystem. *Journal of Direct, Data and Digital Marketing Practice*, vol. 16, nro. 2, s. 71-74.
- Tischer A., Boer E. & Williams I. (2014) Industrial network design by improving construction logistics. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers*, vol. 167, nro. 2, s. 82-94.

Valkokari, K. (2015) Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review*, vol. 5, nro. 8, s. 17-24.

Vargo, S. & Lusch, R. (2011) It's all B2B...and beyond: Toward a systems perspective of the market. *Industrial Marketing Management*, vol. 20, nro. 2, s. 181-187.

Weill P. & Woerner S. (2015) Thriving in an Increasingly Digital Ecosystem. *MIT Sloan Management Review*, vol. 56, nro. 4, s. 27-34.

Willis, A. (1997) The Ecosystem: An Evolving Concept. *Functional Ecology*, vol. 11, nro. 2, s. 268-271.

Xiaohua, L. & Feng, L. (2013) Industrial ecosystem and the development of strategic emerging industries. *China Economist*, vol. 8, nro. 6, s. 48-57.

Liite 1. Kunnossapidon ekosysteemin toimijat

(Leviäkangas et al. 2014)

Toimija	Rooli ja tehtävä
SISÄISET TOIMIJAT	
Kunnossapidon välineiden valmistaja	Valmistaa kulkuneuvoihin asennettavia teiden kunnossapitoon tarvittavia välineitä, esimerkiksi lumen auraamiseen, luistonestokäsittelyyn ja tiedon rekisteröintiin riippuen laitteen käyttötarkoituksesta.
Kulkuneuvon sijainnin, mitaus- ja paikannuspalveluiden tarjoaja	Tarjoaa järjestelmiä ja ratkaisuja, joilla voidaan seurata esimerkiksi kulkuneuvon sijaintia, käyttötunteja sekä reittihistoriaa.
Meteorologia- ja havainnointilaitteiden valmistaja	Tarjoaa kattavan valikoiman havainnointiin ja mittaamiseen käytettäviä tuotteita sekä palveluita valituille säähän liittyville markkinoille.
Laitteen kunnossapitopalveluiden tarjoaja	Korjauspalvelut sisältävät vianpaikannuksen sekä viallisen komponentin korjauksen tai vaihdon uuteen. Lopputestauksella varmistetaan, että laite toimii oikein.
Tien ja sään tilan havainnoinnin tarjoaja & tiedon keräämisen hallinta	Tien ja sään tilan havainnointi kerätään ja tuotetaan Suomessa julkisilla varoilla, minkä vuoksi Ilmatieteen laitos ja Liikennevirasto tarjoavat tiedot ilmaiseksi. Myös tiedon keräämisen hallinta kuuluu näille organisaatioille.
Tien ja sään tilan ennustamisen tarjoaja	Tarjoaa laajan valikoiman sääpalveluja kaupalliseen kuljetukseen, teiden kunnossapitoon sekä lentoliikenteeseen käyttäen erilaisia malleja, havaintoja ja meteorologista osaamista.
Päätöksenteon tukisysteemin tarjoaja	Systeemi kerää ja käyttää ajankohtaista ja vanhaa tietoa teiden säästä ja päällysteistä. Mahdollistaa päätöksentekijöiden käyttää tätä systeemiä päätöksenteon tukena.
Päätöksenteon tuen huolto- palveluiden tarjoaja	Seuraa säätilannetta ja teiden kuntoa. Tarkkojen ja usein päivitettyjen ennusteiden avulla oikeat välineet voidaan lähettää esimerkiksi aauraamaan lumet teiltä oikeaan aikaan. Myös hätäkutsut voidaan välittää suoraan kuljettajille tai asiakkaan työnjohtajille sopimuksen mukaan. Tuottaa tietoa säästä ja teiden kunnosta, mitä voidaan käyttää internetin välityksellä.
Tien kunnossapidon operaat-	Ovat sitoutuneet kunnossapitotoimiin tien omistajan tai viranhaltijan

Liite 1. Kunnossapidon ekosysteemin toimijat

tori & kunnossapidon paikannustiedon tarjoaja	kanssa solmitun sopimuksen mukaisesti. Talvikunnossapidon avainsanoja ovat teiden kunnan ennakointi, oikeiden välineiden valinta sekä oikea ajoitus.
Tien viranhaltija/omistaja	Päätehtävä huolehtia tien käytettävyydestä sekä liikenteen turvallisuudesta. Vastuussa tien ylläpidosta, viereisistä rakennelmista, bussipysäkeistä ja tien valaistuksesta.
Tien ja infrastruktuurin käyttäjä	Yksityinen, kaupallinen ja muu ammattiliikenne. Käyttävät infrastruktuuria ja heitä varten sitä ylläpidetään.
ULKOISET TOIMIJAT	
Vakuutusyhtiö	Tarjoaa vakuutuksen liikenteessä käytettävälle ajoneuvolle.
Liikennevakuutuskeskus	Liikennevakuutusyhtiöiden yhteistoimintaelin Suomessa
Teleoperaattorit	Tarjoaa teleoperaattoripalveluita kuluttajille ja yrityksille.
Telekommunikaation välineiden valmistaja	Tarjoaa verkkoyhteydessä olevia välineitä, jotka mahdollistavat esimerkiksi äänen ja kuvan jakamisen missä ja milloin vain.