

Ekosysteemipohjaisen toimintamallin kehittäminen

Case SmartRail

Toni Lusikka, Raine Hautala, Olli Pihlajamaa & Ismo
Ruohomäki

Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy



ISBN 978-951-38-8765-0

VTT Technology 404

ISSN-L 2242-1211

ISSN 2242-122X (Verkkójulkaisu)

DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T404

Copyright © VTT 2022

JULKAISIJA – PUBLISHER

VTT

PL 1000

02044 VTT

Puh. 020 722 111

<https://www.vtt.fi>

VTT

P.O. Box 1000

FI-02044 VTT, Finland

Tel. +358 20 722 111

<https://www.vttresearch.com>

Esipuhe

SmartRail-ekosysteemi on Škoda Transtechin johdolla muodostettu kehittyvä avoin innovaatioekosysteemi, joka tähtää raideliikenteen kehittymiseen ja liiketoiminnan kasvuun. Monialaisen yritysryhmän, tutkimusorganisaatioiden ja kaupunkitoimijoiden muodostaman ekosysteemin tavoitteena on tulla markkinoiden houkuttelevimmaksi raideliikenteeseen integroitujen toimintojen ja palveluiden tuottajaksi toteutettaessa kestävä ja palvelevaa liikennejärjestelmää. SmartRail tähtää ratkaisuihin kansainvälisille markkinoille ja miljardiluokan liiketoimintaan.

Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää aktiivista yhteistyötä ja systemaattista yhteiskehittämistä niin tuotteiden ja palveluiden kuin liiketoiminnan ja tarjoaman osalta. Keskeisiä työkaluja yhteisen tavoitteen saavuttamisessa ovat järjestelmällinen yhteiskehittämisprosessi ja raideliikenteeseen kytkeytyvien liikkumispalveluiden maailmanluokan kehitysympäristön toteuttaminen.

Veturiyritysvetoinen ekosysteemi toimii erinomaisena kasvualustana myös muille yrityksille ja toimijoille ja heidän liiketoiminnalleen. SmartRail-ekosysteemi tarjoaa myös meille tutkimusorganisaatioiden edustajille aitiopaikan konkreettiseen ekosysteemikehitykseen, joka avaa paljon tutkimuksellisia mahdollisuuksia. Haluamme kiittää Škoda Transtechiä ja ekosysteempäällikkö Kai Hermosta mahdollisuudesta olla osa tätä miljardiluokan liiketoimintaan tähtäävää ekosysteemityötä.

Oulussa 15.3.2022

Tekijät

Sisällysluettelo

Esipuhe	3
Lyhenteet	6
1. Johdanto	7
1.1 Tutkimuksen rajaukset	8
1.2 Tutkimuksen tavoitteet	9
1.3 Tutkimusmenetelmät.....	9
1.4 Julkaisun rakenne.....	11
2. Verkottunut liiketoiminta	12
2.1 Arvonluonti	12
2.1.1 Arvo	12
2.1.2 Arvoketjut ja -verkot.....	12
2.2 Ekosysteemit verkottuneen liiketoiminnan tehostajina	13
2.2.1 Ekosysteemit teollisuudessa ja innovaatiotoiminnassa	14
2.2.2 Ekosysteemiset toimintamallit ja liiketoimintamallit	22
2.2.3 Yhteiskehittäminen ekosysteemeissä.....	28
2.3 Teorian synteesi	33
3. SmartRail-ekosysteemi	35
3.1 SmartRail-ekosysteemin rakenne ja tavoitteet.....	35
3.2 SmartRail-ekosysteemin elinkaari.....	37
3.3 SmartRail-ekosysteemin ohjaus	38
3.4 Sopimuskäytännöt SmartRail-ekosysteemissä.....	40
3.5 SmartRail-ekosysteemin innovaatiovaiheet.....	40
3.6 Teemaryhmät SmartRail-ekosysteemissä	41
3.7 Advanced Simulation Technologies -ryhmä	42
3.7.1 Koulutussimulaattori.....	43
4. AST-ryhmän kokemuksia SmartRail-ekosysteemit toiminnasta	44
4.1 Toimijoiden väliset suhteet ja yhteistyö AST-ryhmässä.....	44
4.2 SmartRail-ekosysteemin ohjaus AST-ryhmän näkökulmasta	46
4.2.1 Toiminnanohjaus	46
4.2.2 Jaetut arvot ja yhteinen tarkoitus sekä niiden toteutuminen.....	47
4.3 Liiketoimintamallit ja arvonluonti SmartRail-ekosysteemissä AST-ryhmän näkökulmasta	47
4.3.1 Liiketoimintamallit ekosysteemissä AST-ryhmän näkökulmasta ..	47
4.3.2 Ekosysteeminen arvonluonti AST-ryhmän näkökulmasta.....	48
4.3.3 Yhteiskehittäminen AST-ryhmässä	49
4.4 Ekosysteemipohjaisen toiminnan vaikutus liiketoimintaan AST-ryhmän näkökulmasta	54
4.5 SmartRail-ekosysteemin yhteinen tarjoama	56

4.6	Empiirisen tutkimusaineiston synteesi.....	56
5.	SmartRail-ekosysteemin toiminnan kehittäminen.....	59
5.1	Toimijoiden roolit ja yhteistyön edistäminen	59
5.2	SmartRail-ekosysteemin ohjaus	61
5.2.1	Yhteisen tavoitteen ja jaettujen arvojen toteutuminen SRE:ssä ...	62
5.3	Liiketoimintamallit ja arvontuonti SmartRail-ekosysteemissä.....	62
5.3.1	Liiketoimintamallien kehittäminen SmartRail-ekosysteemissä	62
5.3.2	Arvontuontiprosessien kehittäminen SmartRail-ekosysteemissä	63
5.3.3	Riskien, vastuiden ja tulojen jakaminen SmartRail-ekosysteemissä 64	
5.3.4	Yhteisen tarjoaman rakentaminen	65
5.4	Yhteiskehittämisen edistäminen SmartRail-ekosysteemissä.....	67
5.5	SmartRail-ekosysteemin elinvoimaisuus.....	68
5.6	Synteesi SmartRail-ekosysteemitoininnan kehittämisestä.....	69
6.	Yhteenveto ja suositukset.....	73
6.1	Yhteenveto.....	73
6.2	Suositukset SmartRail-ekosysteemitoininnan kehittämiseen.....	74
6.3	Tulosten luotettavuus.....	75
	Tekijöiden kiitokset	77
	Lähteet	78
	Liitteet	
	Liite A: Yhteiskehittämisen työkalut ja menetelmät	
	Abstract	
	Tiivistelmä	

Lyhenteet

AST	Advanced Simulation Technologies
BMC	Business Model Canvas
EAB	Ekosysteemin ohjausryhmä (Ecosystem Advisory Board)
HKL	Helsingin kaupungin liikenneliikelaitos
KAMK	Kajaanin ammattikorkeakoulu
LUT-yliopisto	Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto
SRE	SmartRail-ekosysteemi
TKI	Tutkimus, kehitys ja innovaatio
TRO	Tampereen Raitiotie Oy

1. Johdanto

Kaupungistuminen on yksi aikamme suurimpia megatrendejä yhdessä ilmastonmuutoksen ja digitalisaation kanssa (digivihreä siirtymä). Kaupungistuminen aiheuttaa lukuisia haasteita kaupunkisuunnittelulle ja kestäväälle kehitykselle. Väkiluvun kasvaessa laajenevat kaupungit tarvitsevat myös kaupunkiliikenteeseen liittyviä ratkaisuita, jotka ovat ympäristöllisesti, sosiaalisesti ja taloudellisesti kestäviä.

Kevyt raiteliikenne ja älyraitiovaunut on tunnistettu Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisemassa Liikennealan kansallisessa kasvuohjelmassa 2018–2022 yhdessä sähköisten linja-autojen kanssa yhdeksi keskeiseksi kasvupotentiaalia omaavaksi toimialaksi kaupunkijoukkoliikenteessä. Raitiovaunukontekstiin liittyy laajasti eri toimialoja ja monipuolista osaamista rakenteellisista ratkaisuista teknologiaan, datan hyödyntämiseen ja tietoturvaan, diagnostiikkaan sekä tekoälyn soveltamiseen ja alustatalouden vauhdittamiseen. Kasvupotentiaalia vahvistaa kevytraideliikenteen kansainvälinen kasvu niin uusien ratikkakaupunkien kuin myös uusittavan kaluston näkökulmasta. Yleisenä suuntana on kattavampien kokonaisuuksien tarjoaminen, mikä edellyttää ekosysteemistä lähestymistapaa.

Vastaamaan kasvavaan tarpeeseen ja potentiaalin hyödyntämiseksi on Škoda Transtechin johdolla muodostettu SmartRail-ekosysteemi (engl. SmartRail Ecosystem, SRE), jonka tarkoituksena on menestyä paitsi kotimaassa niin myös parantaa suomalaisten yritysten tuotteiden ja palveluiden kilpailukykyä erityisesti raiteliikenteen ja kiskokaluston kansainvälisessä markkinassa jo lähitulevaisuudessa.

SRE:n pelisääntöjen mukaan SRE on ”yritysvetoinen innovaatioekosysteemi, jolla kehitetään seuraavan sukupolven raitiovaunuliikenteen tuote- ja palvelukonsepteja, jotka lisäävät sekä yksittäisten yritysten että koko konsortion kilpailukykyä kansainvälisillä markkinoilla”. Tutkimus-, kehitys- ja innovointityön (TKI) pitkän aikavälin tavoitteena on kehittää osaamista ja löytää teknologiaratkaisuja autonomisen raitiovaunun markkinoille saattamiseksi vuonna 2026. Järjestelmätason autonomiseen ratkaisuun pyritään automaatiotason asteittaisella lisäämisellä, mikä tarkoittaa mm. erilaisten avustavien ja osa-alueista huolehtivien tuotteiden ja palveluiden asteittaista käyttöönottoa. Autonomisen raitiovaunun lisäksi ekosysteemin tarkoitus on kehittää raitiovaunuliikenteeseen liittyviä sujuvia liikennepalveluja kaupunkien ja niiden suunnittelun tarpeisiin.

Raideliikenteen voimakkaan kasvun myötä ekosysteemin kasvumahdollisuudet ovat sekä Suomessa että sen ulkopuolella erittäin suuret (Kauppalehti 2021, Digi-rata 2021). SRE:llä on hyvät mahdollisuudet päästä osalliseksi kotimaisten raideinvestointien lisäksi erityisesti Euroopassa raideliikenteeseen kohdistettavien merkittävien panostusten myötä avautuvista markkinoista.

TKI-toiminnan lisäksi SRE:n pyrkimyksenä onkin ekosysteemin ja sen toimijoiden liiketoiminnan ja viennin vauhdittaminen. Ekosysteemin liiketoiminnan kasvuun liittyy liikkumisen palveluistumisen mukanaan tuomat uudet mahdollisuudet ja eri ratkaisuiden integrointi operaattoreiden ja käyttäjien kanssa tapahtuvassa yhteistyössä. Pidemmän tähtäimen kasvumahdollisuudet eivät rajoitu ekosysteemin veturiyrittäjien ympärille, vaan ekosysteemin osapuolet voivat tavoitella keskinäisellä yhteistyöllään uusia asiakkuuksia ja yhteistyökumppaneita – myös Suomen ulkopuolelta. SRE omaa innovaatioekosysteemeille tyypillisiä piirteitä, kuten voimakas suuntautuminen uusien teknologia- ja palveluratkaisuiden kehittämiseen aktiivisessa yhteistyössä tutkimusorganisaatioiden kanssa sekä ottamaan käyttöön keskinäisessä yhteistyössään ja asiakasrajapinnassaan näitä ratkaisuja.

1.1 Tutkimuksen rajaukset

Tutkimus keskittyi SRE:iin ja se toteutettiin osana ekosysteemin 1. innovaatiovaihetta (jatkossa SmartRail#1-tutkimushanke). SmartRail#1-tutkimushanke on laaja projekti, jonka yhtenä osa-alueena on ekosysteemitutkimus.

Tämä tapaus tutkimus tarkastelee SRE:ä ja sen toimintamalleja sekä arvioi toimintamallin skaalautuvuutta ja yleistettävyyttä. Tutkimus on rajattu koskemaan SRE:ä ja siihen kuuluvia toimijoita. Toimijan on katsottu kuuluvan rajauksen piiriin, jos se on:

- allekirjoittanut sitoutumislomakkeen,
- osallistunut SmartRail#1-innovaatiovaiheeseen,
- osallistunut SmartRail#1-innovaatiovaiheen projektien ohjausryhmään tai rahoittamiseen tai
- liittyy muulla merkittävällä tavalla ekosysteemin toimintaan.

Edellä mainitun toimijarajauksen puitteissa tutkimuksessa keskityttiin tarkastelemaan SRE:n toimintaa Advanced Simulation Technologies -teemaryhmän (AST-ryhmä) toimijoiden näkökulmasta. AST-ryhmä valittiin tutkimuksen kohteeksi, koska sen katsottiin olevan ekosysteemin teemaryhmistä pisimmällä ja siihen kuuluvilla toimijoilla arvioitiin siten olevan paras näkemys ekosysteemin toimintaan. Teemaryhmät (ks. luku 3.6) ovat SRE:n työryhmiä, jotka ovat verrattavissa kehitysryhmätoimintaan (ks. luku 2.2.3.4), ja joiden tarkoitus on koota samasta teknologiasta ja/tai teemasta kiinnostuneet toimijat yhteen.

1.2 Tutkimuksen tavoitteet

Yleisellä tasolla tämän tutkimuksen tavoitteena on edistää SRE:n toimintaa. Käytännössä tutkimuksen tavoite jakautui 1) ekosysteemin toimintatapojen, hyvien käytäntöjen ja menetelmien tunnistamiseen, 2) haasteiden ja kehityskohteiden tunnistamiseen, sekä 3) yhteistyön, yhteiskehittämisen ja ekosysteemipohjaisen liiketoiminnan edistämiseen. Työn aikana tunnistettiin tutkimusaineistoon perustuen ehdotuksia SRE-toiminnan edelleen kehittämiseksi ja yhteistyön tehostamiseksi. Nämä ehdotukset on muotoiltu luvussa 6 ekosysteemitoinnin kehittämiseksi.

1.3 Tutkimusmenetelmät

Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena hyödyntäen konstruktiivista tutkimusotetta. Konstruktiivinen tutkimusote on menetelmä, jota voidaan hyödyntää innovatiivisten konstruktioiden, kuten mallien, organisaatorakenteiden ja diagrammien rakentamisessa (Lukka 2000). Menetelmä valittiin, koska tutkimus kytkeytyy hyvin vahvasti läheiseen yhteistyöhön yritysten, julkisorganisaatioiden ja kolmannen sektorin kanssa. Tutkimuksella on myös vahva linkki aiemmin tehtyyn tutkimukseen, johon empiirisiä tuloksia reflektoidaan.

Tutkimuksen tiedonkeruumenetelminä toimi kirjallisuuskatsaus, teemahaastattelut, työpajat ja ekosysteempipäivät (seminaari/työpajatilaisuus). Tieteellisten artikkeleiden ja ammattijulkaisujen lisäksi tutkimusaineistona hyödynnettiin SRE:n yhteiseen tietopankkiin tallennettuja dokumentteja, kuten kokousmuistioita, työpajojen esittelymateriaaleja, jäsenhakemuksia ja muita vastaavia dokumentteja.

Tutkimuksen empiirinen aineisto kerättiin pääasiassa teemahaastatteluiden avulla. Teemahaastatteluita toteutettiin yhteensä 11 kappaletta ja haastateltavina toimivat AST-ryhmän jäsenet. Haastatteluiden tiedot on kuvattu Taulukkoon 1. Haastattelut nauhoitettiin ja lisäksi haastatteluista tehtiin muistiinpanoja. Nauhoitettujen haastatteluiden äänitteiden yhteiskesto oli 11 tuntia ja 41 minuuttia. Kolmen nauhoituksen kanssa oli ongelmia. Yhdestä saatiin pelastettua osa äänitteestä, mutta kahdesta muusta haastattelusta ei saatu ollenkaan äänitettä. Kaikista haastatteluista on kuitenkin tehty muistiinpanot haastatteluhetkellä. Teemahaastattelut noudattivat pääpiirteissään seuraavaa rakennetta:

- Kerro kuka olet ja mikä on roolisi ekosysteemissä ja AST-ryhmässä / simulaattoriprojektissa?
- Millaisia tavoitteita teillä on ekosysteemissä?
- Miten monitoimijaympäristö ja yhteiskehittäminen konkretisoi tavoitteita?
- Miten olet kokenut ekosysteemisen työskentelyn ekosysteemissä ja AST-ryhmässä?
- Millaista ekosysteeminen yhteistyö / -kehittäminen on vuoden päästä?

Taulukko 1. Teemahaastattelujen tietolähteet ja tiedot tallenteista.

Tietolähde	Organisaatio-tyyppi	Päivämäärä	Tallenne	Äänitteen pituus
Škoda Trans-tech	Yritys	17.6.2020	Äänite ja muistiinpanot	59 min
Tampereen raitiotie	Julkisomisteinen yritys	26.8.2020	Äänite ja muistiinpanot	74 min
Creanex	Yritys	18.8.2020	Äänite ja muistiinpanot	92 min
3D Talo	Yritys	24.8.2020	Äänite ja muistiinpanot	92 min
Kajaanin ammattikorkeakoulu	Tutkimusorganisaatio	31.10.2020	Äänite ja muistiinpanot	85 min
Mevea	Yritys	21.9.2020	Äänite ja muistiinpanot	86 min
Tamware	Yritys	1.9.2020	Muistiinpanot	- (äänite viallinen)
Lumikko	Yritys	2.10.2020	Muistiinpanot	38 min (äänite osin viallinen)
DA-Group	Yritys	10.9.2020	Äänite ja muistiinpanot	72 min
Lappeenranta-Lahden teknillinen yliopisto	Tutkimusorganisaatio	14.9.2020	Äänite ja muistiinpanot	103 min
Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy	Tutkimusorganisaatio	30.9.2020	Muistiinpanot	- (äänite viallinen)

Haastatteluiden lisäksi toteutettiin sarja työpajoja yhteistyössä Lappeenranta-Lahden teknillisen yliopiston ja Škoda Transtechin kanssa. Näissä työpajoissa pyrittiin rakentamaan pohja yhteiselle tarjoamalle ja ekosysteemiselle liiketoiminnalle käyttäen Roundtable-menetelmää. Työpajat oli suunniteltu pidettävän fyysisinä tilaisuuksina, mutta koronapandemian vuoksi työpajat jouduttiin siirtämään etätilaisuuksiksi, mikä aiheutti nopealla aikataululla sopeutumishaasteita. Roundtable-tilaisuuksia järjestettiin yhteensä neljä, joista kolme koski ekosysteemistä liiketoimintaa ja yksi teknistä kehitystyötä. Tässä tutkimuksessa on hyödynnetty liiketoimintaa keskittyneitä työpajoja. Ensimmäisessä työpajatilaisuudessa käytiin läpi asiakastapauksia, liiketoimintamalleja, arvontuottoa ja arvolutausta asiakkaalle. Toisen tilaisuuden agendalla olivat tarjoaman määrittäminen ja ekosysteemin liiketoimintamallit. Kolmannessa tilaisuudessa jatkettiin tarjoaman määrittästä liiketoiminnan ja erityisesti ekosysteemitöiden näkökulmasta.

1.4 Julkaisun rakenne

Tämä raportti koostuu viidestä pääluvusta. Julkaisu alkaa johdantoluvulla, jossa käsitellään lyhyesti tutkimuksen tausta, tavoitteet ja menetelmät. Luvussa 2 esitellään kirjallisuuskatsauksen tulokset verkottuneesta liiketoiminnasta. Luku on jaettu arvonluontiin, ekosysteemitomintaan ja synteisiin, jossa kirjallisuuden pohjalta muodostetaan tiivis viitekehys empiirisen materiaalin tarkastelun tueksi. Luvussa 3 kuvataan teemahaastatteluiden ja työpajojen tulokset. Luvussa 4 keskitytään tunnistamaan kirjallisuuteen ja empiiriseen aineistoon pohjautuen kehitysehdotuksia SRE-toiminnan edistämiseksi. Viimeisenä luvussa 5 tehdään yhteenveto tutkimuksen tuloksista suositusten muodossa ja arvioidaan tulosten luotettavuutta.

2. Verkottunut liiketoiminta

Talouden toimintamekanismeista on makrotasolla olemassa eri tulkintoja. Ekonomisen tulkinnan mukaan talous on panos-tuotos-markkina ja tuotantojärjestelmä, kun taas sosiologien mukaan sosiaaliset verkostot ja vuorovaikutus ovat keskeisessä asemassa. Markkinamekanismiin ja itseriittoisiin organisaatioihin nojaavasta talouskäsitteestä on siirrytty kohti yhteistoiminnallisempaa, suhteita ja yhteistyötä korostavaa käsitystä. Hierarkkinen johtaminen ja markkinamekanismi eivät kuitenkaan ole kokonaan väistyneet yhteistoiminnallisuuden tieltä, vaan kilpailu ja kilpailun paine ovat yhä merkittäviä sisäisen ja ulkoisen tehokkuuden ajureita. Verkottuminen on kuitenkin noussut näiden talouskäsitteiden rinnalle kolmanneksi arvojärjestelmien organisoitumisen periaatteeksi. Siten yritysraajat ylittävissä arvojärjestelmissä vaikuttavat eri tavalla painottuen ja keskenään vuorovaikutuksessa kilpailu, yhteistyö ja voittoa tavoitteleva yrityksen johtaminen. (Vesalainen 2014)

Seuraavissa luvuissa on kuvattu kirjallisuuteen perustuen keskeisiä verkottuneen liiketoiminnan elementtejä, jotka vaikuttavat yritysten toimintaan nykypäivän liiketoimintaympäristössä. Kirjallisuuskatsauksesta muodostetaan synteesi, joka esitetään analyyttisenä viitekehyksenä SRE:n analysointiin.

2.1 Arvonluonti

2.1.1 Arvo

Arvon käsitettä on käsitelty useiden eri tieteen suuntien kirjallisuudessa ja arvolle on annettu monta määritelmää eri konteksteissa (Rönnbäck & Witell 2009). Esimerkiksi Porter (1985) määritteli arvon yksinkertaisesti olevan se, mitä ostajat ovat halukkaita maksamaan. Toisaalta arvo voi olla syntyviä säästöjä ja tuottoja (Korhonen ym. 2011). Kirjallisuus myös huomauttaa, että kaikkea arvoa ei voida mitata tai muuttaa rahaksi (Ramírez 1999). Lisäksi yhteiskunnallista arvon määrää tarkasteltaessa on huomioitava laajemmin myös ulkois- ja tulonjakovaikutukset (Leviäkangas & Öörni 2020).

2.1.2 Arvoketjut ja -verkostot

Arvonluonnin kuvaamiseen on ehdotettu monia erilaisia teorioita ja malleja. Ehkä yleisin ja käytetyin on termi arvoketju (engl. *value chain*), jonka konseptin Porter (1985) esitteli kuvaamaan kuinka yksittäiset yritykset luovat arvoa asiakkailleen. Arvoketjun tarkoituksena on näyttää kokonaisarvo, joka syntyy yrityksen sisäisissä aktiviteeteissa (Porter 1985). Konseptissa yrityksen arvoa synnyttävät primäärit ja tukevat aktiviteetit kuvataan peräkkäisinä prosesseina, joissa jokainen toimija omaa tietyn position ja keskittyy omiin aktiviteetteihinsa (Peppard & Rylander 2006). Arvoketjulla pyritään siis kuvaamaan yksittäisen yrityksen (itselleen) luomaa kokonaisarvoa.

Porter (1985) huomioi teoriassaan myös sen, että transaktioita ja aktiviteetteja tapahtuu myös organisaatioiden välillä, ja käytti tästä termiä arvojen järjestelmä (engl. *value system*). Porterin arvojen järjestelmä koostuu käytännössä peräkkäisistä organisaatioiden omista arvoketjuista eli yritys on vertikaalisesti integroitunut. Tällöin yrityksen arvoketju on pitkä ja leveä, ja se käsittää useita peräkkäisiä toimintavaiheita (tuotanto, jakelu, markkinointi jne.) ja tukitoimintoja (kiinteistöhuolto, variointi jne.) (Vesalainen 2014). Tämänkaltainen yritys on melko itseriittäinen ja sen oletettu tehokkuus perustuu hierarkkiseen johtamiseen (Vesalainen 2014). Arvojen järjestelmää tai oikeammin perättäin, vuoroissa tapahtuvaa arvonluontia on kritisoitu sekä todettu sen olevan jäykkä ja hidas tapa tehdä liiketoimintaa (Herrala et al. 2011). Tämän sekä lisääntyvän liiketoiminnan verkottumisen takia, kirjallisuudessa on tarjottu useita eri teorioita ja malleja kuvaamaan arvonluontia liiketoimintaverkostoissa (esim. Peppard & Rylander 2006, Herrala et al. 2011, Parolini 1999, Bovet & Martha 2000, Pil & Holweg 2006). Yleisesti ottaen näitä teorioita voidaan käsitellä termin arvoverkosto (engl. *value network*) alla.

Arvoketjuihin verrattuna arvoverkostoissa ei keskitytä vain yhden yrityksen aktiviteetteihin, vaan pyrkimyksenä on kuvata kuinka eri organisaatiot luovat arvoa koko verkoston kontekstissa (Peppard & Rylander 2006). Taustalla on teoria siitä, että liiketoimintaverkostot ovat luonteeltaan dynaamisia eli verkoston toimijat päätöksillään vaikuttavat toinen toisiinsa (Peppard & Rylander 2006). Näin ollen kokonaisarvo muodostuu monimutkaisten transaktioiden summaksi (Tuominen et al. 2015). Yritysrajat ylittävät arvojärjestelmät tai -verkostot ovatkin luonteeltaan hybridejä, joissa vaikuttavat eri tavalla painottuen ja keskenään vuorovaikutuksessa kilpailu, yhteistyö ja voittoa tavoitteleva liikkeenjohto (Vesalainen 2014).

2.2 Ekosysteemit verkottuneen liiketoiminnan tehostajina

Ekosysteemi-termin käyttäminen verkottuneen liiketoiminnan kuvaamiseen on lähitöisin James F. Mooren (1993) kirjoituksesta "Predators and Prey: A New Ecology of Competition" Harvard Business Review -lehdessä, jossa hän käytti termiä liiketoimintaekosysteemi (engl. *business ecosystem*) kuvaamaan monimutkaisia liiketoimintajärjestelmiä. Termi on metafora luonnon ekologisista ekosysteemeistä. Metaforinen ilmaus on suosittu keino muodostaa uusia nimityksiä eri tieteen- ja ammattialoilla, ja onnistuneet metaforat saattavatkin auttaa alojen kehitystä (Harakka 2014).

Luonnontieteissä ekosysteemi-sanalla viitataan eri organismien muodostamaan yhteisöön (esim. metsä ja siinä elävät puut, kasvit, eläimet) ja sen laajempaan toimintaympäristöön, joka säätelee olennaisesti ekosysteemin kehitystä (esim. ilma, vesi, maaperä). Luonnon ekosysteemien keskeisiä ominaisuuksia ovat mm. kompleksisuus, epälineaarinen kehitys, avoimuus, itseohjautuvuus, dynaamisuus ja eri toimijoiden välinen keskinäisriippuvuus.

Luonnon ja yritysmaailman ekosysteemien vertaaminen keskenään on mielekäästä lähinnä mielikuvien, joidenkin piirteiden, peruseriaatteiden ja perimmäisten pyrkimysten osalta. Luonnon ekosysteemit ja ihmisten muodostamat innovaatioihin

ja teolliseen toimintaan liittyvät ekosysteemit ovat kuitenkin lähtökohtaisesti eri asioita. Luonnon ekosysteemeihin vertaamisen retoriikka on vaikuttavaa erityisesti siitä näkökulmasta, että koko ekosysteemin elinvoimaisuus on riippuvainen kaikkien siihen kuuluvien lajien ja toimijoiden hyvinvoinnista. Organisaatioiden muodostamien ekosysteemien kehitykseen kuuluu myös uusien toimijoiden mukaan tuleminen ja vanhojen poistuminen - kokonaan tai väliaikaisesti.

Luonnosta löytyvien ekosysteemien ja yritysten tavoitteena olevien ekosysteemien välillä on monia samankaltaisuuksia. Yritysten muodostamat ekosysteemit voivat kehittyä monimutkaisiksi järjestelmiksi, joiden ymmärtämiseksi on tunnistettava niiden keskeiset toimijat ja sidosryhmät sekä niiden väliset suhteet ja dynamiikka. Niiden ymmärtäminen edellyttää usein pureutumista organisaatiotasoa syvemmälle, yksittäisten henkilöiden tai tiimien tasolle. Luonnossa ekosysteemien rajaaminen on hankalaa, eikä se ole helppoa myöskään teollisuuden ekosysteemeissä.

Ekosysteemeistä on puhuttu jo noin parinkymmenen vuoden ajan yhä enemmän liike-elämässä, eri teollisuudenaloilla, organisaatioiden toiminnassa ja myös innovaatiopolitiikassa. Tätä on vauhdittanut erityisesti yritysverkostojen kehittämisen alueella tunnistetut piirteet, jossa kehitystyö alkoi saada uusia muotoja, kompleksisia yhteistyörakenteita, monimuotoisuutta ja haastavampia kehitystavoitteita, joita ei kenties suoraviivaisemman verkostologian puitteissa noudatetuilla käytännöillä enää pystytty hallitsemaan.

2.2.1 Ekosysteemit teollisuudessa ja innovaatiotoiminnassa

Teollisuuden ja innovaatiotoiminnan yhteydessä ekosysteemin käsitettä on käytetty kuvaamaan yritysten, yrittäjien, tutkimuksen, julkishallinnon sekä kolmannen sektorin toimijoiden välille rakentuvia keskinäisriippuvuuden verkostoja. Erilaisia ekosysteemejä voidaan erotella esimerkiksi niiden erilaisten tavoitteiden perusteella. Varsin osuvassa määritelmässä ekosysteemi on samaan aikaan ”*sekä rakenne että vuorovaikutusprosessi, jonka kautta toisiaan täydentävät toimijat luovat yhdessä arvoa*” (Valkokari ym. 2020). Ekosysteemit rakentuvat yritysten, yrittäjien, tutkimuksen, julkishallinnon, asiakkaiden sekä kolmannen sektorin toimijoiden väliselle vuorovaikutukselle (Valkokari ym. 2020).

Koska yritysmaailman ekosysteemit systeemisinä rakenteina ovat jatkuvassa muutoksessa, niiden yksiselitteinen rajaaminen tai tyypittely ei välttämättä ole mielekäästä. Yleisellä tasolla ekosysteemeitä luokitellaan niitä parhaiten kuvaavilla nimityksillä. Kolmeen perustyyppiin jaoteltuna ekosysteemit luokitellaan tieto-, innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemiksi (engl. *knowledge, innovation and business ecosystems*). *Tietoekosysteemit* keskittyvät uuden tiedon luomiseen ja myös *innovaatioekosysteemit* liittyvät hyvin läheisesti tutkimus- ja kehitystoimintaan (Valkokari 2015). Niiden keskeisiä toimijoita ovat muun muassa yritysten T&K-yksiköt, tuotteiden ja ohjelmistojen testaamiseen erikoistuneet toimijat, yliopistot ja tutkimuslaitokset. *Liiketoimintaekosysteemillä* puolestaan tarkoitetaan yleensä melko vakiintunutta (ja usein globaalia) ekosysteemiä, joka on muodostunut alkujaan yhden avainyrityksen ympärille. Liiketoimintaekosysteemin syntyvaiheessa johtava yritys

onnistuu määrittämään asiakkaita kiinnostavan arvolupauksen ja saa houkutelua sen toteuttamiseen mukaan toimittajia ja muita yhteistyöyrityksiä (Apilo ym. 2014). Teollisuuden ekosysteemit ovat usein lähtökohdiltaan avoimia, monimuotoisia ja dynaamisia ja yleensä globaaliin liiketoimintaan tähtääviä kokonaisuuksia.

2.2.1.1 Liiketoimintaekosysteemit

Mooren (1993) mukaan liiketoimintaverkostot ovat kehittyneet perinteisistä tilaus-toimitusketjuista monimutkaisemmiksi järjestelmiksi, joihin voidaan soveltaa analogiaa luonnon järjestelmistä. Hänen mukaansa yrityksiä tulisi tarkastella osana laajempaa kokonaisuutta kuin yksi toimiala käsittää. Näitä laajempia kokonaisuuksia, jotka käsittävät useita toimialoja ja yrityksiä, kutsutaan liiketoimintaekosysteemeiksi. Moore (1993) näkee, että monimutkaiset liiketoimintaverkostot omaavat paljon samankaltaisuuksia ja syvällisiä yhteyksiä luonnollisten ekosysteemien kanssa. Muun muassa luonnon ekosysteemeissä esiintyvä yhteisevoluutio (ks. Ehrlich & Raven 1964, Bateson 1979) oli yksi näkökulma, jonka vuoksi hän päätyi liiketoimintaekosysteemi termiin.

Liiketoimintaekosysteemianalogiaa on käsitelty viimeisten reilun 25 vuoden aikana runsaasti tieteellisessä ja ammatillisessa kirjallisuudessa hieman eri näkökulmista. Liiketoimintaekosysteemiä terminä on myös kritisoitu puutteellisena ja jopa harhaanjohtavana. Korhosen (2005) mukaan metafora ei voi kuitenkaan olla väärä tai epätarkka, vaan se on joko hyödyllinen tai ei-hyödyllinen, ja metaforan hyödyllisyys mitataan reaali maailmassa. Liiketoimintaekosysteemin käsitettä tarkasteltaessa tulisikin huomioida, että tarkoituksena on tarkastella liiketoimintaverkostoja ekologian ilmiön avulla eikä olettaa, että järjestelmät ovat täysin samanlaiset (Harakka 2014). Näin ollen liiketoimintaekosysteemien ja luonnon ekosysteemien väliltä tulee tunnistaa paitsi yhteiset piirteet, niin myös erot. Liiketoimintaekosysteemi sekä sen ominaisuudet tulee määritellä tarkasti, jotta puhutaan samaa kieltä ja ilmausten merkitykset tulkitaan samalla tavoin (Harakka 2014).

Lansiti & Levien (2004a, p. 8–9, 35) käyttävät myös luonnon ekosysteemeitä analogiana liiketoimintaverkostoille, mutta toteavat samalla, etteivät väitä liiketoimintaverkoston olevan ekosysteemejä tai että ne tulisi organisoida kuin ne olisivat ekosysteemejä, vaan että luonnon ekosysteemit tarjoavat terminologiaa ja oivalluksia yritysten rooleihin verkostoissa. Heidän mukaansa liiketoimintaverkostot ja luonnon ekosysteemit omaavat samoja ominaispiirteitä; laaja joukko löyhästi toisiinsa yhteydessä olevia osallistujia, jotka ovat toisistaan riippuvaisia heidän yhteisessä tehokkuudessa ja selviytymisessä. Harakan (2014) mukaan yhteisiä piirteitä luonnon ja liiketalouden ekosysteemeiden välillä ovat ympäristö ja sen muutokset, terveys, toimintakyky ja pysyvyys, tarkoitus pysyä hengissä (sopeutuminen ja jatkuvuus), osapuolten välinen vuorovaikutus sekä avaintoimijat ja hierarkkisuus. Lansiti & Levien (2004a, p. 38) huomauttavat, että liiketoimintaverkostot omaavat ainakin kolme ominaisuutta, joita luonnon ekosysteemeillä ei ole: innovaatio, kilpailu jäsenistä ja älykkäät toimijat, jotka voivat päätöksillään ja ennakoinnilla vaikuttaa muutosvoimiin.

Liiketoimintaekosysteemit ovat alkaneet vakiinnuttaa paikkansa liiketoimintaan liittyvässä kirjallisuudessa ja yritysten sekä julkisten toimijoiden käyttämässä kielessä. Useat tutkimukset ja ammattijulkaisut (mm. Moore 1993, Evans & Roth 2004, Iansiti & Levien 2004a & 2004b, Peltoniemi & Vuori 2008, Basole ym. 2015) kuvaavat liiketoimintaekosysteemejä hieman eri tavoin, mutta useille kuvauksille yhteistä on ainakin seuraavat ominaisuudet: 1) kyseessä on laaja joukko osallistujia, 2) osallistujat ovat toisiinsa yhteydessä muuttuvien (dynaamisten) suhteiden kautta, 3) osallistujien väliset suhteet muodostavat monimutkaisen verkoston, 4) osallistujien käytös ja valinnat vaikuttavat koko systeemin toimintaan ja 5) ekosysteemissä tapahtuu yhtäaikaaisesti sekä kilpailua että yhteistyötä osallistujien välillä. Lisäksi ainakin Moore (1993) ja Peltoniemi & Vuori (2008) sisällyttävät kuvaukseen ekosysteemin evoluution.

Anggraenin ym. (2007) ovat koonneet yhteen eri näkökulmia täydentämään liiketoimintaekosysteemi teoriaa. He ovat ammentaneet näkökantoja (sosiaalisten) verkostojen teorioista, biologisista ekosysteemeistä ja monimutkaisisten adaptiivisten järjestelmien teorioista. He ehdottavat, että liiketoimintaekosysteemi toimii monimutkaisuuden logiikan (engl. *complexity logic*) mukaisesti perustuen Lengnick-Hallin & Wolffin (1999) teoriaan. Tällöin liiketoimintaekosysteemit omaavat seuraavat perusominaisuudet (Anggraeni ym. 2007):

- Yksittäisten toimijoiden tai organisaatioiden menestys riippuu ekosysteemin elinvoimaisuudesta.
- Ennalta-arvaamattomien, epälineaaristen ja luonnollisten seurausten tärkeys korostuu.
- Vaikutus/vaikutusvalta saavutetaan johtamalla alkuolosuhteita ja perimmäisiä voimia ja/tai puoleensa vetäviä voimia, jotka organisoivat ekosysteemiä.
- Systeeminen muutos on jatkuva prosessi.
- Itseorganisoituminen käynnistää muutokset.
- Ekosysteemin rajat perustuvat kulttuuriseen eheyteen. Koska yhteisöä ja puoleensa vetävien voimien tunnistamista painotetaan, ekosysteemi-strategiat ovat riippuvaisia jaetuista arvoista ja yhteisestä tarkoituksesta enemmän kuin käyttäytymistä ohjaavista menetelmistä.

2.2.1.2 Tietoekosysteemit

Tietoekosysteemi on toimijoiden osalta uuden tiedon tuottajien ja sitä hyödyntävien ja muiden toimijoiden keskittymä (usein myös maantieteellisesti klusteroitunut), jonka keskeisinä toimijoina ovat tutkimusorganisaatiot, kuten yliopistot ja julkiset tutkimuslaitokset (Clarysse 2014). Tietoekosysteemien keskiössä on tutkimus ja huippuosaaminen, joita ammennetaan moneen markkinaan ja pyrkimyksenä on luoda uutta (Valkokari ym. 2020). Tietoekosysteemi on luultavasti tästä syystä suomennettu joissakin tapauksissa myös osaamiseksi.

2.2.1.3 Innovaatioekosysteemit

Innovaatioekosysteemiä käytetään osittain rinnakkaisena terminä liiketoiminta-ekosysteemin kanssa, mutta innovaatioekosysteemikeskustelussa arvonluonti (engl. *value creation*) ja arvon kerääminen (engl. *value capture*) korostuvat enemmän (Apilo ym. 2014). Innovaatioekosysteemien voidaan sanoa olevan integroiva mekanismi tieto- ja liiketoimintaekosysteemien välillä (Valkokari 2015). Innovaatioekosysteemien keskeisiä toimijoita ovat päättäjät, paikalliset välittäjät, innovaatioväittäjät ja rahoittajaorganisaatiot (Valkokari 2015), mutta toimijoita on yleensä mukana laaja-alaisesti (Valkokari ym. 2020). Innovaatioekosysteemit ovat osittain päällekkäinen termi *klustereiden* (ks. luku 2.2.1.5) kanssa, mutta toisaalta innovaatioekosysteemi nähdään seuraavana kehitystasona klustereille (Apilo ym. 2014). Innovaatioekosysteemien päämääränä on yleensä merkittävien haasteiden ratkaiseminen, eri toimialojen yhteenliittäminen ja yhteisen toiminnan tavoitteellinen suuntaaminen (Valkokari ym. 2020).

2.2.1.4 Helix-innovaatiomallit

Yhteiskuntatieteelliset Helix-innovaatiomallit ovat teorioita innovaatiokeskittymien syntymisen ja kehittymisen mallintamiseen. Helix-innovaatiomalleja voidaan käyttää ymmärtämään, kuinka tietoa luodaan ja vaihdetaan innovaatioekosysteemeissä (Baccarne ym. 2015). Helix-innovaatiomallit perustuvat molekyylibiologiasta tuttuihin kaksois- ja kolmoiskierremalleihin, joista hyvä esimerkki DNA:n kaksoiskierteinen malli. Yhteiskuntatieteissä käytetyt helix-mallit korostavat innovaatiokeskittymien institutionaalista ja evolutiivista näkökulmaa, jossa institutionaalinen helix-malli kuvaa tieteelliseen tietoon pohjautuvan alueellisen innovaatiojärjestelmän toimijoiden välisten suhteiden syntymistä ja kehittymistä yleensä jälkikäteisesti, kun taas evolutiivinen malli puolestaan selittää, miten eri toiminnot vaikuttavat järjestelmän kehitykseen. Evolutiivisen mallin avulla voidaan myös vaikuttaa innovaatiokeskittymien kehittämiseen antamalla politiikkasuosituksia. (Lahtonen & Tokila 2014).

Ensimmäisenä kehitetty helix-innovaatiomalli on kolmoiskierremalli (engl. *Triple Helix*), jonka jälkeen ”helixejä” eli alajärjestelmiä on lisätty yksikerrallaan vastaamaan paremmin innovaatiokeskittymien osia (Carayannis & Campbell 2012). Kolmoiskierremalli kuvaa innovaatiokeskittymän toimijoita ja niiden välisiä suhteita. Kolmoiskierremallissa on kolmen tyyppisiä organisaatioita: valtio, akatemia ja teollisuus (Etzkowitz & Leydesdorff 2000). Kolmoiskierremallin institutionaalisen näkökulman mukaan ensimmäisessä kehitysvaiheessa valtiolla on hallitseva rooli ja se määrittellee muiden instituutioiden toimintaa tarkasti. Toisessa vaiheessa valtion rooli pienenee ja kaikki kolme instituutiota määrittävät itse keskinäiset suhteensa, jolloin tehtävänjako instituutioiden kesken on hyvin selväpiirteinen. Kolmannessa vaiheessa instituutioiden väliset rajat sumentuvat ja instituutiot ottavat hoitaakseen myös toistensa rooleja, mikäli tämän nähdään kehittävä innovaatio toimintaa (Lahtonen & Tokila 2014). Evolutiivisessa kolmoiskierteen tarkastelussa keskitytään instituutioiden sijaan innovaatiokeskittymien mekanismeihin eli toimintoihin, jolloin kyseinen järjestelmä muodostuu erilaisten sosiaalisten toimintojen yhteisvaikutuksen

tuloksena (Lahtonen & Tokila 2014). Evolutiivisessa tarkastelussa kehitystä puoleensa vetävät markkinat, sillä nämä leviämisen muutosvoimat ajavat järjestelmiä tuotto-odotuksilla (Leydesdorff & Meyer 2006).

Kolmoiskierremallia on sittemmin täydennetty nelos- ja viisikierremalleilla. Neloskierre lisää malliin yhteiskunnallisen ulottuvuuden ja viisikierremalli ottaa huomioon myös luonnollisen ympäristön, joka puuttuu useista innovaatioteorioista ja -prosesseista (Baccarne ym. 2015). Kehitettävistä innovaatioista saadaan kestävämpiä, kun luonnollinen ympäristö huomioidaan jo innovaatioprosesseissa ja lisäksi voidaan mahdollistaa kestävämpi sosio-ekologinen muutos (Baccarne ym. 2015).

2.2.1.5 Ekosysteemin, klusterin ja liiketoimintaverkoston erot

Usein ekosysteemeistä keskusteltaessa nousee esiin kysymys, miten ekosysteemit eroavat esimerkiksi liiketoimintaverkostoista ja klustereista. Monesti kuulee myös, että ekosysteemin sanotaan olevan vain uusi nimitys jollekin aiemmalle termille, jolla verkostoja ym. rakenteita kuvataan. Vaikka näillä termien kohteilla on yhteneviä piirteitä, kyseessä ei ole uusi nimi samalle ilmiölle, vaan uusi tarkastelutapa, jonka kautta ilmiötä pyritään käsittelemään ja löytämään uusia piirteitä. Ajan myötä hyväksi koetut ja toimivat termit muuttuvat uudesta tarkastelutavasta vakiintuneiksi malleiksi ja toimintatavoiksi.

Oheiseen Taulukkoon 2 on kuvattu Valkokarin ym. (2020) mukaan ekosysteemin, klusterin ja liiketoimintaverkoston erot. Taulukkoon 2 on koottu yleispiirteet mainituista teoreettisista taustoista, jotka ovat pääosin 1990-luvulta.

Taulukko 2. Ekosysteemin, klusterin ja liiketoimintaverkoston erot (Valkokari ym. 2020).

	Ekosysteemi	Klusteri	Liiketoimintaverkosto
Määritelmä	Yhteisluonnin ympäristö, jossa toimijat sitoutuvat TKI-toimintaan ja liiketoimintatavoitteisiin.	Samana liiketoimintasegmentin yritysten yhteisö.	Kärkiyrityksen rakentama verkosto, jossa määritellään sopimusperusteisesti tarkat tehtävät, vaatimukset ja hinnat toimijoille.
Toimijat	Osallistujia useilta aloilta ja monentyyppisiä toimijoita.	Toimijat jakavat saman tietopohjan ja liiketoimintalogiikan, usein myös maantieteellisesti keskittynyt.	Toisiaan tukevat osaamiset, jotka vaaditaan tuotteen toimitamiseen tai laajemman kokonaisuuden tarjoamiseen yhdessä.
Päämäärä	Yhteisten haasteiden ratkaiseminen.	Yritysten näkyvyyden ja yhteisten näkemysten nostaminen.	Tietyn tuotteen tai tuotteiden toimitus ja tarjoaminen.
Hallinto ja rajaus	Hajautettu ja hybridi, avoimuus edistää toimintaa.	Hajautettu/jaettu, sektorilliset rajat.	Keskittetty kärkiyritys tai ryhmä johtaa toimintaa.
Dynamiikka	Kilpailu ja yhteistyö toimijoiden välillä tyypillistä.	Kilpailuasetelma voi rajoittaa yhteistyötä.	Yhteistyö tapahtuu pääasiassa kahdenvälisesti, roolit ja tehtävät vakiintuneita.
Teoreettinen tausta	Moore 1993, 1996	Porter 1990	Porter 1985

2.2.1.6 Ekosysteemin elinvoimaisuus

Yhtenä ekosysteemin menestyksen avaintekijänä pidetään ekosysteemin elinvoimaisuutta (engl. *health*) (Lansiti & Levien 2004b). Ekosysteemin elinvoimaisuus tarkoittaa käytännössä sitä, että toimijat ovat riippuvaisia toisistaan ja suhteista muihin toimijoihin (Lansiti & Levien 2004b). Ekosysteemin elinvoimaisuutta voidaan arvioida keskeisten toimijoiden liiketoimintaverkoston koon mukaan (kestävyyšnäkökulma), välittäjätoimijoiden määrän mukaan (uudistumisnäkökulma), vahvojen suhteiden määrän mukaan (resilienssinäkökulma) ja heikkojen suhteiden määrän mukaan (innovatiivisušnäkökulma) (Lappi ym. 2017). Näiden lisäksi voidaan mitata tuottavuutta, ekosysteemin rakenteen pysyvyyttä, ennakoitavuutta ja toiminnan jatkuvuutta sekä tuote-, palvelu- ja teknologiatarjoaman monimuotoisuuden perusteella (Lansiti & Levien 2004a, p. 46–55).

Resilienssi- ja innovatiivisušnäkökulmat ovat tärkeitä ekosysteemin kehittymiselle. Merkittäviä voimia näissä näkökulmissa ovat ekosysteemin toimijoiden väliset heikot suhteet (engl. *weak relationships*) ja vahvat suhteet (engl. *strong relationships*). Vahvoilla suhteilla tarkoitetaan sellaisia toimijoiden välisiä suhteita, jotka ovat läheisiä, toistuvia ja luottamuksellisia. Vahvat suhteet ylläpitävät ekosysteemin rakennetta ja vahvistavat sen kykyä mukautua ulkoisten ja sisäisten voimien vaikutuksiin. Heikoilla suhteilla puolestaan tarkoitetaan väliaikaisia, tietyn liiketoimen ja

pienen osallistujajoukon välisiä suhteita. Heikot suhteet houkuttelevat uusia toimijoita ja innovaatioita ekosysteemiin ja edesauttavat ekosysteemin kehitystä. (Lappi & Lee 2017)

2.2.1.7 Ekosysteemitoiminnan hyödyt

Ekosysteemien hyödyt ovat laajoja; keskiössä ovat yhteiskehittäminen, riskien ja kustannusten jako sekä pääsy resursseihin, jotka yleensä ovat yksittäisen organisaatioiden saavuttamattomissa (Gawer & Cusumano 2014). Lisäksi heterogeeninen osallistujajoukko mahdollistaa laajemmat näkökulmat, mikä mahdollistaa vaihtelevat innovaatiot yhteistyöllä (Gawer & Cusumano 2014).

Ekosysteemin toiminnan menestystekijöitä ovat yhteiset tavoitteet ja pelisäännöt, osapuolten sitoutuminen sekä keskinäinen luottamus toisiaan kohtaan. Yksinään menestyvät yritykset ovat nykyään harvinaisuuksia ja omaa osaamista täydentäviä, vahvistavia ja myös riskejä ottavia yhteistyökumppaneita tarvitaan entistä enemmän (Adner ym. 2013). Ekosysteemisistä yhteistyömallit ovat ajoneuvoja, jotka mahdollistavat uuden liiketoiminnan ja innovaatiot yhdistämällä eri toimijoiden resurssit uusiksi kokonaisuuksiksi (Hellström ym. 2015). Toimiva ekosysteemi tuokin yhteen toisiaan täydentävää osaamista ja resursseja (Valkokari ym. 2020).

Ekosysteemitoiminta mahdollistaa myös sen, että pienet toimijat pääsevät suurempien toimijoiden mukana uusille markkinoille ja myös osallisiksi vientiprojekteihin tai -palveluihin, mihin niillä ei yksin toimien olisi käytännössä mahdollista päästä (Hellström ym. 2015). Ekosysteemien hyödyt ovat laajat ja hyödyistä päästään nauttimaan eri tavoin: uutta liikevaihtoa, uusia asiakassuhteita, uusia markkinoita, uusia yhteistyösuhteita, uutta osaamista, kilpailukykyä ja kustannustehokkuutta (Valkokari ym. 2020). Vaikka hyödyt eivät useinkaan jakaudu heti tasaisesti kaikille, niin ekosysteemin jatkuvuuden, kasvun ja kehityksen kannalta kaikkien osapuolten tulisi hyötyä toiminnasta ainakin pidemmällä aikavälillä (Iansiti & Levien 2004b).

2.2.1.8 Ekosysteemitoiminnan haasteet

Ekosysteemien toiminnassa on myös omat haasteensa. Yhteisten tavoitteiden ja pelisääntöjen puute ovat kenties yleisimmät kompastuskivet, jotka yksistään voivat tyrehtyttää etenemisen. Ekosysteemeissä riskiksi mielletään usein ekosysteemin sisäinen kilpailu, mistä seuraa, että kilpailijoiden mukaan otto on selkeä pullonkaula uusien toimijoiden liittymiselle. Tämä haaste voidaan ratkaista selkeyttämällä toimijoiden roolit ja toiminnan rajaukset (Valkokari ym. 2020).

Myös vain joidenkin hyötyminen – mahdollisesti jopa muiden osapuolien kustannuksella – on selkeä kompastuskivi. Opportunismista on kyse silloin, kun jokin osapuoli tavoittelee voimakkaasti vain omaa etuaan (Frishammar & Parida 2019); verkostojen kielellä tästä on käytetty nimitystä ”rusinoiden syönti pullasta.” Pienen mittakaavan verkostoissa opportunismi huomataan helpommin, mutta laajemmassa ekosysteemissä se ei välttämättä tule esille – ainakaan lyhyellä aikajänteellä.

Ekosysteemin johtamisestakin voidaan saada aikaan kiista, jos muiden osapuolten orkestrointiin on paljon tarjokkaita. Toinen johtamiseen liittyvä tunnistettu haaste liittyy hajanaiseen ja epämääräiseen johtamistapaan (Valkokari ym. 2020). Ekosysteemissä kehittyminen voi tapahtua joidenkin mielestä liian verkkaisesti, ja sen vuoksi nopeampaa tempoa haluavat toimijat voivat jättäytyä pois. Ekosysteemikehitystä voi vaikeuttaa myös osapuolten sitoutumisen puutteet, joka voi näyttäytyä esimerkiksi näennäiskehittämisenä. Myös toimijoiden liian suuri kokoero voi vinouttaa yhteistyötä johtaen epärealistisiin odotuksiin osapuolten vastuunkantokyvystä ja kasvusta. Liiallinen riippuvuus ja valtasuhteiden huomattava epätasapaino voivat hankaloittaa toimintaa. Knockaert ym. (2019) mukaan yritykset tunnistavat seuraavia ekosysteemitoininnan esteitä:

- Kilpailu ekosysteemin toimijoiden välillä,
- Resurssien käyttö,
- Ekosysteemin hidas kehitys,
- Osallistuminen rajaa yhteistyökumppaneita,
- Ohjaus on hajautunut tai epämääräistä,
- Kaventaa fokusta,
- Toimijoiden odotukset eroavat toisistaan.

Lisäksi ekosysteemitoininnan haasteena voi olla (Valkokari ym. 2020):

- Kansalliseen visioon ja kehitysagendaan pohjautuvissa ekosysteemeissä julkistoimijoiden päätöksenteon hajanaisuus ja sitoutuminen vision toimeenpanoon.
- Teollisuuden vetämien ekosysteemien riittävä uudistuminen.
- Eteenkin vakiintuneiden yritysten vaikeus luopua nykyisistä kilpailueduista ja liiketoimintamalleista.

Business Finlandin (2020) julkaiseman raportin mukaan tutkimus- ja kehityshankkeiden tulosten kaupallistaminen, myyntiprosessi ja tehokas hyödyntäminen ovat tyypillisiä pullonkauloja ekosysteemeissä. Ekosysteemit jumittuvat usein kehitettyjen ratkaisujen pilotointiin ja demonstrointiin. Kansainväliset myyntihankkeet ovat pitkiä ja niihin tarvitaan paljon pääomaa. Ekosysteemien markkinat ovat usein myös konservatiivisia (isot valtiolliset ja muut institutionaaliset ostajat) ja tuotteilta odotetaan pitkää elinkaarta. Ostajat haluavat, että ratkaisun tuottaja on vakaa yritys, joka voi sitoutua elinkaariratkaisun toimittamiseen. Ekosysteemeissä yhtenä haasteena on löytää sellainen veturiyritys, joka sitoutuu ottamaan riskin innovaation skaalauksesta kansainvälisille markkinoille. (Business Finland 2020).

2.2.1.9 Ekosysteemin kehitysvaiheet ja evoluutio

Ekosysteemien elinkaaret ovat yleensä pitkiä, vuosia tai jopa vuosikymmenien mittaisia ja ne rakentuvat yleensä pitkäkestoisen strategisen työskentelyn tuloksena (Valkokari ym. 2020). Ekosysteemien muodostumisen, kehittymisen ja päättymisten

vaiheita on yleensä kirjallisuudessa esitetty 3–5 ja niitä on kuvattu useilla erilaisilla sanavalinnoilla:

- The Evolutionary Stages of a Business Ecosystem (Moore 1993):
 - Birth,
 - Expansion,
 - Leadership,
 - Self-renewal or death.
- Ekosysteemin elinkaari kattaa neljä eri vaihetta (Tekes 2014):
 - Synty,
 - Laajeneminen,
 - Johtoasema ja
 - Uudistuminen tai kuolema.
- Ekosysteemin kehittämisessä tunnistetut päävaiheet (Valkokari ym. 2020):
 - Tarpeen tunnistaminen ja vision muodostaminen (etsintä),
 - Ekosysteemin toimijoiden ja roolien täsmentyminen (kokeilu),
 - Ekosysteemin toiminta (laajentuminen) ja
 - Uudelleen arviointi (uudistumis- ja kypsyyss).

Ekosysteemin kehitysvaiheet ovat määritelmässä usein samankaltaisia ja sisältävät samoja ominaisuuksia. Synty-/etsintävaiheessa toimijat etsivät uusia mahdollisuuksia ja aloittavat yhteistyön tekemisen (Valkokari ym. 2020, Moore 1993). Kokeiluvaiheessa yhteistyö on kypsynyt ja muotoutuu, ja yhteiskehitettyjä ratkaisuja aletaan ottaa käyttöön (Valkokari ym. 2020). Laajenemisvaiheessa yhteistoiminta alkaa olla vakiintunutta ja jotkin toimijat ja ekosysteemit ottavat johtoaseman ja skaa-laavat liiketoimintaa laajasti markkinoille (Valkokari ym. 2020, Moore 1993). Viimeisenä vaiheena tunnettu uudistuminen tai kuolema, joka tapahtuu, kun uudet ekosysteemit tai innovaatiot muodostavat uhkan vakiintuneelle ja kypsälle ekosysteemille (Moore 1993). Tällöin ekosysteemien täytyy joko uudistua esimerkiksi toiminnan tai toimijoiden uudistumisen kautta, tai ekosysteemi on vaarassa kuolla (Moore 1993, Valkokari ym. 2020). Ekosysteemi voi joutua uudistumaan myös muista toimintaympäristön muutoksista johtuvista syistä, kuten esimerkiksi julkishallinnon sääntely tai asiakkaiden ostokäyttäytymisen muutos (Moore 1993).

Ekosysteemin kypsyyss vaikuttaa yleensä myös ekosysteemin toimintamalliin, joka muuttuu elinkaaren aikana. Yleensä nuoret ja uudet ekosysteemit ovat avoimempia ja toimijoita ja asiakkaita kannustetaan yhteiskehittämään tulevaisuuden tuotteita ja palveluita, kun taas kypsät ekosysteemit ovat lähes suljettuja ja dominoivat yritykset kontrolloivat toimintaa (Rong et al. 2015).

2.2.2 Ekosysteemiset toimintamallit ja liiketoimintamallit

Ekosysteeminen liiketoiminta voidaan erottaa nykyisistä liiketoimintaverkostoista systeemisyden merkityksen jäsentämisen kautta (Apilo ym. 2014). Ekosysteemeissä on rinnakkaisia verkostorakenteita, joita yhdistävät jaettu visio ja yhteiset tavoitteet sekä toimintamallit, jolla tavoitteiden toteuttamista ohjataan ja toimeenpannaan (Valkokari ym. 2020).

Toiminta ekosysteemeissä pohjautuu siihen, että toimijat ymmärtävät ekosysteemin reunaehdot, mahdollisuudet hyötyä muiden luomasta arvosta sekä omat kykensä luoda arvoa muille (Valkokari ym. 2020). Liiketoiminnan katsotaan olevan punoutunut sosiaalisiin verkostoihin, jotka mahdollistavat uuden liiketoiminnan syntyamisen ja innovaatioiden kehittymisen (Vesalainen 2014). Kehityspolun ennalta määrittäminen on haastavaa, mutta osaamisen ja tiedon jakamisen muodoista ja periaatteista on sovittava ennakkoon yhdessä. Avoimuus ja luottamus luo perustan uudistumiselle ja vaikuttavuudelle. (Valkokari ym. 2020) Luottamuksen on osoitettu olevan tärkeä elementti, niin kansankuntien, alueiden kuin yritysten menestyksensäkin (Vesalainen 2014). Luottamuksen on myös nähty laskevan vaihdantakustannuksia liiketoiminnassa (Vesalainen 2014). Ekosysteemeissä yhteisen luottamuksen ja sitoumuksen rakentamisessa kestää tyypillisesti noin kaksi vuotta (Business Finland 2020).

Jokaisen ekosysteemin muodostaa joukko toimijoita ja vuorovaikutussuhteita, joiden seurauksena ekosysteemit kehittyvät tiettyyn suuntaan. Toimijat voivat olla useamman ekosysteemin jäseniä ja jokaisella ekosysteemin jäsenellä on oma rooli, ja he tulkitsevat ekosysteemiä omasta näkökulmastaan. Vuorovaikutus- ja riippuvuus-suhteiden ymmärtäminen onkin keskeistä toiminnanohjaamisessa, tavoitteiden asettamisessa ja kehityspolun ennakoinnissa. (Valkokari ym. 2020) Esimerkiksi heikot suhteet ekosysteemin sisällä toimivat katalyyttinä sekä uusien toimijoiden mukaan tulemiselle että vanhojen toimijoiden poistumiselle (Lappi 2017). Ekosysteemeissä tapahtuvat toimijoiden vaihdokset voivat vaikuttaa ekosysteemin evoluutioon (Valkokari ym. 2020).

2.2.2.1 Toimijoiden roolit ja tehtävät

Ekosysteemeissä on mukana useita erilaisia toimijoita. Liiketoimintaekosysteemeissä on yleensä keskeinen yritys/yritysjoukko, toimittajayrityksiä, kilpailijoita ja sidosryhmäorganisaatioita (Apilo ym. 2014). Keskeisestä yrityksestä käytetään eri termejä, kuten veturiyritys (Business Finland 2021), johtava yritys (Moore 1993) tai kulmakivi (Iansiti & Levien 2004). Tietoekosysteemeissä keskeiset toimijat puolestaan ovat tutkimusorganisaatiota, kuten yliopistoja ja julkisia tutkimuslaitoksia (Clarysse 2014). Lisäksi julkinen sektori on usein mukana ekosysteemien toiminnassa esimerkiksi public-private-people-yhteistyön ja julkisten hankintojen kautta (Aapola ym. 2015).

Ekosysteemin toimijat voidaan jakaa ylätasolla primääreihin ja toissijaisiin sidosryhmiin, jotka tulee tunnistaa ja joiden roolit ja vastuut ovat tärkeitä ekosysteemin toiminnan kannalta (Eckhardt 2020). Toisaalta ekosysteemin toimijoiden roolit ja niiden väliset suhteet riippuvat myös ekosysteemimallista ja hallintotavasta (Lappi 2017). Ekosysteemin hallintomallissa roolit voidaan jakaa ydinryhmään, keskeisiin toimijoihin ja muihin toimijoihin sekä sidosryhmiin (Valkokari ym. 2020). Veturiyrityksen rooli on ekosysteemin elinvoimaisuudelle tärkeä, sillä sen poistuminen aiheuttaa usein katastrofaalisen järjestelmän kaatumisen (Iansiti & Levien 2004b).

Alueellisissa innovaatioekosysteemeissä julkisten toimijoiden rooli korostuu innovaatioympäristön kehittäjänä ja tukijana (Apilo ym. 2014). Julkisen sektorin roolin

tulisi kuitenkin rajoittua varsinaisen liiketoiminnan ja sen kehittämisen ulkopuolelle ja tehtävien tulisi kohdistua mahdollistamiseen ja fasilitointiin (mm. tarjoamalla testaus- ja pilotointialustoja), innovatiivisuuden edistämiseen (mm. hankintojen kautta), esteiden raivaamiseen (mm. lainsäädännön ja muiden ohjausmekanismien kautta) ja yritystoiminnan mahdollistamiseen (mm. infrastruktuurin ja julkisten palveluiden avulla) (Aapaoja ym. 2015). Liiketoimintakeskustelussa puolestaan korostuu yritysten rooli, vaikka myös muut sidosryhmät katsotaan kiinteästi ekosysteemiin kuuluviksi (Apilo ym. 2014). Muihin sidosryhmiin lasketaan esimerkiksi konsultit, ammatikorkeakoulut, yliopistot ja tutkimuslaitokset (Kinnunen ym. 2019). Oheiseen Taulukkoon 3 on koottu eri toimijoiden rooleja ekosysteemitoinnassa kirjallisuuteen perustuen.

Taulukko 3. Toimijoiden roolit ekosysteemeissä (Apilo ym. 2014, Aapaoja ym. 2015, Kinnunen ym. 2019).

Toimija	Rooli(t)
Yritykset	Liiketoiminta, TKI-toiminta
Veturiyritykset	Liiketoiminta, TKI-toiminta, ekosysteemin johtaminen
Tutkimusorganisaatiot	TKI-toiminta, uuden tiedon, osaamisen ja teknologian kehittäminen, työvoiman kouluttaja, fasilitaattori
Julkinen sektori	Mahdollistaja, fasilitaattori, rahoittaja, asiakas, innovaatiopolitiikka
Rahoittajat	Mahdollistaja, innovaatiopolitiikan toimeenpanija (julkinen rahoitus), TKI-toiminnan mahdollistaminen, liiketoiminnan mahdollistaminen (yksityinen rahoitus)

2.2.2.2 Hallintomallit ja sopimuskäytännöt

Ekosysteemiteorioissa esiintyy usein väite, että ekosysteemeissä ei ole muodollista auktoriteettia tai johtajaa, vaan ekosysteemit ovat itseorganisoituvia järjestelmiä. Kirjallisuudessa todetaan kuitenkin, etteivät ekosysteemit ole täysin itseorganisoituvia, vaan ne ovat organisatorisia malleja, joita pitää yhdessä ehto, että niiden jäsenet ovat muodollisessa tai epämuodollisessa sopimuksessa keskenään yhteisestä tarkoituksesta ja toimintamalleista (Valkokari 2015). Toisaalta osa kirjallisuudesta korostaa johtavan yrityksen merkitystä, mutta jotkin tapaustutkimukset ovat osoittaneet, että ekosysteemit voivat rakentua myös pienempien keskittymien ympärille ja kehittyä hajautetulla johtamisella (Aapaoja ym. 2015). Lisäksi voidaan sanoa usean ekosysteemin olevan hallintomallien ääripäiden (itseorganisoituva vs. tiukka hierarkkinen rakenne) välillä, jolloin ekosysteemeissä tapahtuva itseorganisoituminen käynnistää ekosysteemin muutokset, mutta haluttuja vaikutuksia voidaan saada johtamalla ekosysteemiin vaikuttavia voimia (Anggraeni et al. 2007, Lengnick-Hall & Wolff 1999). Tästä seuraa, että vaikka ekosysteemillä ei olisi muodollisesti sovitua johtajaa, voivat ekosysteemin toimijat tai jopa ulkopuoliset toimijat ohjata ekosysteemin toimintaa ohjaamalla muiden ekosysteemin toimijoiden toimintaa

omalla toiminnallaan tai pyrkimällä vaikuttamaan heihin halutun lopputuloksen saavuttamiseksi.

Toimijoiden käyttäytymistä voidaan ohjata ekosysteemeissä samalla tavoin kuin muissakin verkostoissa. Esimerkiksi visio ja yhteinen tiekartta ohjaavat ekosysteemiä ja yhteistä tekemistä. Kunnianhimoisella visiolla voidaan luoda painetta kehitymiselle (Valkokari ym. 2020). Visiota, jonka liiketoiminnalliset hyödyt syntyvät pitkällä aikavälillä, on haasteellista toteuttaa (Valkokari ym. 2020). Anggraenin ym. (2007) mukaan yhteinen tarkoitus ja jaetut arvot ohjaavat ekosysteemiä ja toimijoiden käyttäytymistä vahvimmin. Myös Kolan ym. (2020) mukaan strateginen tarkoitus on tärkeämpää kuin visio ja missio. Heidän mukaansa tarkoituksen avulla voidaan perustella ekosysteemin olemassaolo liiketoiminnan, asiakkaiden ja työntekijöiden sekä yhteiskunnan ja ympäristön näkökulmasta. Toimijoiden itseohjautumiseen voidaan vaikuttaa esimerkiksi levittämällä tietoa ja tuloksia ekosysteemin menestymisestä ja vaikutuksista aktiivisesti (Valkokari ym. 2020). Yhteistyötä ohjaavat myös toimijoiden sopimuskäytännöt ja ekosysteemin tavoitteita konkretisoivat mittarit (Valkokari ym. 2020).

Tuore kirjallisuus tunnistaakin tarpeen *orkestraattorille*, joka mahdollistaa ekosysteemin toiminnan ja yhteisten tavoitteiden saavuttamisen (Valkokari ym. 2020). Orkestraattori voi olla yksittäinen toimija tai ryhmä toimijoita. Orkestrointi on kohtaamisten mahdollistamista, jaetun näkemyksen muodostamista, toiminnan seuraamista ja monimuotoisuuden edistämistä. Hyvä orkestrointi vauhdittaa kehittämistoiminnan käynnistymistä. Orkestroija ohjaa eri agendoilla toimivia ja erilaisiin yhteistyötapoihin tottuneita toimijoita kohti yhteisiä tavoitteita. Tämän vuoksi orkestroijalla tulee olla kyvykyys ja osaaminen orkestrointiin sekä näkemys kokonaisuudesta. Lisäksi on tärkeää huolehtia, että orkestrointiin käytettävä työmäärä on resursoitu ja resurssien määrä on riittävä. (Valkokari ym. 2020)

Nykyään katsotaankin, että vaikka ekosysteemin toimintaa ohjaa pitkälle itseorganisoituminen, tarvitaan varsinkin laajoissa verkostokokonaisuuksissa myös muodollista ohjausta (Koskela ym. 2014). Ekosysteemien hallintomalli on usein monitasoinen hallintomalli, jossa ydinryhmä ohjaa ja koordinoi ekosysteemin aktiviteettejä, joita kehittämisen teemaryhmät ja niiden jäsenet (esim. yritykset, liikelaitokset, tutkimusorganisaatiot ja rahoittajat) toteuttavat. Lisäksi ns. ulkokehällä ovat muut toimijat ja sidosryhmät ja rinnakkaisten ekosysteemien jäsenet. (Valkokari ym. 2020)

2.2.2.3 Liiketoimintamallit ekosysteemissä

Shaferin ym. (2005) mukaan kirjallisuudessa esiintyy runsaasti liiketoimintamallien elementtejä, mutta neljä yleisintä ja keskeisintä elementtiä ovat strategiset valinnat (*Strategic Choices*), arververkosto (*Value Network*), arvонуonti (*Create Value*) ja arvon kerääminen (*Capture Value*). He pitävät liiketoimintamallia tehokkaana työkaluna strategisten valintojen analysointiin. Voidaankin sanoa, että liiketoimintamallit kuvaavat rakennetta, kuinka organisaatio luo, kerää ja jakaa arvoa (Osterwalder & Pigneur 2010). Kestävän liiketoimintamallin katsotaan olevan kriittinen tekijä liiketoiminnan menestymiseen (Tece & Linden 2017) ja pitkän aikavälin menestys voi

olla liiketoimintamallin jatkuvan kehittämisen ansiota (Shafer ym. 2005). Liiketoimintamallien tuleekin muuttua vastauksena kilpailuun, imitaatioon tai muihin toimintaympäristönmuutoksiin (Teece & Linden 2017).

Liiketoimintamalliajattelu ei päde vain yksittäisiin organisaatioihin vaan myös ekosysteemitasolla, sillä ekosysteemin synergiaa ja onnistunutta organisoitua voidaan edistää liiketoimintamallia hyödyntämällä (Iivari 2016). Monitahoisissa ekosysteemeissä synergia on edellytys ekosysteemin arvon ja kilpailuedun rakentamiselle (Iivari 2016). Ekosysteemin liiketoimintamalli ja organisaatiokohtaiset liiketoimintamallit tuleekin yhdenmukaistaa (Kola ym. 2020). Ekosysteemin liiketoimintamalliajattelu korostaa arvon yhteisen luomisen ja hyödyntämisen perustamista yhdessä määritettyyn mahdollisuuteen ja kollektiiviseen arvolutpaukseen (Iivari 2016), joka toimii pohjana ekosysteemin tarkoitukselle (Kola ym. 2020).

Hyvän liiketoimintamallin suunnittelu vaatii syvää tietämystä asiakastarpeista ja resursseista, jotka tarvitaan asiakastarpeen tyydyttämiseen (Teece & Linden 2017). Lisäksi tarvitaan tietämystä asiakkaan tuotannosta ja prosesseista (Korhonen ym. 2011). Arvolutpaus/-ehdotus tehdään asiakkaan tarpeiden näkökulmasta (Osterwalder & Pigneur 2010), huomioiden myös loppukäyttäjän/-asiakkaan asema (Lappi 2017), sillä usein palveluliiketoiminnassa loppukäyttäjä on eri kuin toimijan keskeinen asiakas (Korhonen ym. 2011). Huomioimalla loppuasiakkaan näkökulma voidaan tunnistaa ekosysteemille oleelliset arvon muodostumisen polut (Lappi 2017), sillä palveluiden arvo realisoituu siinä vaiheessa, kun sitä käytetään (Korhonen ym. 2011).

2.2.2.4 Arvonluonti ekosysteemeissä

Liiketoimintaekosysteemin voidaan sanoa olevan arvoverkosto (Lappi 2017). Jotta arvonluonti ekosysteemeissä olisi kestäväällä pohjalla, tulisi loppuasiakkaan olla aktiivinen ja sitoutunut osa arvon yhteisluontia ja asiakkaan tarpeiden tulisi olla arvonluonnin ajuri (Lappi 2017). Lisäksi arvon yhteisluonnin tulisi perustua yhteisiin tavoitteisiin ja yhdessä määritettyyn arvolutpaukseen (Iivari 2016).

Veturiyrityksen tulee luoda arvoa ekosysteemeissä ja toisaalta myös jakaa arvoa muille ekosysteemin toimijoille. Jos ekosysteemi ei pysty luomaan arvoa tehokkaasti ja jakamaan sitä muille toimijoille, ekosysteemin houkuttelevuus muille toimijoille laskee ja ekosysteemi todennäköisesti kuihtuu (Iansiti & Levien 2004b). Ekosysteemin kokonaisarvo muodostuu monimutkaisten transaktioiden vaikutuksesta (Tuominen ym. 2015) ja ekosysteemiin vaikuttavia voimia ovat esimerkiksi kilpailu, yhteistyö ja voiton tavoittelu (Vesalainen 2014). Koska ekosysteemit ovat luonteeltaan dynaamisia, ekosysteemin toimijoiden päätökset ja teot vaikuttavat toinen toisiinsa ja niiden arvonluontiin sekä arvon jakamiseen ja keräämiseen.

Ekosysteemit ovat luonteeltaan yritysrajapinnat ylittäviä arvoverkostoja, joten ekosysteemin arvonluontia voidaan tarkastella esimerkiksi arvoverkostoanalyysin avulla (Network Value Analysis). Kyseisen analyysin avulla voidaan tunnistaa ekosysteemeissä syntyvä ja välittyvä arvo sekä sen synnyttämiseen ja jakamiseen

vaikuttavat toimijat. Arvoverkostoanalyysija on olemassa useampia, mutta esimerkiksi tunnettu menetelmä on Peppardin & Rylanderin (2006) esittelemä viitekehys, joka koostuu seuraavista vaiheista:

1. Määrittele verkosto
2. Tunnista ja määritä verkoston toimijat
3. Määritä arvo, jonka kukin toimija saa verkoston jäsenenä
4. Tunnista ja kartoita vaikutukset ja vaikutusvalta verkostossa
5. Analysoi ja hahmottele.

2.2.2.5 Ekosysteemin palvelu- ja ratkaisutarjoamien konseptointi

Kuten todettu, ekosysteemin tarkoitus on tuottaa arvoa loppukäyttäjille, asiakkaille ja ekosysteemin toimijoille. Liiketoiminnan keskiössä onkin asiakastarpeen ymmärtäminen (Teece & Linden 2017). Asiakasorganisaatioissa on tyypillisesti useita henkilöitä, jotka voivat olla sidosryhmiä arvolutauksen suunnitellun näkökulmasta, ja siksi on tärkeä määrittellä kenen kanssa tarjoamasta ja asiakastarpeista keskustellaan (Korhonen ym. 2011).

Palveluliiketoiminnassa korostuu elinkaariajattelu, jolloin on hyvä pystyä hahmotamaan asiakkaan tarpeet koko tuotteen elinkaaren aikana ja miettiä, mitä palveluita tarjotaan elinkaaren eri vaiheissa (Korhonen ym. 2011). Yritysten tulisikin pyrkiä tarjoamaan tavaroiden tai tuotteiden sijaan kokonaisvaltaisia ratkaisuja asiakkaan tarpeisiin (Tuulaniemi 2011). Kokonaisvaltaisten ratkaisuiden tarjoamista voidaan kutsua arvopohjaiseksi liiketoiminnaksi. Siirtyminen yksittäisten tuotteiden tai palveluiden tarjoamisesta kohti arvopohjaista liiketoimintaa vaatii yrityksiltä asiakasymmärryksen painottamista (Korhonen ym. 2011). Kuvaamaan tätä siirtymää Korhonen ym. (2011) ovat tunnistanee nelivaiheisen mallin, jota yritykset voivat hyödyntää liiketoiminnan kehityksessä:

1. Ratkaisujen paketointi
2. Uusien palvelukonseptien pilotointi
3. Liiketoimintamallien kehittäminen yhdessä
4. Yhteisen arvonluonnin kehittäminen.

Saavuttaakseen vahvan kilpailuaseman palvelutarjoajan pitää pystyä osoittamaan tarjoamansa vaikutukset asiakkaan liiketoimintaan (Korhonen ym. 2011). Tästä syystä on tärkeä tarkastella myös ekosysteemitomijoiden tarjoamaa, jonka avulla arvoa tuotetaan. Tuotekeskeisessä liiketoiminnassa tarjoamaan kuuluvat tuotteet ja palvelut, kun taas palvelukeskeisessä liiketoiminnassa tarjoaman muodostavat arvolutaukset (Bjurklo ym. 2009, Komulainen 2018). Voidaan siis sanoa, että ekosysteemin tarjoama on ekosysteemitomijoiden tuotteiden, palveluiden ja ratkaisuiden muodostama valikoima, jolla täytetään asiakkaille tehdyt arvolutaukset.

2.2.3 Yhteiskehittäminen ekosysteemeissä

2.2.3.1 Yhteiskehittämisen mallit ja näkökulmat

Yhteiskehittämisellä tarkoitetaan yleensä kahden tai useamman henkilön, toimijan tai sidosryhmän välistä yhteistyössä tapahtuvaa kehittämistä. Kehittämisen tavoitteena voi olla esimerkiksi uuden tiedon luominen, innovaatioiden rakentaminen tai jaetun liiketoiminnan kehittäminen. Yhteiskehittämisprosessiin osallistuvat tahot luovat syvällistä ymmärrystä jaetusta toiminnasta, oppivat toisiltaan sekä pystyvät mukauttamaan omaa toimintaansa suhteessa muiden sidosryhmien tavoitteisiin (Dentoni ym. 2016). Toimijoiden kehittämistapojen muuntuminen verkostomaiseksi usean toimijan yhteistyöksi vaatii jatkuvaa mukautuvuutta sekä muuntuvuutta (Hyvärinen ym. 2015).

Yhteiskehittämisen (joskus myös *yhteiskehittely*) merkitys vaihtelee tutkimustraditioittain. Näkökulmia yhteiskehittämiseen voidaan hakea ainakin muotoilu- ja liiketoimintakirjallisuudesta. Suomenkielistä termiä "yhteiskehittäminen" käytettäessä on hyvä huomioida, että englanninkielisiä vastineita sanalle ovat ainakin *co-creation* ja *co-development*, jotka myöskin tarkoittavat eri kontekstissa hieman eri asioita.

Sandersin ja Stappersin (2008) mukaan yleisesti nähdään, että liiketoimintakirjallisuuteen *co-creation*-termin toivat Prahalad & Ramaswamy (2004), jotka esittivät, että arvon merkitys ja arvonluonnin prosessi ovat muuttuneet tuote- ja yrityskeskeisestä näkökulmasta personoituihin asiakaskokemuksiin, kun tietoiset, verkostoituneet, voimaantuneet ja aktiiviset kuluttajat ovat yhä enemmän luomassa arvoa yhdessä yritysten kanssa. Heidän mukaansa asiakkaat ovat yritykselle uudenlainen kyvykkyys, joka ilmenee asiakkaiden halussa tuoda omaa osaamistaan ja tietoa osaksi asiakassuhdetta sekä oppia, kokeilla ja luoda vuorovaikutusta asiakassuhteen aikana. Lisäksi asiakkaiden lisääntynyt tietoisuus ja Internetin suomat mahdollisuudet avoimeen kommunikaatioon muiden asiakkaiden kanssa aiheuttivat muutoksia yritysten toimintaympäristöön (Prahalad & Ramaswamy 2004). Voidaan siis sanoa, että yhteiskehittäminen luo kontekstin, jossa toimittajat ja asiakkaat voivat vaikuttaa toisiinsa yhdessä (Korhonen ym. 2011).

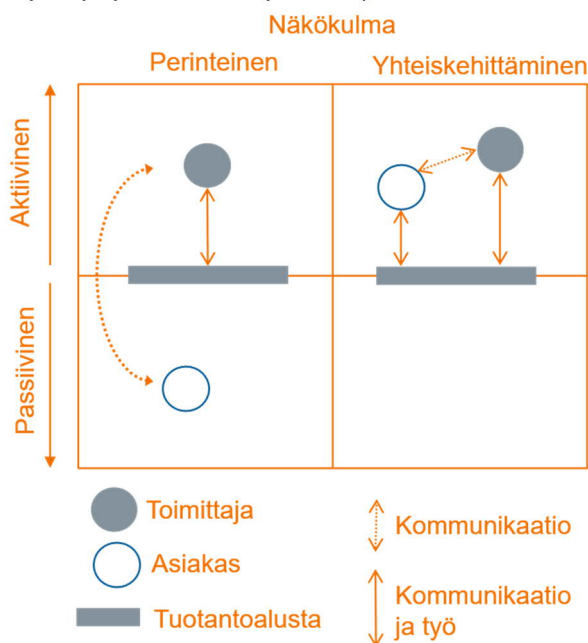
Myös muu liiketoimintakirjallisuus näkee yhteiskehittämisen arvo- ja asiakaskeksienä tapana tehdä asioita yhdessä (ks. esim. Kohlbacher 2008, Hakanen 2014). Liiketoimintakirjallisuuden näkökulmasta voitaisiin siis arvon yhteiskehittämisen sijaan puhua enemmän arvon yhteisluonnista tai yhteisestä arvonluonnista.

Muotoilukirjallisuudessa yhteiskehittämistä käytetään hyvin monitulkintaisesti. Termi yhteiskehittäminen voidaan määrittää esimerkiksi muotoilumetodiksi, jossa käyttäjät ovat kehittäjiä (opastettuna) tai muotoiluprosessiksi, jonka aikana käyttäjiä ja muita sidosryhmiä konsultoidaan jatkuvasti (Mattelmäki & Sleeswijk Visser 2011). Yhteiskehittämisen voidaan sanoa olevan yksi *yhteissuunnittelun* (engl. *co-design*) menetelmä (Mattelmäki & Sleeswijk Visser 2011), mutta toisaalta osa muotoilijoista mieltää yhteiskehittämisen (*co-creation*) prosessiksi, johon sisältyy yhteissuunnittelu ja *yhteistuotanto* (engl. *co-production*) (McDougall 2012). Lisäksi Sandersin & Stappersin (2008) mukaan kaikki kollektiiviset, luovat aktiviteetit, joihin osallistuu vähintään kaksi henkilöä, ovat yhteiskehittämistä.

Yhteiskehittämisterminologia on siis hyvin hajanaista ja riippuvainen kontekstista sekä termin käyttäjästä. Tämän vuoksi terminologiaa on yritetty rajata esimerkiksi de Koningin ym. (2016) toimesta, jotka muodostivat 50 yhteiskehittämisen mallin analyysin pohjalta seuraavan terminologian:

- Yhteiskehittäminen on prosessi, jossa asiakkaat ja yritys luovat yhdessä arvoa.
- Luova, fasilitoitu prosessi muodostaa aktiivisen vuorovaikutuksen ja jakamisen muodon yrityksen ja loppuasiakkaan välille (vrt. passiivinen asiakas & aktiivinen yritys).
- Yhteiskehittämisen tuloksena yrityksen ja asiakkaan välinen kontakti vaihtuu transaktionaalisesta kokemuspohjaiseksi.

Oheinen Kuva 1 havainnollistaa, kuinka yhteiskehittäminen eroaa perinteisemmästä "aktiivinen yritys/passiivinen asiakas" -mallista (Durugbo & Pawar 2014). Yhteiskehittämismallissa asiakkaasta tulee aktiivinen osallistuja tuotantoalustalle, jossa hän tekee työtä yrityksen kanssa yhdessä päämäärää kohti.



Kuva 1. Yhteiskehittämisen ero verrattuna perinteiseen tuotekehitysmalliin (Muokattu lähteestä Durugo & Pawar 2014).

2.2.3.2 Yhteiskehittämisellä tavoitellut hyödyt

Yhteiskehittäminen mahdollistaa tuotteesta tai palvelusta luotavan arvon määrän kasvattamisen niin asiakkaalle, yhteiskunnalle kuin yritykselle itselleen (Prahald &

Ramaswamy 2004). Myös luodun arvon kokonaissumman voidaan odottaa kasvavan, kun yhteiskehittämiseen osallistuu useampi toimija, jotka täydentävät toistensa osaamista ja/tai tuotteita (Lusikka ym. 2020). Steen ym. (2011) mukaan yhteiskehittäminen voi hyödyttää:

- projektia itsessään kasvattamalla tietoa käyttäjien tarpeista ja synnyttämällä parempia ideoita,
- palvelun asiakkaita synnyttämällä palveluita, jotka sopivat paremmin heidän tarpeisiinsa tai
- osallistuvia organisaatioita edistämällä ihmisten ja tieteenalojen välistä yhteistyötä tai tehostamalla innovointikäytäntöjä.

2.2.3.3 Osallistamisen prosessit ja keinot yhteiskehittämisessä

Yhteiskehittämisprosessissa osallistujien rooli on aktiivinen ja ratkaisut luodaan yhdessä, mutta osallistujien lähtökohdat ja valmiudet kehittämiseen voivat vaihdella (Rasmussen 2003). Osallistujien erilaisia lähtökohtia ja valmiuksia yhteiskehittämiseen voidaan tasoittaa mahdollistavan (fasilitoivan) työskentelyn avulla (Rasmussen 2003). Usein teknologisissa kokeiluissa yhteiskehittäminen toteutuu myös välillisesti jaettujen resurssien kautta, kuten kaikille vapaasti käytössä olevien datalähteiden ja rajapintojen avulla (Lusikka ym. 2020).

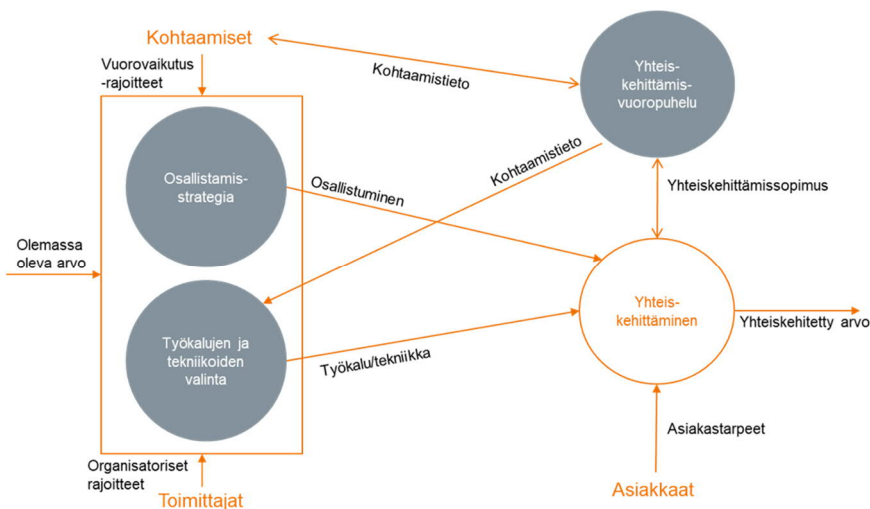
Yhteiskehittämisprojektien rakentamista voidaan tarkastella esimerkiksi Leen ym. (2018) tuottaman viitekehyksen kautta, joka esittää, miten suunnitteluvalinnat vaikuttavat yhteiskehittämisprojektiin. Suunnitteluvalinnat on jaettu neljään kategoriaan, joilla on yhteensä kymmenen alakategoriaa:

1. Projektin edellytykset (avoimuus, muutoksen syy, suunnittelun laajuus)
2. Osallistajat (tietämyksen monimuotoisuus, kiinnostuksenkohteiden eroavuus, vallan jakautuminen osallistujien kesken)
3. Yhteiskehittämistapahtumat (yhteiskehittämistoiminnan tyypit, yhteiskehittämisympäristö)
4. Tulokset (projektin tuotokset, projektin tulokset)

Kuva 2 esittää tyypillisen yhteiskehittämisprosessin kaaviomallina. Malli korostaa asiakkaiden ja toimittajien rooleja, eli osallistamisstrategia ja yhteiskehittämistyökalut ja -tekniikat tulee valita huomioiden organisatoriset ja vuorovaikutusrajoitteet, joita osallistujilla on. Mallin keskiössä on myös tiedon rooli osana yhteiskehittämistä (Durugo & Pawar 2014):

- Tieto asiakastarpeista,
- Toimittajilta saatu tieto ja asiakasymmärryksen kertyminen vuoropuhelun aikana (kohtaamistieto),
- Tieto yhteyksistä olemassa olevien asiakastarpeiden, asiakkaan osallistamisen ja yhteiskehittämistyökalujen ja -tekniikoiden välillä,

- tieto olemassa olevasta ja yhteiskehitetystä arvosta.



Kuva 2. Yhteiskehittämisen prosessin kaaviomalli (Muokattu lähteestä Durugo & Pawar 2014).

Yhtenä yhteiskehittämisen keinona uusien teknologioiden kehittämisessä Living Lab -menetelmä tarjoaa mahdollisuuden yhdessä kehittämiselle ja kokeiluille operatiivisessa ympäristössä (Lusikka ym. 2020). Kokeilut operatiivisessa ympäristössä mahdollistavat tosiasiallisten käyttäjien ja asiakkaiden integroimisen kehittämisprosessiin testikäyttäjinä, jotka voivat tarjota ideoita ja palautetta kehittäjille (Lusikka ym. 2020). Living Labit vaativat toimijoilta pitkän aikavälin sitoutumista (Dhanaraj & Parkhe 2006), mutta voivat vähentää heidän teknologiakehityksensä ja liiketoiminnan riskejä (Launonen & Viitanen 2011, s. 113).

2.2.3.4 Yhteiskehittämisen mallit ekosysteemeissä

Yhteiskehittämiseen ekosysteemeissä on olemassa runsaasti erilaisia lähestymistapoja, malleja ja työkaluja sekä ekosysteemeitä että yritysverkostoja käsittelevissä lähteissä. Monia toimitusverkostojen perustyökaluja voidaan soveltaa myös ekosysteemipohjaisen liiketoiminnan ja teknologiaratkaisuiden kehittämisen tukena esimerkiksi kehitystyön organisoinnissa, teknologian teemaryhmissä, yhteisen tarjonnan kehittämisessä, prosessien kuvaamisessa tai kehitystä seuraavien mittareiden määrittämisessä.

Lyytikäisen (2020) mukaan ekosysteemin yhteiskehittämisessä tärkeimmät asiat ovat oikea tiimi, selkeiden päämäärien asettaminen, mahdollisimman avoimet tekniset työkalut ja standardien asettaminen. Myös ennakkoluuloton asenne yhteis-

työtä kohtaan, rehellisyys kyvystä toteuttaa asioita, visionäärinen asenne tulevaisuutta kohtaan ja uusien asioiden kokeilu tulisi huomioida (Lyytikäinen 2020). Voidaankin sanoa, että toimiva vuorovaikutus takaa, että ekosysteemi on enemmän kuin osiensa summa (Valkokari ym. 2020).

Taulukko 4 esittää avoimuuden tasot, jonka mukaan ekosysteemissä tapahtuvaa osaamisen ja tiedon jakamista voidaan arvioida lähtöaineiston, prosessien ja tulosten näkökulmasta (Valkokari ym. 2020). Taulukkoa voidaan hyödyntää, kun tarkastellaan ekosysteemin toimintamallia ja toimijoiden välistä luottamusta.

Taulukko 4. Yhteiskehittämisen avoimuuden tasot (Muokattu lähteestä Valkokari ym. 2020).

	Suljettu	Luettava	Käytettävä	Muokattava	Julkinen, avoin
Avoimuus	Rajattu suojattavan tiedon siirtoon	Avoim, mutta suljettu yhteistyösuhde	Avoim, mutta suljetussa verkostossa	Avoim, mutta suljetussa verkostossa	Kaikille avoin
Tausta-aineisto	Sopimuksella suljettu siirto	Jaettu prosessin aikana	Vapaasti käytettävissä prosessin aikana	Vapaasti muokattavissa ja täydennettävissä	Julkinen
Prosessi	Suljettu	Suljettu	Sovitusti, mahdollisuus seurata muiden työtä	Tulokset jaetaan, osallistutaan myös muiden työhön	Avoim (mutta tarvittaessa kontrolloitu)
Tulokset	Yksinoikeudella omistamat	Yksinoikeudella omistamat	Omistajuus- ja käyttöoikeudet sovietaan osapuolten kesken	Jaetut käyttöoikeudet tai/yhteinen omistajuus	Julkinen

Yksi laajasti käytetty verkostokehityksen perusmalli on nimeltään *kehitysryhmätoiminta* (Kuitunen ym. 1999). Kehitysryhmätoiminnalla tarkoitetaan toimittajaverkostojen kehittämiseen sovellettua kokeellisen kehittämistutkimuksen mallia, jossa monenkeskisen kehitysryhmän tehtävänä on tietyn kehitysprojektin suunnittelu ja toteutus. Kehitysryhmätoiminnan kohteena voi olla mikä tahansa tuotteisiin, tuotantoon, prosesseihin, tiedonkulkuun tai yhteistyöhön liittyvä konkreettinen ja ratkaistavissa oleva kehitystarve. Tämä perusmalli soveltuu myös moneen ekosysteemi-pohjaiseen kehittämistarpeeseen. Ekosysteemeissä monenkeskisten kehittämissyöryhmien tehtävänä voi olla ratkaisuiden löytäminen yhteistyössä esimerkiksi yhteisiin pelisääntöihin tai vaikkapa yhteisen myyntiprosessin toimintamallin muodostamiseen.

Kehitysryhmätoiminta voidaan jakaa kolmeen ryhmään seuraavasti:

- *Ekosysteemin monenkeskiset kehityshankkeet*, joihin osallistuu edustajat useista yrityksistä, joita asia koskee; tätä toimintamallia voidaan pitää ekosysteempipohjaisen yhteiskehittämisen perusmallina.
- Yritysten kahdenväliset kehityshankkeet.
- Yritysten sisäiset kehityshankkeet.

Ekosysteemeissä tarvitaan kaikkia kolmea edellä mainittua kehitysryhmätoiminnan toteutusmuotoa. Monenkeskisiä kehitysryhmiä tarvitaan tuomaan yhteen koko ekosysteemissä tai samassa arvoketjussa toimivien näkemykset, tarpeet ja osaaaminen. Monenkeskinen kehitysryhmätoiminta on hallittava hyvin ja osattava soveltaa mallia eri tilanteissa ja erilaisilla kokoonpanoilla. Vastaan voi tulla myös tilanteita, joissa tarvitaan esimerkiksi kahdenvälisiä hankkeita, tai vain yhtä yritystä koskevia projekteja, joilla on kuitenkin selvä yhteys yhteiskehittämiseen. Ekosysteempipohjaisessa kehitystyössä tarvitaan siis hyvin monipuolisia yhteiskehittämistä systematisoivia malleja ja lähestymistapoja.

2.3 Teorian synteesi

Tässä luvussa muodostetaan synteesi kirjallisuuskatsauksen pohjalta ohjaamaan empiirisen aineiston analyysiä. Ensin esitellään ekosysteemin määritelmä liiketoimintakontekstissa, jonka jälkeen kuvataan analyttinen viitekehys ekosysteemin toimintamallin analysointiin.

Ekosysteemin määritelmä liiketoimintakontekstissa

Koska käytettävän terminologian määrittäminen on tärkeää yhteisymmärryksen saavuttamiseksi (Harakka 2014), määrittelemme ekosysteemin liiketoimintakontekstissa kirjallisuuteen pohjautuen seuraavasti:

1. Ekosysteemi koostuu laajasta joukosta heterogeenisiä toimijoita.
2. Toimijat ovat yhteydessä toisiinsa muuttuvien suhteiden kautta ja suhteet muodostavat monimutkaisen verkoston.
3. Osallistujien käytös ja valinnat vaikuttavat koko ekosysteemin toimintaan (dynamiikka).
4. Ekosysteemeissä voi tapahtua yhtäaikaaisesti yhteistyötä ja kilpailua.
5. Ekosysteemillä voi olla useita päämääriä ja toiminnan painopiste voi muuttua elinkaaren aikana.

Ekosysteemin toimintamalli

Ekosysteemin toimintamallin on tunnistettu koostuvan useista eri elementeistä, kuten toimijoista ja heidän rooleistansa, hallintomallista ja muista käyttäytymistä ohjaavista menetelmistä. Lisäksi merkittävä tekijä, joka on vuorovaikutuksessa toimintamallin kanssa, on arvонуontimallit, joiden avulla ekosysteemi synnyttää arvoa eri sidosryhmille. Myös ekosysteemin kypsyydellä ja evoluutiovaiheella on merkitystä siihen, millaisia toimintamalleja ekosysteemin kannattaa suosia. Nämä asiat vaikuttavat myös ekosysteemin elinvoimaisuuteen, jota voidaan pitää yhtenä ekosysteemin menestyksen mittarina. Ekosysteemitoininnan tarkasteluun rakennettu viitekehys koostuu siis seuraavista pääkohdista:

1. Ekosysteemin rakenne, toimijoiden roolit ja suhteet
2. Ekosysteemin hallintomalli ja käyttäytymistä ohjaavat menetelmät
3. Liiketoimintamallit ja arvонуonti ekosysteemissä
4. Ekosysteemin kypsyyden ja evoluutiovaihe
5. Ekosysteemin elinvoimaisuus
6. Ekosysteemin hallintomalli voi olla keskitetty tai hajautettu ja johtamistapoja on useita.
7. Ekosysteemi kehittyy ja muuttuu muotoaan jatkuvasti.
8. Ekosysteemin evoluutio perustuu toimijoiden itseorganisoitumiseen.
9. Ekosysteemistrategiat ovat riippuvaisia jaetuista arvoista ja yhteisestä tarkoituksesta enemmän kuin käyttäytymistä ohjaavista menetelmistä.
10. Toimijoiden ekosysteemiset liiketoimintamallit tulee perustua arvону yhteisluomiseen ja yhteiseen tarkoitukseen.

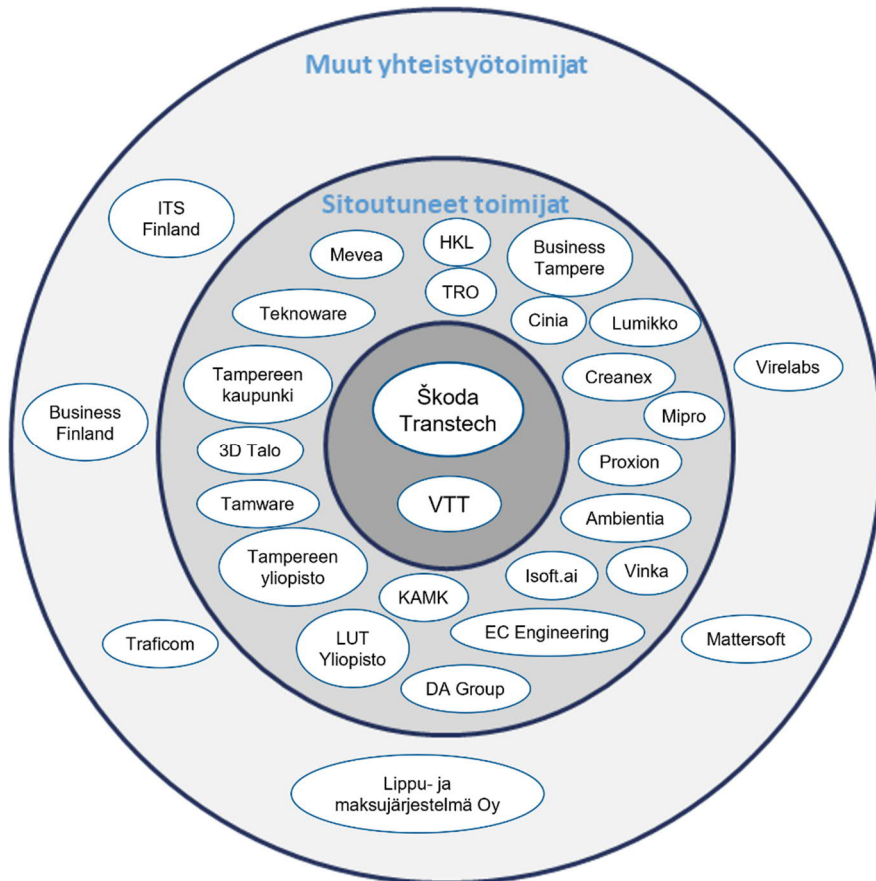
3. SmartRail-ekosysteemi

3.1 SmartRail-ekosysteemin rakenne ja tavoitteet

Tämän tapaustutkimuksen kohteena toimii SRE, joka on Škoda Transtech Oy:n johdolla toimiva ekosysteemi, joka tähtää seuraavan sukupolven raitiovaunuliikenteen tuote- ja palvelukonsepteihin. SRE:stä ja ekosysteemitöinnasta kerrotaan edellä perustuen ekosysteemin omaan dokumentaatioon.

Toukokuun lopussa 2021 SRE:hen kuului 29 organisaatiota (20 yritystä, neljä julkissektorin toimijaa, neljä tutkimusorganisaatiota ja yksi kolmannen sektorin toimija. Ks. Kuva 3.). Ekosysteemin toimijoiksi on laskettu sellaiset ekosysteemitöimintään ja SRE:n tavoitteisiin sitoutuneet tahot, jotka ovat allekirjoittaneet ekosysteemin jäsenyushakemuksen ja/tai osallistuneet ekosysteemin innovaatiovaiheiden hankkeisiin joko tekijänä tai ohjausryhmässä ja/tai rahoittajana. Ekosysteemin keskeiset tavoitteet ovat:

- Tavoitteena tulla markkinoiden houkuttelevimmaksi raitiovaunuun integroitavien palveluiden tuottajaksi
- Tähtäimessä kestävä liikkuminen, käyttäjäkeskeiset palvelut ja sujuvat matkakaketjut
- Teknologisena fokuksena toteuttaa matkustaja- ja elinkaari palveluiden osalta maailman paras raitiovaunu
- Tuottaa turvallisuutta ja joustavuutta parantavia ratkaisuja matkalla kohti autonomista liikennettä
- Kasvava ekosysteemi lisää kilpailukykyä ja luo uutta liiketoimintaa systemaattisen yhteiskehittämisen avulla
- Tuotekehitystä vauhditetaan Living Lab -ympäristössä toteutettavilla ketterillä kokeiluilla.



Kuva 3. SmartRail-ekosysteemin toimijat (syksy 2021).

Kirjallisuuteen peilaten SRE omaa piirteitä niin liiketoiminta-, innovaatio- ja tietokosysteemeistä kuin liiketoimintaverkostoista ja klustereista. Tämä liittyy osittain kirjallisuuden päällekkäisyyteen ja toisaalta kirjallisuuden sekä toimintaympäristön kehittymiseen ajan myötä. Kirjallisuus antaa siten kohtuullisen väljän määritelmän ekosysteemille, mutta pyrkii samanaikaisesti kategorisoimaan ekosysteemejä valitsevan tarkoituksen tai tavoitteen (esim. tutkimus, arvon luonti ja kerääminen) mukaisesti. SRE:tä lähinnä olevat kirjallisuuden määritelmät ekosysteemille ovatkin innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemit. Näin luvun 2.3 ekosysteemitermiä määritelmään peilaten SRE:tä voidaan luonnehtia tässä vaiheessa ekosysteemiksi, joka pyrkii tutkimus- ja innovaatiotoiminnan keinoin kasvavaksi liiketoimintaekosysteemiksi.

SRE on useista eri toimijoista koostuva kokonaisuus, jossa toimijat tekevät yhteistyötä, mutta osittain myös kilpailevat toistensa kanssa. Ekosysteemissä tapahtuu erilaisia aktiviteetteja ja toimijat fokuoituvat eri aktiviteetteihin ja osallistuvat

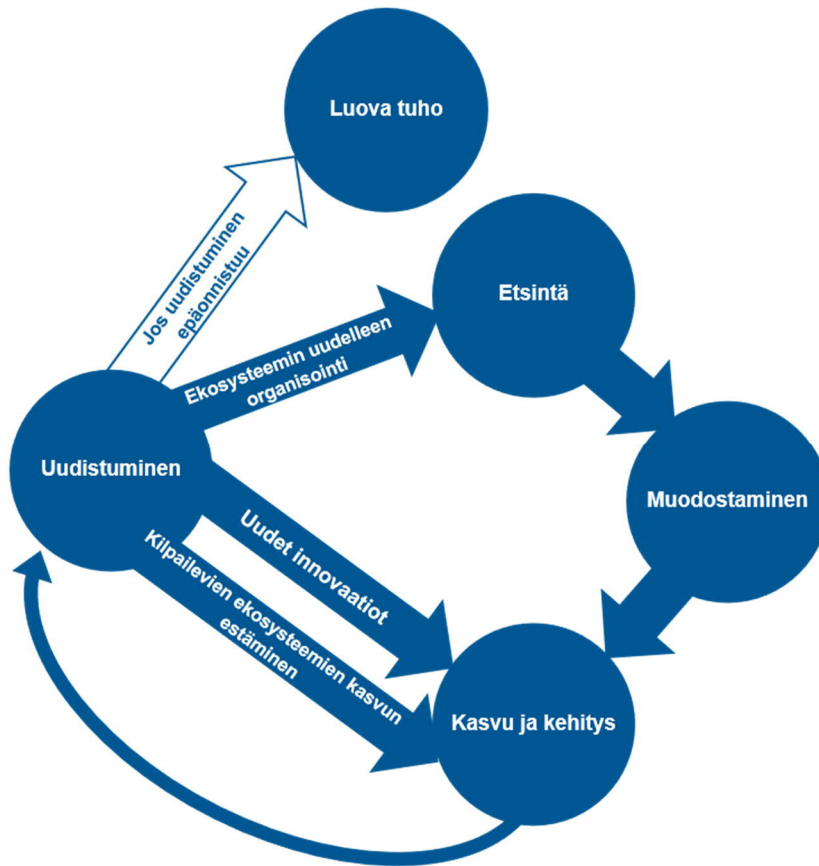
ekosysteemin toimintaan erilaisilla rooleilla ekosysteemin elinkaaren aikana. Esimerkiksi SRE:iin kuuluvat tutkimusorganisaatiot keskittyvät tutkimustoimintaan tavoitteena uuden tiedon luominen ja soveltaminen yritysten ja yhteiskunnan hyödyksi. Yritykset puolestaan keskittyvät omaan ja jaettuun liiketoimintaan tavoitteena arvonluonti ja liiketoiminnallisen hyödyn tuottaminen. Lisäksi innovaatiovaiheisiin osallistuvat toimijat keskittyvät uuden tiedon ja innovaatioiden hyödyntämiseen tavoitteena kehittää tai luoda uutta liiketoimintaa (innovaatiotoiminnan tarkoituksena on vahvistaa tulevaisuuden arvonluontiprosessia). Toimijoilla voi olla myös useita rooleja ja toimintoja ekosysteemissä (kuten suurimmalla osalla toimijoista on).

SRE:n on avoin – pelisääntöjensä mukaan toimiva – ekosysteemi (ks. luku 3.4). Pelisäännöt ovat yleistasoisia mahdollistaen esimerkiksi joustavan liittymisen ekosysteemiin ja siitä poistumisen. Helppo liittyminen ja poistuminen takaavat sen, että ekosysteemi pystyy muuntumaan toimintaympäristön tarpeita vastaavasti eikä ekosysteemin jäsenyydestä muodostu taakkaa sen toimijoille. Toisaalta suuret muutokset ekosysteemin toimijoissa voivat aiheuttaa myös riskin ekosysteemin luhistumiselle. Ekosysteemin toimijoiden väliset suhteet voivat kuitenkin luoda tilanteen, jossa ekosysteemistä poistuminen ei ole helppoa tai mielekäästä, jos toimijat ovat tulleet riippuvaisiksi toisiansa täydentävistä ominaisuuksista.

Toimijoiden käyttäytyminen ja valinnat sekä toimijoiden väliset suhteet vaikuttavat merkittävästi ekosysteemin toimivuuteen ja menestykseen. Tehokas keino ohjata näitä vaikutuksia ekosysteemin kannalta suotuisaan suuntaan, on muodostaa yhteinen käsitys ekosysteemin jaetuista arvoista ja tarkoituksesta. SRE:n ohjauksesta ja siihen liittyvistä menetelmistä kerrotaan enemmän luvuissa 3.2–3.6.

3.2 SmartRail-ekosysteemin elinkaari

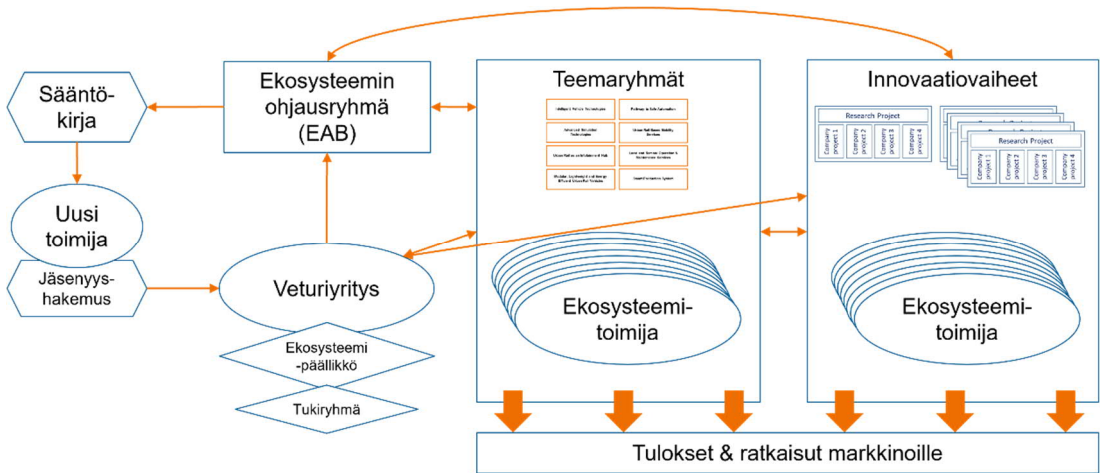
Ekosysteemin kypsyyttä, evoluutiota ja elinkaaren vaihetta on hyvä tarkastella ajoittain, jotta ekosysteemin johtamisessa voidaan huomioida yleisesti tunnistetut piirteet, haasteet ja hyvät käytännöt. Ekosysteemien evoluutiovaiheet koostuvat yleensä 3–5 vaiheesta, SRE:tä on tarkasteltu ja kuvattu neliportaisen elinkaarimallin mukaan aiemmin esitetyn mainitun kirjallisuuden pohjalta. Tämän neliportaisen elinkaarimallin vaiheet ovat 1) etsintä, 2) muodostaminen, 3) kasvu ja kehitys sekä 4) uudistuminen tai luova tuho (Kuva 4). SRE:n nähdään olevan tällä hetkellä muodostamisen vaiheen sekä kasvun ja kehityksen vaiheen välillä. Elinkaareen kannalta katsottuna vaiheet voivat kestää useita vuosia ja koko elinkaari jopa kymmeniä vuosia.



Kuva 4. SmartRail-ekosysteemin elinkaaren vaiheet (Muokattu lähteistä Moore 1993 ja Lusikka 2018).

3.3 SmartRail-ekosysteemin ohjaus

SRE:llä on muodollinen rakenne (Kuva 5), jonka tavoitteena on ohjata ekosysteemin toimintaa kohti yhdessä sovittuja tavoitteita. Ekosysteemin hallinto koostuu ekosysteemin ohjausryhmästä (EAB, Ecosystem Advisory Board), ekosysteemi-



Kuva 5. SmartRail-ekosysteemin rakenne (Muokattu SRE:n sisäisestä dokumentaatiosta).

päälliköstä, ekosysteemin tukiryhmästä, tutkimushankkeiden ohjausryhmistä ja teemaryhmistä. Lisäksi ekosysteemin toiminnassa käytetään sopimuksia esimerkiksi julkisissa tutkimushankkeissa.

EAB on neuvoo-antavassa roolissa yhtäältä määrittelemässä tavoitteita ja strategista suuntaa ekosysteemille sekä toisaalta seuraamassa ja ohjaamassa yhteiskehittämisen toteutusta. EAB vastaa esimerkiksi ekosysteemin pelisääntöjen sisällön päivittämisestä ehdotusten ja tarpeiden perusteella sekä uusien jäsenten hyväksymisestä ekosysteemiin. Myös teemaryhmien määrä ja aihealueet päätetään ohjausryhmässä ekosysteempäällikön esityksestä. EAB:llä on oikeus erottaa ekosysteemin sääntöjä noudattamatta jättänyt ekosysteemin jäsen. EAB koostuu asiakasorganisaatioiden (tällä hetkellä TRO ja HKL) ja muiden intressitahojen edustajista sekä pysyvistä jäsenistä, joita ovat Škoda Transtech (ekosysteemin veturiyritys) ja VTT (ekosysteemin tutkimuskoordinaattori). Lisäksi teemaryhmien vetäjät kuuluvat ohjausryhmään. EAB:n jäsenet pyydetään mukaan toimintaan kutsumenettelyllä. EAB kokoontuu määrättyin aikavälein (tähänastisen käytännön mukaan kaksi kertaa vuodessa) ja lisäksi tarvittaessa.

Ekosysteempäällikön rooli on vastata SRE:n päivittäisestä johtamisesta. Päällikkö valmistelee EAB:n kokoukset. Henkilön ekosysteempäällikön tehtävään nimittää ekosysteemin perustajajäsen Škoda Transtech. Ekosysteemin tukiryhmä tukee ekosysteempäällikköä päivittäisessä johtamisessa, tapahtumien järjestämisessä, markkinoinnissa, viestinnässä, talusasioissa ym. asioissa. Ekosysteempäällikkö nimittää oman tukiryhmänsä jäsenet.

Tutkimushankkeiden ohjausryhmät ohjaavat ekosysteemin innovaatiovaiheissa (ks. luku 3.5) toteutettavia julkisia tutkimushankkeita. Tutkimushankkeen ohjausryhmän tavoitteena on edistää yhteiskehittämisen toteuttamista yrityshankkeiden ja jul-

kisen tutkimuksen hankkeen välillä. Tutkimushankkeiden ohjausryhmät muodostuvat hankekumppaneiden, yritysten ja muiden tutkimushanketta rahoittavien tahojen edustajista.

SRE:n sisäinen viestintä tapahtuu pääasiassa Škoda Transtechin ylläpitämän Microsoft Teams -työtilan ja sähköpostilistan avulla. Lisäksi ekosysteemissä kommunikoidaan henkilöiden ja toimijoiden välillä useilla eri viestintämenetelmillä. Lisäksi muutaman kerran vuodessa järjestetään ekosysteempipäivät, joissa käydään läpi ekosysteemin keskeiset tuotokset ja kuulumiset (teemaryhmät, innovaatiovaiheet, toimijat) sekä muut ekosysteemin tavoitteiden ja toiminnan kannalta olennaiset asiat. Ekosysteempipäivät pyritään järjestämään pääsääntöisesti fyysisinä tapahtumina, mutta COVID-19-pandemian aikana kaikki ekosysteemin laajemmat tapahtumat on jouduttu järjestämään etätapahtumina. Ulkoinen viestintä SRE:ssä koostuu verkkosivuista, tiedotteista, erilaisiin tapahtumiin osallistumisesta, markkinoinnista ja sidosryhmätyöstä.

3.4 Sopimuskäytännöt SmartRail-ekosysteemissä

Varsinaista SRE-toimintaa ohjaa EAB:n ylläpitämät ja vahvistamat pelisäännöt¹, jotka kaikki ekosysteemin jäsenet hyväksyvät liittyessään ekosysteemiin. Pelisäännöissä määritellään arvot, tavoitteet, ekosysteemin perusterminologia, hallinto, jäsenyys ja liittyminen, jäsenyyden edut sekä käyttöoikeudet tuloksiin ja taustatietoon. Lisäksi pelisäännöissä otetaan kantaa luottamuksellisuuteen. Pelisäännöt ovat yleisluontoisia ja enemmänkin toimintaa suurpiirteisesti ohjaava väline kuin tarkkaan sovittu sopimus. Tämän vuoksi pelisäännöissä todetaan, että yhteistyöstä TKI-hankkeissa tulee sopia erikseen ja että tarpeen mukaan tehdään erillisiä sopimuksia toimijoiden välille.

3.5 SmartRail-ekosysteemin innovaatiovaiheet

SRE:ssä innovaatiovaiheella tarkoitetaan useamman yrityshankkeen ja niitä tukevan tutkimushankkeen yhdessä muodostamaa hankekokonaisuutta (esim. Business Finlandin Co-Innovation-hankkeet). Innovaatiovaiheita käytetään ekosysteemin tavoitteita toteuttavaan hankkeistamiseen ja ekosysteemit toiminnan konkreettiseen laajentamiseen (ekosysteemit toiminnan keskeinen kasvuväline). Innovaatiovaiheet ovat keskeinen työkalu ekosysteemit toiminnan ja uuden tarjoaman rakentamisessa ja niiden merkitys korostuu ekosysteemin elinkaaren alkuvaiheessa. Tarkoitus on, että Business Finlandin TKI-tuen osuus tulee pieneneään suhteessa ekosysteemin liiketoiminnan volyyymiin.

Innovaatiovaiheisiin kuuluvat yrityshankkeet ovat yksittäisten yritysten omistamia TKI-hankkeita. Tämän lisäksi yrityshankkeet voivat olla myös Co-Innovation-

¹ Alun perin SmartRail-ekosysteemissä on puhuttu sääntökirjasta, joka esiintyy myös ekosysteemin virallisissa dokumenteissa. Pelisäännöt on ekosysteemin kommunikaatiossa käytöön vakiintunut termi, jota käytetään myös tässä julkaisussa.

kokonaisuuksien ulkopuolelta tulevia hankkeita, jotka liitetään osaksi tiettyä innovaativaihetta. Lisäksi yrityksillä voi olla omia ekosysteemin toimintaa tukevia erillishankkeita. Tutkimusorganisaatioiden toteuttamat tutkimushankkeet tukevat yrityshankkeita julkisen tutkimuksen avulla (ml. uusien mahdollisuuksien luonti). Myös tutkimushankkeet voivat olla erillishankkeita, jotka edistävät ekosysteemin tavoitteiden saavuttamista. Tutkimushankkeiden suunnitelmat tehdään yhteistyössä yhteishankkeeseen osallistuvien yritysten ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. Yhteishankkeiden suunnitelmapakettiin kuuluu yhteinen tarina, jossa kuvataan tiiviisti ko. innovaativaiheen yhteiset tavoitteet ja eri toimijoiden (yritykset ja tutkimusorganisaatiot) hankkeiden kontribuutiot näiden tavoitteiden saavuttamiseen sekä keskeiset liittynyt SRE:n muihin innovaativaiheisiin. Yritykset ja tutkimusorganisaatiot vastaavat omista hankkeistaan. Hankekumppani on yksittäinen organisaatio, joka osallistuu ekosysteemin yritys- tai tutkimushankkeeseen.

3.6 Teemaryhmät SmartRail-ekosysteemissä

Teemaryhmät SRE:ssä ovat kehitysryhmätoimintaan (ks. luku 2.2.3.4) verrattavissa olevia työryhmiä, joiden tarkoitus on koota samasta teknologiasta ja teemasta kiinnostuneet toimijat yhteen. Teemaryhmien aiheet (Kuva 6) on sovittu yhdessä ekosysteemin rakentamisen aikana ja niiden teemat on kohdistettu vastaamaan yhdessä tunnistettuja tulevaisuuden kehitystarpeita. Teemaryhmien tarkoituksena on edistää yhteiskehittämistä ja tiedon jakamista samaan teemaryhmään kuuluvien, mutta eri innovaativaiheissa työskentelevien ekosysteemin jäsenten välillä. Teemaryhmiä vetävät lähtökohtaisesti yritykset, mutta tarvittaessa myös tutkimusorganisaatiot. Ryhmät voivat valita vapaasti työskentelytapansa.

Teemaryhmät ovat siis vapaamuotoisia ja SRE:n ohjauksen puolesta on päätetty vain teemaryhmien aiheet, joita voidaan tarvittaessa muokata ja yhdistää tarpeen mukaan. Ekosysteemin jäsenet voivat osallistua teemaryhmien toimintaan vapaasti. Teemaryhmien toiminta on siten suurelta osin kiinni toimijoiden omasta aktiivisuudesta.



Kuva 6. SmartRail-ekosysteemin teemaryhmät.

Käytännössä teemaryhmistä on ollut aktiivisesti käynnissä vain AST-ryhmä, jota käytetään tämän tutkimuksen tapausesimerkkinä. Myös Pathway to Safe Automation -ryhmä käynnistyi, mutta toiminta on ollut pienimuotoista sen jälkeen, kun ryhmän yritysvetäjä joutui jättäytymään pois toiminnasta.

Teemaryhmien toiminta kattaa SmartRail-kontekstissa raideliikenteen ja kiskokaluston. Teemaryhmien jäseniä kannustetaan hyödyntävän ratkaisujaan ja tekevän yhteistyötä myös muilla toimialueilla liike- ym. toimintansa edistämiseksi.

3.7 Advanced Simulation Technologies -ryhmä

AST-ryhmän aiheena on kehittyneet simulaatioteknologiat ja tavoitteena kehittää ja hyödyntää simulaatioteknologioita raideliikenne- ja kiskokalustoalan liiketoiminnan kehityksessä. AST-ryhmän jäsenet ovat toteuttaneet SRE:ssä muun muassa fyysisiä mallinnuksia, autonomian kehitystä, testausta ja kuljettajakoulutukseen liittyviä ratkaisuja. AST-ryhmän toimintaan ovat osallistuneet 3D-Talo, Creanex, DA Group, Lumikko, Mevea, Mipro, Tamware, Tampereen Raitiotie Oy:n (TRO), Škoda Transtech, Lappeenrannan-Lahden teknillinen yliopisto (LUT-yliopisto), Kajaanin ammattikorkeakoulu (KAMK) ja VTT. AST-ryhmän vetäjänä on toiminut Škoda Transtech.

3.7.1 Koulutussimulaattori

Ekosysteemisen arvonluonnin tapausesimerkkinä (luku 4.3) käytettävä koulutussimulaattori on TRO:n Škoda Transtechilta tilaama simulaattori, jota käytetään raitiovaunukuljettajien koulutuksessa. Koulutussimulaattoria käytetään tapausesimerkkinä, sillä se on ensimmäinen toteutunut asiakashanke, jonka toimitukseen osallistui useampi ekosysteemitoyimija. Simulaattorin varsinaisen kehitystyön toteuttivat 3D Talo, Creanex, KAMK ja Škoda Transtech. Koulutussimulaattorin varsinainen tilaaja oli TRO ja tuottaja Škoda Transtech, mutta kehittäminen ja yhteiskehittäminen muodostuu toteutustavan myötä myös muiden toimijoiden välille. Simulaattorin toteutuksesta kerrotaan enemmän luvussa 4.3.3.



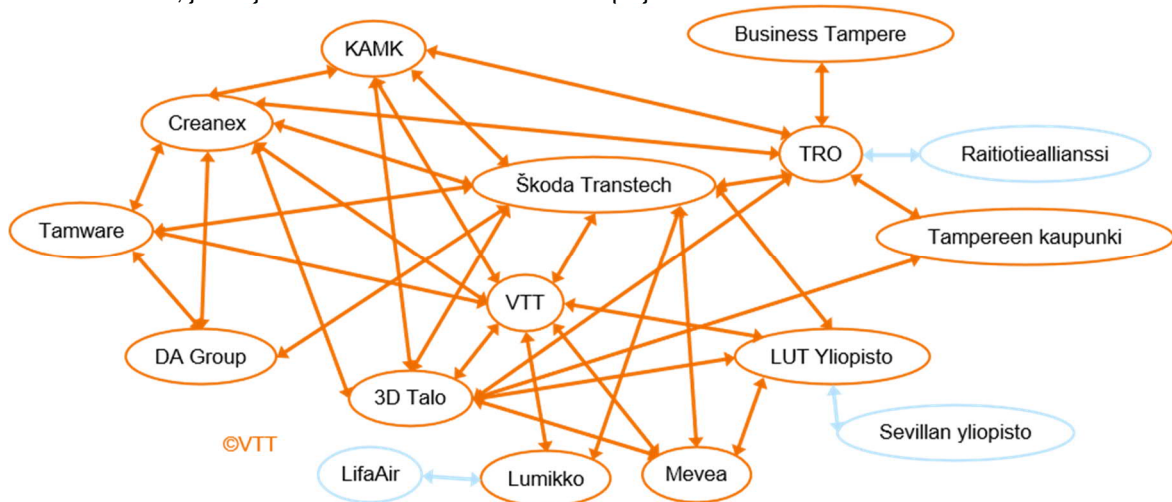
Kuva 7. Havainnekuva koulutussimulaattorista (lähde: Škoda Transtech).

4. AST-ryhmän kokemuksia SmartRail-ekosysteemitöiminnasta

Tässä luvussa tarkastellaan kokemuksia SRE:stä AST-ryhmän haastattelujen (luvut 4.1–4.4) ja työpajasarjan tulosten pohjalta (luku 4.5). Tutkimuksessa haastateltiin 11 SRE:n toimijaa, jotka kuuluvat AST-ryhmään tai liittyvät läheisesti sen toimintaan. Työpajat järjestettiin AST-ryhmän jäsenten kesken. Tarkemmat tutkimusmenetelmät ja haastatellut toimijat on kuvattu luvussa 1.3. Haastatteluiden tarkoituksena oli tunnistaa mm. ekosysteemitöimintään liittyviä hyötyjä, haasteita, kehitysehdotuksia, toimivia käytänteitä ja odotuksia. Haastatteluiden analysoinnissa hyödynnettiin luvussa 2.3 muodostettua viitekehystä, jonka mukaisesti ekosysteemitöimintää tarkastellaan.

4.1 Toimijoiden väliset suhteet ja yhteistyö AST-ryhmässä

Haastatteluiden perusteella ekosysteemissä on käyty paljon yhteistyökeskusteluja toimijoiden kesken, mikä on konkretisoitunut myös yhteiskehittämisenä ja muuna yhteistyönä. Kuvassa 8 on esitetty AST-ryhmän haastatteluaineistosta tunnistetut yhteydet ekosysteemin toimijoiden välillä. Kuvassa oranssi väri edustaa suoraan ekosysteemin kuuluvia toimijoita ja niiden välisiä suhteita ja vaalean sininen haastatteluissa esiin nousseita toimijoita, joiden kanssa myös tehdään ekosysteemiin liittyvää yhteistyötä. Kuva esittää haastatteluajankohdan eli syksyn 2020 tilannetta, jonka jälkeen tilanne on voinut muuttua paljonkin.



Kuva 8. AST-ryhmän toimijoiden väliset suhteet SmartRail-ekosysteemissä.

Kuva osoittaa, että ekosysteemin toimijoiden välillä on useita yhteyksiä ja niiden lukumäärän perusteella voidaan määrittää ekosysteemin ns. keskeisimmät toimijat.

Škoda Transtech ekosysteemin perustajana ja veturina sekä AST-ryhmän vetäjänä on haastatteluaineiston perusteella keskeisessä roolissa. Toiseksi eniten yhteyksiä on VTT:llä, joka on toiminut Škoda Transtech tukena jo varhaisessa vaiheessa ekosysteemiä rakennettaessa ja toimii ekosysteemin tutkimuskoordinaattorina.

AST-toimijoiden väliset suhteet ekosysteemissä koostuvat eri yhteistyömuodoista. Lähes kaikkien haastateltujen toimijoiden välillä on käyty vähintään keskusteluja yhteistyömahdollisuuksista. Konkreettista yhteistyötä ekosysteemissä tehdään niin tutkimuksessa ja tuotekehityksessä kuin liiketoiminnassakin. Yleisin yhteistyömuoto vaikuttaa olevan TKI-toiminta, jota tehdään innovaatiovaiheiden (Business Finlandin Co-Innovation hankkeet) piirissä. Iso osa yhteistyöstä on tiedon jakamista toimijoiden kesken, mutta myös tuotteiden yhteiskehittämistä on tehty esimerkiksi kehitysvastuiden jakamisten kautta.

Liiketoiminnallista yhteistyötä ekosysteemissä on tehty ainakin Koulutussimulaattorin toimituksessa TRO:lle ja muiden Škoda Transtechin johtamien yhteistarjouksien valmistelussa. Lisäksi ekosysteemin kautta toimijoille on syntynyt jaettua liiketoimintaa myös raideliikennetoimialan ulkopuolelta perustuen SRE-työskentelyyn. On myös syytä huomata, että Škoda Transtechin asiakkaat TRO ja HKL ovat osallistuneet ekosysteemin toimintaan. Lisäksi haastatteluissa tuli esiin, että Tampereen kaupunki ja Raitiotieallianssi ovat osallistuneet ekosysteemin toimintaan ja Koulutussimulaattorin yhteiskehittämiseen.

Yhteistyön edistäminen. Haastateltavien mukaan parhaiten toimijoiden välistä yhteistyötä edistävät yhteistapaamiset ja yhteiset projektit. Ideointiin ja uuden etsintään toimivimmiksi tavoiksi toimijat kokivat pienet ryhmätapaamiset (3–4 toimijaa). Toimijoiden mukaan fyysiset tapaamiset vievät asioita parhaiten eteenpäin (etenkin uusien yhteistyökuvioiden alussa). Erityisesti esille tuotiin asiakkaalle tehtävän konkreettisen yhteistyöprojektin myötä toimijoiden välille muotoutuneet yhteistyömallit ja -menetelmät. Ekosysteemityöskentely on myös syventänyt olemassa olevia kumppanuuksia. Osa toimijoista mainitsi, että ekosysteemityöskentelyn myötä aiempi alihankintasuhde muuttuu enemmän kumppanuuksuhteeksi.

Asiakkaan osallistaminen. Myös asiakkaan näkökulmasta yritysten välinen yhteistyö on toiminut ekosysteemissä hyvin. Asiakastaholla koettiin, että yritykset ovat kuunnelleet heidän tarpeitaan yhteisissä tapaamisissa ja kohdistaneet tekemistä asiakkaan tarpeiden ja toiveiden mukaan. Keskustelut yhteisissä tapaamisissa ovat olleet toimivia ja tapaamisissa on voitu käydä avointa keskustelua. Yritysten mielestä asiakkaan osallistuminen AST-ryhmän toimintaan on ollut erittäin hyödyllistä. Asiakkaan aktiivisen osallistumisen koettiin parantavan vuorovaikutussuhdetta, mikä puolestaan lisää läpinäkyvyyttä ja asiakasymmärrystä.

Vuorovaikutus. Ekosysteemitoiminnan koettiin parantavan (helpottaa ja nopeuttaa) dialogia myös muiden toimijoiden välillä. Osan toimijoiden välille onkin muodostunut tiiviimpää yhteistyötä ja myös ”yhteinen kieli” ja toimintatavat yhteiskehittämiseen ovat löytyneet. Asiakasprojekteissa yhteiskehittämistä tehneiden toimijoiden mukaan heidän välilleen on muodostunut riittävä luottamus yhteistyön merkittäväksi syventämiseksi.

Yhteistyöhön liittyvät haasteet. Osa toimijoista on kuitenkin kokenut, ettei ekosysteemissä ole tapahtunut yhteistyötä odotetussa mittakaavassa ja ettei

ekosysteemin muilta toimijoilta ole saanut riittävästi apua ja tukea oman tekemisen tehostamiseen. Haastateltavien mukaan haasteet liittyvät pitkälti ekosysteemin hitaaseen kehittymiseen, liian pitkiin väleihin yhteistapaamisten osalta ja resurssien niukkuuteen. Resurssien niukkuutta koettiin niin oman organisaation sisällä kuin muiden ekosysteemitomijoiden puolelta. COVID-19 on osaltaan vaikuttanut näiden ekosysteemitominnan haittojen syntyyn (fyysisten tapaamisten puute ja resurssien priorisointi oman organisaation ydintoimintaan ekosysteemin TKI-toiminnan asemesta). Lisäksi toimijoiden osaamiset menevät osittain limittäin ja kyseinen kilpailu koetaan riskinä. Haastatteluiden perusteella riski ei ole kuitenkaan toteutunut kaikkien toimijoiden osalta, mutta kilpailu ekosysteemitomijoiden välillä voi rajoittaa keskusteluympäristöä ja luoda varautuneisuutta keskusteluihin. Luottamus toimijoiden kesken koetaan tärkeäksi tekijäksi liiketoiminnassa. Haastatteluiden perusteella ekosysteemissä ei ole tapahtunut ns. välistä vetoa ja rusinoiden noukkimista pullasta, ja yhteistyötä tekevien yritysten välille on muodostunut selvä luottamussuhde. Toisaalta osa toimijoista on kokenut, ettei ekosysteemissä ole vielä muodostunut yhteisöllisyyttä riittävästi, vaan yhteistyö on enemmän kahdenvälistä toimintaa.

4.2 SmartRail-ekosysteemin ohjaus AST-ryhmän näkökulmasta

4.2.1 Toiminnanohjaus

Haastatteluiden perusteella ekosysteemitominnassa tarvitaan vahva veturiyritys, joka pystyy ohjaamaan toimintaa. SRE:n veturiyrityksen koetaan pääosin onnistuneen tehtävässään ja erityisesti ekosysteemipäällikön toimintaa kehitettiin. Yhteinen tavoite ja teknologiset tavoitteet koetaan hyväksi, mutta tavoitteiden konkretisoimisen (ja pienempiin osiin pilkkomisen) nähtäisiin helpottavan omaa toimintaa ekosysteemissä.

Ohjauksen merkitys. Toimijat kertoivat ekosysteemitominnan olevan heille uutta ja monet heistä toivovat konkreettista ohjausta ja sparrausta ekosysteemissä toimimiseen sekä perehdytystä SRE:n toimintamalliin (ml. muiden toimijoiden roolit ja toiminta ekosysteemissä). Toimijoille on vaikea hahmottaa eri kokonaisuuksien ja teemaryhmien merkitykset, vetäjät ja liittynät muihin ekosysteemin toimintoihin (esim. innovaatiovaiheisiin). Lisäksi toimijat kokevat, että ekosysteemin ohjaus on osin puutteellista ja epäselvää. Esimerkiksi veturiyrityksen (Škoda Transtech) ja tutkimuskoordinaattorin (VTT) roolit tulisi selkeyttää. Ekosysteemissä koetaan olevan tarve myös sellaiselle roolille, joka seuraisi ekosysteemissä tehtäviä asioita objektiivisesti ja fasilitoisi aktiivisesti toimijoiden välistä yhteistyötä sekä pyrkisi sovittamaan eri osaratkaisuita yhteen.

Myös ekosysteemissä käytettävien työkalujen valintaan toivotaan ohjausta/sopimista (esim. ajantasainen tieto uusille toimijoille ekosysteemissä käytettävistä työkaluista), jotta käytettävät työkalut olisivat mahdollisimman hyvin yhteentoimivia.

Viestintä. Ekosysteemin sisäisessä viestinnässä on kehitystarpeita. Toimijat eivät tunnu olevan riittävän tietoisia muiden tahojen tekemisistä ekosysteemissä eikä eri teemaryhmien ja innovaatiovaiheiden välillä koeta tapahtuvan tarpeeksi tiedonvaihtoa ml. tutkimushankkeiden tulokset. Haastatteluissa todettiin muutaman tunnin etäpalaverien ja -tapaamisten olevan liian lyhyitä riittävän kattavan käsityksen saamiseen siitä, mitä muualla ekosysteemissä on tapahtunut. Sen sijaan fyysiset tapahtumat ja laajemmat ekosysteemiä päivät on koettu hyödyllisiksi. Lisäksi organisaatioiden henkilöstön vaihtuvuus on luonut toiminnalle haasteita, koska toimijat eivät aina tiedä kenen kanssa kommunikoida henkilövaihdosten jälkeen.

4.2.2 Jaetut arvot ja yhteinen tarkoitus sekä niiden toteutuminen

Ekosysteemitointa pohjautuu jaetuille arvoille sekä yhteisen tarkoituksen tunnistamiselle. Kuten moni muukin asia ekosysteemissä, myös jaetut arvot ja yhteinen tarkoitus toteutuvat eri tasoilla toimijoiden välillä. Haastateltavien mukaan ekosysteemissä käsitellään laajoja, abstrakteja kokonaisuuksia ja kaikki toimijat eivät osallistu kaikkeen tekemiseen eikä kaikilla ole tarve tehdä yhteistyötä kaikkien ekosysteemin toimijoiden kanssa. Erilaisilla toimijoilla tai kilpailijoilla voi olla myös haastavaa löytää yhteinen sävel, vaikka sinänsä arvot ja yhteinen tarkoitus jaetaan toimijoiden kesken. Haastattelujen perusteella yritystoiminta keskittyy kuitenkin vahvasti lähiajan liiketoiminnan tekemiseen ja erityisesti pienillä yrityksillä on vaikea investoida pitkän tähtäimen tavoitteisiin, jos siitä ei nähdä koituvan hyötyjä myös lyhyellä aikavälillä.

Ekosysteemin yhteisten tavoitteiden (ks. luku 3.1) lisäksi ekosysteemissä mukana olevilla toimijoilla on myös omia tavoitteita, joihin he odottavat ekosysteemin tarjoavan apua ja työkaluja. Toimijat tavoittelevat muun muassa uusien liiketoimintasegmenttien ja uusien asiakkaiden löytämistä. Lisäksi haastateltavat odottavat ekosysteemin tarjoavan "selkänöjää"/ "hartiavoimia", joiden avulla yritykset pääsevät kansainvälisille markkinoille. Käytännössä tällä tarkoitetaan pitkälti Škoda Transtechin ja muiden toimijoiden ekosysteemiin tuomia myynti- ja markkinointiresursseja.

4.3 Liiketoimintamallit ja arvonaluonti SmartRail-ekosysteemissä AST-ryhmän näkökulmasta

4.3.1 Liiketoimintamallit ekosysteemissä AST-ryhmän näkökulmasta

Haastatteluissa kävi ilmi, että ekosysteemiset liiketoimintamallit nähdään liian korkealentoisina ja kaukaisina ajatuksina verrattuna toimijoiden nykyisiin tuotteisiin ja liiketoimintamalleihin. Haastateltujen mielestä ekosysteemipohjaisia liiketoimintamalleja tulisi lähteä rakentamaan olemassa olevien toimijakohtaisten liiketoimintamallien pohjalta ekosysteemin yhteistarjoaman kautta eikä yrittää luoda uutta liiketoimintamallia koko ekosysteemille. Toimijoilla ei heidän mielestään ole riittäviä val-

miuksia tai ymmärrystä lähteä rakentamaan puhtaasti uutta ekosysteemin liiketoimintamallia. Lisäksi oman yrityksen kannalta on vaikea nähdä hyötyjä ja konkretiaa, jota ekosysteemin liiketoimintamallin kehittämisessä haetaan (ks. luku 4.5 työpajojen tuloksista). Toimijoilla on kuitenkin halu tehdä vahvaa ekosysteemitointaa ja pyrkiä löytämään uusia mahdollisuuksia, mutta liian korkealentoisten ja abstraktien ideoiden kautta syntyvien uusien mahdollisuuksien ennakoitavuus on erittäin vaikeaa ja siksi iso riski pienille yrityksille.

Haastatteluissa tuli esiin myös, etteivät kaikki ekosysteemitointijat tunne tällä hetkellä toistensa liiketoimintamalleja riittävän hyvin, jotta yhteinen sävel ja yhteistyömalli löytyisi ripeästi. Toimintamallien ymmärtäminen parantaisi haastateltavien mielestä myös yhteiskehittämisen valmiuksia.

4.3.2 Ekosysteeminen arvonaluonti AST-ryhmän näkökulmasta

Ekosysteemitointijoiden näkökulmasta arvonaluontia varten tarvitaan mieluummin veturiyrityksen tai muun yrityksen kautta asiakasprojekti, jossa yritysten välinen yhteistyö voidaan todistaa, ja jossa kehitetty ratkaisu voidaan koestaa ja tuotteistaa. Haastateltavien mukaan ilman Koulutussimulaattorihanketta (ks. luku 4.3.3.1) pienillä SRE-toimijoilla ei olisi välttämättä ollut resursseja kokeilla vastaavanlaista yhteiskehittämistä. Konkreettiset asiakasprojektit onkin koettu tärkeiksi ekosysteemin toiminnan kannalta.

Asiakkaat. Arvonaluonnin näkökulmasta tässä ekosysteemin evoluutiovaiheessa Škoda Transtech on muiden AST-ryhmän toimijoiden näkökulmasta asiakas, mutta tulevaisuudessa on ehkä muitakin asiakkaita. Myös raitiotie- ja raideliikenneoperaattorit (esim. TRO, HKL, VR) tunnistetaan arvoverkossa kuuluvan asiakasportaanseen, mutta ovat kuitenkin SRE-kontekstissa (raideliikenne ja kiskokalusto) asiakkaan (Škoda Transtech) asiakkaita. Asiakasportaan osallistuminen ekosysteemitointaan nähdään erittäin hyödylliseksi ja ekosysteemitointinnan parantavan vuorovaikutusta asiakkaiden kanssa.

Tavoitteet. AST-ryhmän mukaan yhteiskehittämisen tavoitteena on päästä tekemään nykyistä enemmän kansainvälistä liiketoimintaa. Liiketoiminnan odotetaan syntyvän ekosysteemin piirissä aluksi Škoda Transtechin kautta ja mahdollisesti myöhemmin myös Škoda Groupin tai muiden yritysten vetämänä. Haastateltavien mielestä kansainvälisille markkinoille pääsyä varten keskeisen yrityksen tulee olla tarpeeksi iso, jotta sillä on resursseja viedä tuotetta kansainvälisille markkinoille. Pienille yrityksille kansainvälisen liiketoiminnan koetaan olevan lähtökohtaisesti hankalampaa, koska markkinat ja asiakkaat ovat isoja (kiskokalusto ja raideliikenne). Ekosysteemitointinta mahdollistaakin myös pienten toimijoiden osallistumisen isoihin projekteihin. Haastateltavien mukaan SRE-toiminta ei ole konkretisoitunut vielä liiketoimintana laajasti, mutta joitakin tilauksia on muodostunut. Lisäksi toimijoille on syntynyt raideliikenteen ulkopuolista liiketoimintaa ja tuotekehitystä muiden ekosysteemitointijoiden kanssa.

4.3.3 Yhteiskehittäminen AST-ryhmässä

SRE:ssä yhteiskehittämistä on hyödynnetty teemaryhmien työskentelyssä ja esimerkiksi Koulutussimulaattorin toimitushankkeessa. Haastatteluiden perusteella yhteiskehittämisen merkittävämmäksi hyödyksi koetaan asiakkaan mukana oleminen niin teemaryhmätyöskentelyssä kuin asiakashankkeissakin. Toimijat kokivat, että aktiivista asiakasta voidaan hyödyntää paremman asiakasymmärryksen hankkimisessa, jolloin asiakasta voidaan palvella paremmin ja myös asiakas pääsee näkemään tehtävää työtä ja ymmärtää paremmin, mistä maksaa ja saa myös tuotteelta sellaiset ominaisuudet, jotka haluavat. Lisäksi innovaatiovaiheissa ja teemaryhmissä tutkimusorganisaatioiden mukana olon koetaan hyödyttävän yritysten TKI-työtä tuomalla mukaan sellaisia näkökulmia, joita yrityksillä ei itsellään olisi resurssija tutkia ja kokeilla.

Yhteiskehittämisen on koettu olevan nopea ja tehokas tapa toimia. Koulutussimulaattorin toteuttamisesta yhteiskehittämisen mallin mukaisesti koettiin syntyneen kustannussäästöjä ja hankkeen valmistuneen nopeammin kuin yksittäisen yrityksen kehittämänä. Haastateltavat odottavatkin, että ekosysteemisellä yhteiskehittämisellä voidaan luoda kilpailukykyisiä ja asiakkaita houkuttelevia ratkaisuita.

4.3.3.1 Koulutussimulaattori yhteiskehittämisen kohteena

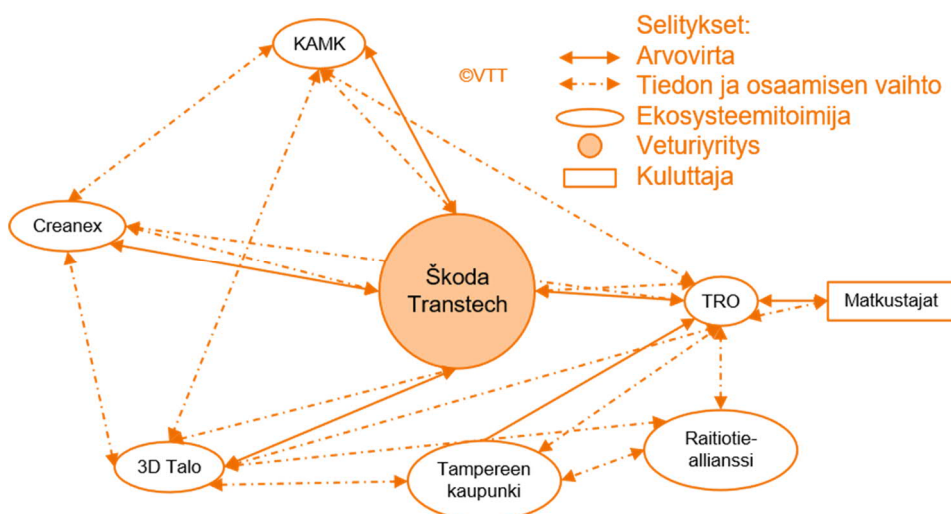
Luvussa 3.6 kuvattu Koulutussimulaattori on hyvä esimerkki SRE:ssä tapahtuneesta yhteiskehittämisestä. Koulutussimulaattorin toteutukseen osallistui sekä AST-ryhmän toimijoita että muita ekosysteemin jäseniä: 3D Talo, Creanex, KAMK, Škoda Transtech, TRO ja Tampereen kaupunki. Lisäksi myös Raitiotieallianssi on osallistunut Koulutussimulaattorin yhteiskehittämiseen.

Toteutustapa. Koulutussimulaattorihankkeessa TRO oli varsinainen tilaaja ja Škoda Transtech tuottaja, mutta kehittäminen ja yhteiskehittäminen muodostuu alla kuvatun toteutustavan avulla automaattisesti myös muiden toimijoiden välille. Haastattelujen mukaan simulaattorin olisi voinut tehdä yksi yritys, mutta hanke jaettiin tarkoituksella siten, että yhdellä yrityksellä on tietty fokus, toisella toinen ja kolmannella omansa. Kehitysalueet oli siis jaettu yritysten kesken, ja ne pystyivät yhteiskehittämällä tuottamaan varsinaisen koulutussimulaattorialustan. Kehitysalueet (simulaattorin rakennus, ympäristönmallinnus ja pelillistäminen) oli pyritty jakamaan veturiyrityksen toimesta siten, että jokainen toimija keskittyisi vain keskeiseen kehitysalueiden sisällä vaan toimijat jakoivat esimerkiksi ympäristönmallintamiseen liittyviä tehtäviä keskenään siten, että toiminta oli tehokasta, mutta myös työn jälki oli yhdenmukaista (esim. kaikki talot mallinnettu samalla tyylillä). Koulutussimulaattori voitiin näin viedä perinteisiä koulutussimulaattoreita pidemmälle: visuaalisesti näytävä ja reaaliaikaisiin kytetty (oikeat raitiovaunun ohjausjärjestelmät) simulaattori voi toimia myös testialustana ja markkinoinnin tukena.

Yhteiskehittämisen hyödyt. Toimijat pystyisivät tekemään itsenäisesti myös laajempia kokonaisuuksia, mutta jakamalla kehitystyön jokaisen toimijan erikois-

osaamiseen saavutettiin tehokas ja nopea tapa toimia sekä luotiin pohja myös tulevalle yhteistyölle. Koulutussimulaattorin toteutuksessa on syntynyt toimintamallit (kuka tekee, mitä tekee ja miten kokonaisuus rakennetaan) mukana olleiden toimijoiden välille ja mallia voidaan laajentaa ja hyödyntää nopeasti muissakin hankkeissa. Resurssien kohdentaminen vain ydinosaamiseen mahdollistaa myös useampien päällekkäisten hankkeiden tarjoamisen, kun työtä voidaan jakaa useammalle eri toimijoille.

Kuva 9 esittää Koulutussimulaattorissa tapahtuneet transaktiot. Kuvasta voidaan nähdä, että yhteiskehittäminen tuo arvonaluontiprosessiin huomattavan määrän kommunikaatiota eri toimijoiden välille, joka taas poikkeaa muista arvovirroista ja vastuunjaosta. Koska kyseessä oli yhteiskehitetty tuote, toimijat joutuivat käymään aktiivisesti vuorovaikutusta toistensa kanssa ja sovittamaan syntyneitä simulaattorinosia yhteen.



Kuva 9. Yhteiskehitetyn tuotteen arvonaluontiprosessi.

Koulutussimulaattorin toteutustapa koettiin nopeaksi ja kustannustehokkaaksi. Haastateltujen mukaan yhteiskehittämällä saavutettiin kustannussäästöjä, ja hanke toteutettiin huomattavasti tehokkaammin ja nopeammin verrattuna yhden yrityksen toimesta toteutettuun simulaattoriin. Hyötyjen todettiin johtuvan siitä, että kehitettävä kohde jaettiin niin, että kukin toimija teki vain omaa ydinosaamistaan hankkeessa ja näin olemassa olevat resurssit saatiin käytettyä tehokkaasti. Ekosysteemin toiminnan etuna koetaankin, että hyödyntämällä kunkin toimijan vahvuuksia tarkoituksenmukaisesti saadaan rakennettua tuotteita ja palveluita huomattavasti tehokkaammin kuin kilpailevat yritykset.

Osa toimijoista koki, ettei olisi itse pystynyt myymään näin isoa hanketta ilman veturiyritystä. Yksi odotus ekosysteemitoyiminnalle onkin, että pienemmätkin toimijat voivat olla mukana tarjoamassa isompia projekteja asiakkailleen yhdessä muiden

toimijoiden kanssa. Asiakastahon aktiivinen osallistuminen tuotteen yhteiskehittämiseen koettiin erittäin hyödylliseksi ketterän kehittämisen kannalta. Asiakkaan aktiivinen osallistuminen mahdollistaakin läpinäkyvän ja vuorovaikutteisen kehittämisprosessin. Haastateltavien mukaan koulutussimulaattoritoteutus on toiminut hyvänä todisteena siitä, mitä ekosysteeminen yhteiskehittäminen voi parhaimmillaan olla – ja koulutussimulaattori toimii hyvänä markkinareferenssinä sen toteuttajille. Koulutussimulaattorin pohjalta on rakennettu myös VR-peliä kansainvälisen liiketoiminnan myynnin ja markkinoinnin tueksi.

Haasteiden ratkaiseminen. Haastateltavien mukaan ekosysteemisen arvonnun haaste on, että kukin toimija haluaa lähtökohtaisesti koko ison hankkeen itselleen eikä välttämättä nähdä hyötyjä, joita arvonnun jakamisella voidaan saavuttaa. Koulutussimulaattorin toteutuksessa pystyttiin kuitenkin osoittamaan yhteiskehittämisen hyödyt ja toimivuus, vaikka siinä oli myös haasteita (erityisesti alkuvaiheessa lähdemateriaalien ja muiden dokumenttien taso, yhteisen kielen löytäminen sekä mallinnustyökalujen yhteensopivuus). Alun haasteiden ratkaisemisen myötä toimijoiden välille on muodostunut yhteisymmärrys toimintatavoista, yhteinen kieli (toimijat ymmärtävät, mikä materiaali on muille hyödyllistä ja lähdemateriaalit ovat muutenkin riittävällä tasolla). Lisäksi toimijat tietävät yksityiskohtaisiakin asioita muiden toiminnasta, mikä on helpottanut yhteistyötä ja syntynyt luottamussuhde mahdollistaa yhteistyön syventämisen. Osa toimijoista on kokenut yhteiskehittämisen olleen niin hyödyllistä, että on toteuttanut yhteistyössä vastaavia toteutuksia raideliikenteen ulkopuolellakin.

4.3.3.2 Yhteiskehittämisen kehitystarpeet AST-ryhmässä

Vaikka yhteiskehittäminen on koettu hyödylliseksi toimintatavaksi ekosysteemissä, niin siinä on havaittu olevan myös parantamisen varaa olemassa olevan potentiaalinn hyödyntämiseksi. Yleisin havainto haasteista oli, että keskustelut ja yhteistyö jäivät usein liian abstraktiksi eikä konkreettiseen kehitystyöhön päästä riittävästi kiinni. Haastateltavat näkivät myös, että ekosysteemissä on hyvin erilaisia toimijoita ja voi olla, ettei kaikille toimijoille välttämättä löydy yhteistä kehittämisen kohdetta. Toimijoilla onkin tarve löytää ja tunnistaa potentiaaliset kumppanit ekosysteemistä.

Järjestelmällinen yhteiskehittämisprosessi. Yhteiskehittämisen hidasteeksi mainittiin epäselvä tai puutteellinen yhteiskehittämisprosessi. Osalle toimijoista on epäselvää esimerkiksi eri teemaryhmien väliset suhteet, muiden teemaryhmien tilanne ja niiden vetovastuut. Käytännössä yhteiskehittämisen johtamiseen ja toiminnanohjaamiseen kaivataan lisää selkeyttä. Haastateltavien mielestä yhteiskehittämisen hidasteet johtuvat osittain henkilöstön ja roolien vaihtumisesta, mutta myös ekosysteemin sisäisessä kommunikaatiossa todettiin olevan puutteita, ja tiedon leviämistä kaivataan lisää eri toimijoiden ja toimijaryhmien välille.

Yhteiskehittämisprosessin osalta todettiin myös, ettei ole vielä muodostunut järjestelmällistä tapaa tehdä asioita yhdessä vaan kehittäminen on suhteellisen irrallista ja toimijat tekevät liikaa vain oman palapelin palasta innovaatiovaiheiden piirissä. Toisaalta haastatteluissa nousi esiin, että koulutussimulaattorin kehittämiseen osallistuneille toimijoille on jo muodostunut vakiintunut toimintatapa, jota he voivat

monistaa myös muihin yhteiskehittämisprosesseihin. Esimerkiksi yksi toimivaksi havaittu käytäntö on ollut systemaattinen yhteydenpito ja viikoittaiset tapaamiset simulaattorin yhteiskehitykseen osallistuvien toimijoiden kesken. Lisäksi työnjakaminen ja pilkkominen osiin jokaisen toimijan vahvuuksien mukaisesti on haastateltujen mukaan nopeuttanut kehitysprosessia huomattavasti.

Työkalujen yhteentoimivuus. Prosessiin liittyvien kehitystarpeiden lisäksi koettiin, ettei ekosysteemissä käytettäviä työkaluja ollut ainakaan aluksi määritelty riittävästi vaan toimijoilla oli käytössään hyvin erilaisia kehitystyökaluja esimerkiksi simuloinnissa, jolloin yhteiskehittämisen käynnistämiseksi vaadittiin paljon työtä yhteentoimivuuden aikaan saamiseksi. Toiminnan odotettiin siis käynnistyvän helpommin ja nopeammin kuin todellisuudessa pystyttiin.

Resurssoinnin merkitys ja tarve. Haastatteluissa nousi esiin myös resurssihaasteet ja osa toimijoista totesi, ettei ole voinut itsekään käyttää riittävästi aikaa yhteistyön rakentamiseen, mutta toisaalta odotti myös muilta toimijoilta enemmän aktiivisuutta sekä veturiyritykseltä ja tutkimushankkeiden koordinaattorilta enemmän resursseja ohjaamiseen ja yhteistyön mahdollistamiseen. Tutkimusorganisaatioiden odotetaan jakavan aktiivisesti tietoa ja hyväksi muodostuneita käytänteitä ekosysteemin sisällä.

Etätyöskentelyn haasteet. Ekosysteemin toimintaan ja yhteiskehittämisen käytäntöihin on vaikuttanut merkittävästi koronatilanne, ja kaiken yhteistyön tekemisen siirtyminen verkkoon ja etätapaamisiksi on koettu hidasteeksi. Toisaalta yhteistyön on koettu toimineen myös etänä verkkotyökalujen avulla erityisesti niissä hankkeissa, joissa konkreettista yhteistyötä oli jo päästy tekemään aikaisemmin. Uusien mahdollisuuksien löytämisessä ja yhteistyön aloittamisessa puolestaan on koettu enemmän haasteita etänä. Esimerkiksi teemaryhmien ja muiden ryhmätapaamisten suuret koot eivät ole ideaalisia verkkotyökaluilla toteutettuina. Erityisesti etätyöpajoissa ei ole päästy eteenpäin riittävän nopeasti ja myös konkretian saavuttaminen on ollut haastavaa. Etänä tapahtuvan yhteistyön ja työskentelyn haasteeksi koetaan myös, että etänä ei pääse irtautumaan tarpeeksi operatiivisesta työskentelystä (koska osallistutaan omalta työpisteeltä) ja ideoimaan uutta.

4.3.3.3 Toimivat yhteiskehittämisen käytännöt ja työkalut AST-ryhmässä

Haastatteluiden avulla pyrittiin tunnistamaan käytäntöjä ja työkaluja, jotka on koettu ekosysteemissä toimiviksi yhteiskehittämiseen sekä tarpeita, joihin ekosysteemi ei ole vielä tarjota työkaluja.

Living Lab ja testbed. Merkittävin tarve, joka on tunnistettu hyväksi työkaluksi jo aiemmista kokemuksista, on testbed ja siihen kytkeytyvä Living Lab -ympäristö. Tällaisen kehitysympäristön odotetaan nopeuttavan TKI-toimintaa ja vähentävän sen riskejä. Haastateltavien aiempien kokemusten perusteella tosiympäristössä tehdyt ketterät kokeilut ovat olleet menestyksekkäämpiä kuin pitkään laboratorioissa kehitetyt ratkaisut. Ketterissä kokeiluissa myös toimimattomat ideat huomataan nopeammin ja vältetään turhilta kehityskustannuksilta, kun toimintaa voidaan suunnata uudelleen nopeasti (fail fast). Testiympäristömahdollistavat myös konk-

reettisen yhteiskehittämisen niin asiakkaiden ja loppukäyttäjien kuin tutkimusorganisaatioiden ja kumppaniyritystenkin kanssa. Operatiivisessa toiminnassa oleva oikea raitiovaunu testausympäristönä toisi myös todelliset tarpeet, standardit, fyysiset ominaisuudet ja kehitysrajapinnat toimijoille selkeiksi reunaehdoiksi, joiden rajoihin kehitettävän tuotteen pitää sopia. Simulaatiotoimijoiden mielestä raideympäristöön sijoittuvan myös Living Labin rinnalla ja tukena toimiva virtuaalinen testiympäristö nopeuttaisi yhteiskehittämistä.

Kehitysroolit ja tiedonjako. Testausympäristön lisäksi haastateltavien mielestä ekosysteemin yhteiskehittämisessä hyvä käytäntö on sopia ja määrittää kehitysroolit toimijoiden kesken, jotta vältetään ylimääräiseltä päällekkäisyydeltä ja resurssit voidaan hyödyntää tehokkaasti. Resurssien käyttöä voidaan tehostaa myös jakamalla tietoa ja syvälliseen yhteistyöhön pääsyn nähdään syntyvän vahvan luottamuksen kautta. Käytännön esimerkkinä AST-ryhmän kaksi toimijaa ovat jakaneet toisilleen pääsyn oman simulaatioympäristön lähdekoodiin, jonka jälkeen nämä toimijat kokivat yhteistyön kehittyneen merkittävästi. Lähdekoodin avaamisella saavutettiin syvällinen ymmärrys toisen kehitystyöstä ja pystyttiin ratkaisemaan asioita helpommin. Luottamus muiden toimijoiden kanssa korostuu myös sen vuoksi, että kaikki ovat hyvin riippuvaisia muiden toimijoiden tekemisistä ja lopputuloksista. Keskinäisen riippuvuuden voidaan sanoa olevan yhteiskehittämisen riski, mutta toisaalta se on myös syvällisen yhteistyön välttämätön sivutuote.

Dokumentaatio ja kommunikaatio. Myös dokumentaatio ja kommunikaatio koetaan tärkeiksi tekijöiksi. Esimerkiksi salaiset ja vaikeasti määriteltävät rajapinnat ovat selkeä este yhteiskehittämiselle. Dokumentaation ja kommunikaation osalta ekosysteemissä tulisi löytää ”yhteinen kieli”, jotta ymmärretään muiden toimijoiden tarpeita ja vaatimuksia. Ekosysteemissä on kehittynyt osalle toimijoista yhteisymmärrys, mutta silti näidenkin toimijoiden välillä esiintyy haasteita puutteellisen dokumentaation takia. Esimerkiksi fyysisten tuotteiden mallintaminen simulaatioympäristöön vaatii tiettyjä elementtejä eikä fyysisiä tuotteita tekeville toimijoilla ole välttämättä ymmärrystä siitä, mitä simulaattorinkehittäjä tarvitsee viedäkseen fyysisen tuotteen simulointiympäristöön. Tämä voi vaikuttaa merkittävästi käytettäviin resursseihin. Koulutussimulaattorin kehittämisessä kyseinen haaste on johtunut osittain siitä, että fyysistä ympäristöä (raitiotie ja -vaunu) on suunniteltu ja rakennettu samaan aikaan virtuaalisen ympäristön kanssa eikä fyysisiä malleja ollut välttämättä vielä valmiina, kun virtuaaliympäristöä olisi pitänyt rakentaa eteenpäin.

4.3.3.4 Riskien, vastuiden ja tulojen jakaminen AST-ryhmän näkökulmasta

SRE:ssä tapahtuvasta liiketoiminnasta esimerkkinä on luvussa 4.3.3.1 kuvattu Koulutussimulaattori. Tämän tapausesimerkin pohjalta tarkasteltiin ekosysteemin lähtökotia liiketoiminnan riskien, vastuiden ja tulojen jakamiseen.

AST-ryhmän näkemyksen mukaan riskien ja tulojen jakaminen Koulutussimulaattorin toimituksessa perustui vahvasti perinteiseen alihankintaketju -liiketoimintamalliin. Haastatellut toimijat vaikuttavat odottavan, että ekosysteemissä vastuut, ja osin myös riskit, jakautuvat pitkälti perinteisen alihankintamallin mukaisesti, mutta sa-

manaikaisesti he odottavat saavansa suuremmat tulot ekosysteemin kautta. Suurempien tulojen odotetaan syntyvän pääasiassa kasvavan liiketoiminnan kautta. Lisäksi ekosysteemitoiminnan odotetaan synnyttävän lisäarvoa, mutta ainakin lyhyellä aikavälillä näyttää kuitenkin siltä, että liiketoiminnan kasvun odotetaan syntyvän uusien asiakkuuksien (lähinnä asiakkaan asiakkaiden määrän kasvu) ja suuremman markkinaosuuden kautta.

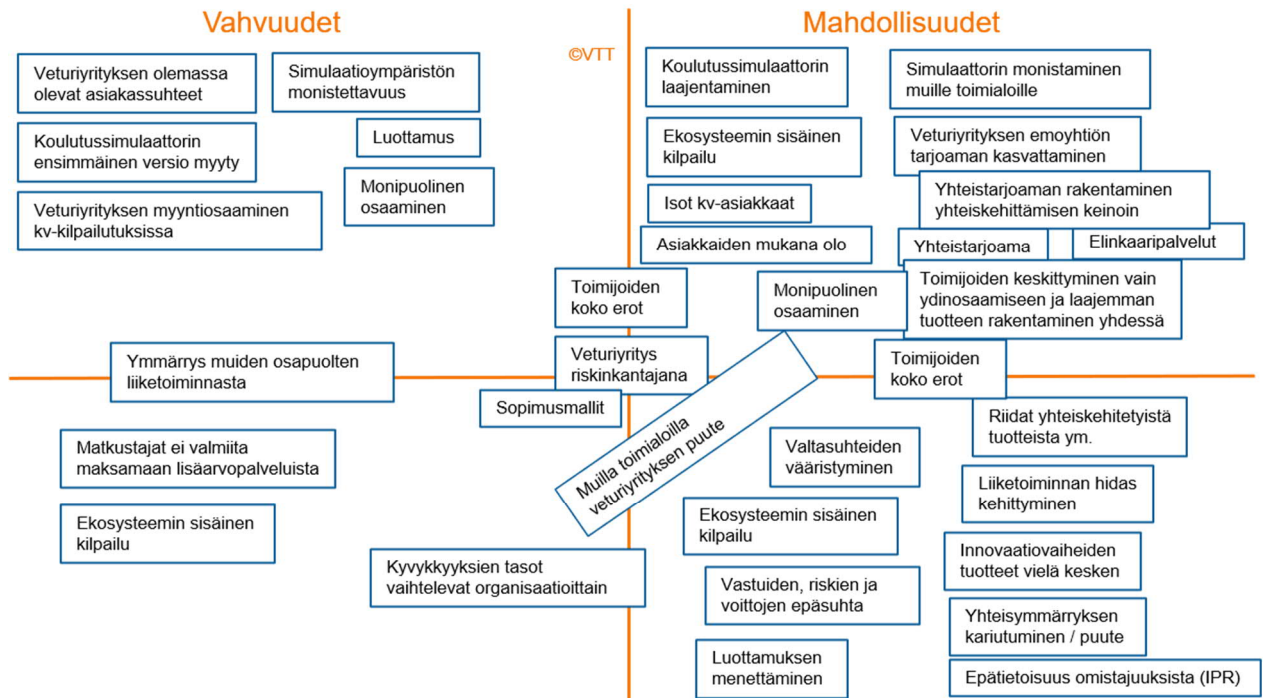
Haastatteluiden perusteella toimijat ovat perinteisesti itse maksaneet oman TKI-työnsä, jonka jälkeen ne ovat myyneet tuotetta ja kantaneet tuotekehityksen riskin kokonaan itse. Ekosysteemit ovat nostaneet päätään erityisesti digitaalisten palveluiden ja älypuhelin teknologian ympärillä. Myös joillekin SRE-toimijoille on ehdotettu SRE:stä poikkeavaa liiketoimintamallia, joka perustuu vahvasti älypuhelimien ”appstore”-liiketoimintamalliin. Kyseisessä toimintamallissa toimijoille tarjotaan mahdollisuutta päästä mukaan ekosysteemin kehittämään tuotetta X, mutta siitä ei makseta mitään. Lupauksena on, että jos tuote X menestyy, niin tuloja tulee runsaasti. Jos taas tuote X ei menesty, niin toimija kärsii tappion kokonaan itse.

Vaikka SRE:n innovaatiotoiminta on samankaltaista, niin se pohjautuu kuitenkin yhdessä sovittuihin TKI-tavoitteisiin (joihin myös yksittäiset toimijat voivat vaikuttaa), jolloin toimijat voivat määrittää itse omat tuotekehitystavoitteensa osana laajempaa kehitystä. Lisäksi SRE:n innovaatiotoimintaa on usein rahoittanut Business Finland, jolloin mukana olevat toimijat kantavat loppupeleissä vain osan tuotekehityksen taloudellisesta riskistä. Yleisesti ottaen SRE:n toimintamalli TKI-toiminnan osalta onkin koettu toimivaksi ja hyväksi tavaksi yhteiskehittää tuotteita ja palveluita, koska TKI-toiminnan riskit ovat pienemmät kuin ”appstore”-mallissa.

4.4 Ekosysteemipohjaisen toiminnan vaikutus liiketoimintaan AST-ryhmän näkökulmasta

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli tunnistaa ekosysteemitoiminnan vaikutuksia liiketoimintaan ja pyrkiä tunnistamaan uusia liiketoimintamahdollisuuksia, joita ekosysteemitoiminta voi tuottaa AST-toimijoille. Näitä vaikutuksia ja mahdollisuuksia pyrittiin hahmottamaan SWOT-analyysin avulla tunnistamalla haastatteluista mahdollisuuksia, uhkia, vahvuuksia ja heikkouksia, joita ekosysteemillä on liiketoiminnan suhteen. SWOT-analyysin tulokset on esitetty Kuvassa 10.

Vahvuudet ja liiketoiminnalliset mahdollisuudet. Haastateltujen mielestä ekosysteemitoiminnan mahdollisuudet liiketoiminnan näkökulmasta ovat laajoja. Lähiajan uuden liiketoiminnan odotetaan syntyvän Škoda Transtechin ja laajemmin Škoda Groupin kautta erityisesti kansainvälisessä liiketoiminnassa, mutta myös muita mahdollisuuksia haetaan aktiivisesti. Ekosysteemitoiminnalla odotetaan löydettävän uusia kumppanuuksia ja asiakkaita. Osa yrityksistä on jo löytänyt ekosysteemikumppaneiden kanssa uusia liiketoimintasuuntia ja toisaalta osalle ekosysteemiin osallistuminen on jo sinällään uusi liiketoimintasegmentti. Ekosysteemin nähdään tuovan myös kilpailuetua, kunhan ekosysteemissä on toimijoita, jotka voivat reagoida ketterästi asiakkaan ongelmaan.



Kuva 10. SWOT-analyysi SmartRail-ekosysteemin liiketoiminnasta AST-ryhmän näkökulmasta.

Heikkoudet ja uhat. Haasteiksi ekosysteemissä koetaan pieni yrityskoko, jolloin kehitysresurssit ovat rajalliset ja tekemistä joudutaan fokusoimaan paljon. Lisäksi ekosysteemissä on ollut haasteena löytää liiketoimintamalli, joka hyödyttää sekä asiakasta että yrityksiä. Myös palveluiden hinnoittelu on haastavaa, mutta pyrkimyksenä on löytää liiketoimintalogiikka, jossa kaikki voittaisivat. Raideliikenne on toimintaympäristönä osalle toimijoista täysin uusi, joten toimintakenttä ei ole vielä tuttu. Pienet yritykset kokivat ekosysteemin haasteena myös tutkimuksen ja tuotekehityshankkeiden pitkän aikajänteen ja haastatteluisia korostui, että tuotettavaa liiketoimintaa tulisi löytää myös lyhyellä aikavälillä. Monet ekosysteemin tavoitteista ja sen tuomista mahdollisuuksista koetaan liian pitkän aikavälin tuotteiksi, joiden kehittämiseen toimijat eivät voi vielä sitouttaa resursseja. Esimerkiksi autonominen liikenne koetaan liian kaukaiseksi tavoitteeksi liiketoiminnan näkökulmasta.

Mahdollisuudet. Tuotekehityksen näkökulmasta ekosysteemitoinnalla voitaisiin pienentää erityisesti epäonnistuneiden innovaatioiden määrää. Haastatteluisia arvioitiin, että vain yksi kymmenestä innovaatiosta päätyy markkinoille ja ”hutien” vähentäminen koetaan todella hyödylliseksi. Lisäksi ekosysteemissä mukana olevien tutkimusorganisaatioiden koetaan tuovan tulevaisuuden tuotekehitykselle tukea tutkimuksen ja uuden tiedon luomisen kautta. Myös asiakkaan roolia tuotekehityksessä korostetaan ja erityisesti asiakastarpeiden odotetaan löytyvän helpommin

ekosysteemitöiminnan avulla asiakastahojen osallistuessa ekosysteemin toimintaan.

4.5 SmartRail-ekosysteemin yhteinen tarjoama

Työpajoissa keväällä 2020 ja ekosysteemipäivässä keväällä 2021 toimijat kokivat yhteistarjoaman keskeiseksi työkaluksi ekosysteemin kansainvälisen liiketoiminnan vauhdittamiseksi. Myös AST-ryhmän haastatteluissa nousi esiin tarve yhteiselle, modulaariselle tarjoamalle, josta asiakas voi rakentaa haluamansa kokonaisuuden. Yhteistarjoaman nähtiin olevan työkalu, jota veturiyrityksen myyntikoneisto voisi hyödyntää kansainvälisen myynnin tukena ja markkinointimateriaalina.

Yllä kuvatut (luku 4.4) vahvuudet ja mahdollisuudet nousivat esiin keskeisinä uuden liiketoiminnan kehittämisen suuntina yhteistarjoaman rakentamisessa. Haasteeksi puolestaan koettiin pienen toimijan tarjoaman tuotteistaminen osaksi laajempaa ekosysteemin yhteistarjoamaa. Tarjoaman tuotteistamiseen koettiin tarvittavan fasilitointia ja tukea muilta toimijoilta. Myös tämän tutkimuksen toteutuksessa käytetyt roundtable-työpajat ja niissä hyödynnetyt menetelmät / käsitellyt asiat koettiin toimijoiden mielestä liian abstrakteiksi käytännön liiketoiminnan kannalta. Osaksi tähän vaikutti todennäköisesti etätyöpajojen haasteeksi nimetyt liian lyhyt ajallinen kesto ja irtaantuminen oman yrityksen operatiivisesta työskentelystä, minkä takia toimijoilla ei ollut riittävästi aikaa ja resursseja perehtyä annettuihin tehtäviin. Työpajoissa tunnistettiin, että yhteistarjoaman rakentaminen vaatii aikaa ja resursseja, ja että siihen liittyy eri näkökulmia. Liiketoiminnan kehitystyö ja uusien ratkaisuiden teknologinen kehitystyö nähtiin hyödylliseksi käsitellä ensin erikseen omilla 'raiteillaan', koska useissa organisaatioissa näistä asioista vastaavat eri henkilöt. Tarkoitus oli yhdistää nämä raiteet synergiseksi kokonaisuudeksi työpajasarjan jälkipuolella. Yhdistäminen jäi kuitenkin osittain tekemättä henkilövaihdojen ja koronapandemian takia.

Haasteista huolimatta yhteistarjoama koettiin ekosysteemipäivässä keväällä 2021 tärkeäksi toteuttaa ja sen rakentamiseksi aloitettiin SRE:n laajempi tarjoama ja markkinointiaktiviteetti yhdessä ITS Finlandin ja Business Finlandin kanssa. Työn on tarkoitus valmistua alkuvuodesta 2022 ja sen kohteena on erityisesti kansainväliset markkinat ja markkinointimateriaali.

4.6 Empiirisen tutkimusaineiston synteesi

Yhteistyö. Ekosysteemissä tehdään laajasti yhteistyötä eri toimijoiden välillä. Yhteistyön tasot kuitenkin vaihtelevat suuresti. Konkreettista yhteistyötä tehdään TKI-toiminnassa ja liiketoiminnassa. Parhaiksi tavoiksi yhteistyön edistämiseen mainittiin yhteistapaamiset, yhteiset projektit, pienet ryhmätapaamiset ja fyysiset tapaamiset (tarve korostuu uusien yhteistyökuvioiden alussa). Toimijoiden välinen yhteistyö on koettu toimivaksi myös yhteiskehittämiseen osallistuneiden asiakkaiden toimesta. Yhteistyöhön liittyviä haasteita ekosysteemissä ovat ekosysteemin hidas ke-

hittyminen, liian pitkät välit tapaamisten välillä ja resurssien niukkuus. Myös toimijoiden välinen kilpailu on riski, mutta se ei ole haastatteluiden perusteella toteutunut. Kilpailu kuitenkin luo varauksellisuutta toimijoiden välisiin keskusteluihin. Osa toimijoista on myös kokenut, ettei ekosysteemissä ole vielä muodostunut riittävästi yhteisöllisyyttä, vaan yhteistyö on enemmän kahdenvälistä toimintaa.

Toiminnanohjaus. Toimijat toivovat konkreettista ohjausta ja sparrausta ekosysteemeissä toimimiseen, koska ekosysteemitointa on monille täysin uutta. Tärkeää on, että jokainen osallistuja ymmärtää toimintamallin ja muiden toimijoiden roolit ja tehtävät ekosysteemissä. Toimijat tarvitsevat tukea erityisesti yhteistyön fasilitointiin ja tavoitteiden konkretisointiin. Yhteiset tavoitteet koetaan hyväksi, mutta pitkänaikavälin tavoitteet pitäisi pystyä pilkkomaan pienempiin ja konkreettisempiin kehityskohteisiin. Toimijoiden osallistamista ekosysteemitointaan voidaan edistää myös sisäistä viestintää kehittämällä. Erityisen tärkeää on huomioida yhteistyön jatkuvuus henkilövaihdoksien tapahtuessa.

Liiketoimintamallit. Ekosysteemin liiketoimintamalli nähtiin haastatteluissa liian abstraktina verrattuna toimijoiden nykyiseen liiketoimintaan. Ekosysteempohjaista liiketoimintaa tulisikin lähteä rakentamaan toimijoiden nykyisten liiketoimintamallien pohjalta. Toimijoiden tulisi myös tutustua paremmin muiden ekosysteemitointajoiden liiketoimintaan, jotta ekosysteemin yhteistarjoamaa voitaisiin kehittää. Toimintamallien ymmärtäminen parantaisi myös yhteiskehittämisen valmiuksia.

Arvonluonti ja yhteiskehittäminen. Asiakkaan osallistuminen ekosysteemin toimintaan nähdään erittäin hyödylliseksi. Ekosysteemin koetaan parantavan myös vuorovaikutusta asiakkaan kanssa. Toimijoiden välisen yhteiskehittämisen käynnistäminen vaatii mahdollistamista ja fasilitointia. SRE:n tapauksessa yhteiskehittämistä pystyttiin koestamaan Koulutussimulaattorihankkeessa (luku 4.3.3.1), jonka toteutusmalli koettiin nopeaksi ja tehokkaaksi. Toteutusmallissa kehitettävä kohde jaettiin toimijoiden kesken siten, että jokainen keskittyi vain omaan ydinosaamiseensa. Yhteiskehittämistä on hyödynnetty myös teemaryhmien työskentelyssä. Merkittävin yhteiskehittämisen hyöty on toimijoiden mielestä asiakkaan kanssa tapahtuva vuorovaikutus kehitysprosessin aikana. Asiakkaan osallistuminen lisää toimijoiden asiakasymmärrystä ja tuotekehitysprosessin läpinäkyvyyttä.

Yhteiskehittämiseen liittyy myös haasteita, jotka voivat estää tai hidastaa yhteiskehittämisprosessia. Haasteita ovat esimerkiksi työnjakaminen, materiaalien ja työkalujen yhteentoimivuus ja yhteisen kielen löytäminen. Osa haasteista voidaan välttää ohjauksen ja fasilitoinnin keinoin, myös kommunikaatiolla ja toimijoiden välisellä vuorovaikutuksella on merkittävä rooli yhteiskehittämisen onnistumisessa. Lisäksi järjestelmällinen yhteiskehittämisprosessi madaltaa kynnystä osallistua yhteiskehittämiseen ja helpottaa varsinaista toteutusta. Yhteiskehittäminen (ja sen ohjaaminen) vaatii myös jokaiselta toimijalta riittävää resurssointia yhteistyön rakentamiseen. Yhteiskehittämistä voitaisiin edistää luomalla tosiympäristöjä (Living Labit, testbedit), joissa voitaisiin toteuttaa yhdessä ketteriä kokeiluja. Tosiympäristöt tuovat kehittämiseen konkretiaa ja reunaehdot, joissa pitää toimia.

Etätyöskentelyn haasteet. Koronapandemian vaikutusten jatkuessa myös etätyöskentely tulee jatkumaan ekosysteemissä. Etätyöskentelyn koettiin olevan haas-

teellista erityisesti uusien mahdollisuuksien ja yhteistyön aloittamisessa. Lisäksi etätyöpajoissa konkretian saavuttaminen on ollut normaalia vaikeampaa ja suuret ryhmäkoot ovat asettaneet lisähaasteita etätyöskentelyssä.

Yhteiskehittämisen edistämiseksi ekosysteemissä tulee kiinnittää huomiota kehitysrooleihin ja tiedonjakamiseen. Toimijat ovat kokeneet, että hyvä käytäntö on sopia ja määrittää kehitysroolit toimijoiden kesken, jotta vältetään päällekkäisyydeltä ja resurssit voidaan hyödyntää tehokkaasti. Syvälliseen yhteistyöhön päästään luottamuksen rakentamisen kautta. Käytännön esimerkkinä AST-ryhmässä kaksi toimijaa jakoi toisilleen pääsyn oman simulaatioympäristön lähdekoodiin, jonka jälkeen yhteistyön koettiin kehittyneen merkittävästi. Yhteiskehittämisessä luottamus korostuu, koska kaikki ovat riippuvaisia muiden toimijoiden tekemisistä ja lopputuloksista.

Ekosysteemipohjaisen toiminnan vaikutukset liiketoimintaan. Ekosysteemitoininnan odotetaan tuovan monia uusia mahdollisuuksia liiketoiminnan näkökulmasta. Erityisesti odotetaan ekosysteemitoininnan tuovan uusia kumppanuuksia ja asiakkaita. Osa toimijoista on jo löytänyt kumppaneiden kanssa uusia liiketoimintasuuntia. Ekosysteemin nähdään tuovan markkinoilla kilpailuetua, koska ekosysteemissä on toimijoita, jotka voivat reagoida yhdessä ketterästi asiakkaan ongelmaan. Ekosysteemitoininnan haasteita liiketoiminnan näkökulmasta ovat ekosysteemipohjainen liiketoimintalogiikka, jaettujen tuotteiden hinnoittelu ja vastuukysymykset. Lisäksi ekosysteemin TKI-toiminnan pitkä aikajänne on haastava yritysten liiketoiminnan kannalta. Toisaalta ekosysteemitoininnalla voitaisiin pienentää epäonnistuneiden innovaatioiden määrää, jolloin myös tuotekehityksen kustannukset laskevat.

Ekosysteemin yhteistarjoama. Ekosysteemin yhteistarjoama on tunnistettu keskeiseksi työkaluksi ekosysteemin kansainvälisen liiketoiminnan vauhdittamiseksi. Yhteistarjoama nähdään työkaluna, jota myyntikoneisto voi hyödyntää kansainvälisen myynnin tukena ja markkinointimateriaalina. Haasteina yhteistarjoaman rakentamisessa nähtiin pienten toimijoiden tarjoaman tuotteistaminen osaksi ekosysteemin yhteistarjoamaa ja käytetyt menetelmät. Yhteistarjoaman rakentaminen vaatii myös aikaa ja resursseja osallistuvilta toimijoilta. Yhteistarjoaman kehittämistä on jatkettu keväällä 2021 yhteistyössä ITS Finlandin ja Business Finlandin kanssa.

5. SmartRail-ekosysteemin toiminnan kehittäminen

Luvussa 4.4 esitellyn SWOT-analyysin tulosten perusteella SRE:itä odotetaan aiempaa tehokkaampaa vuorovaikutusta toimijoiden kesken, järjestelmällistä kehittämistä, resurssien ja riskien jakamista organisaatioiden kesken, paremman asiakasymmärryksen keräämistä, pienten toimijoiden helpompaa osallistumista kansainväliseen liiketoimintaan sekä uusien mahdollisuuksien, kumppaneiden ja liiketoiminta-alueiden etsimisen helpottumista yhteistyön kautta. SRE:n edelleen kehittämiseksi tässä luvussa käsitellään luvun 4 AST-ryhmän analyysin pohjalta kehitysehdotuksia ekosysteemit toiminnan edistämiseksi perustuen kirjallisuuskatsaukseen ja tapaustutkimuksen havaintoihin.

5.1 Toimijoiden roolit ja yhteistyön edistäminen

Analyysin perusteella AST-ryhmässä merkittävä osa toimijoista on keskenään vuorovaikutuksessa, mutta vuorovaikutussuhteiden vahvuus ja konkreettisen yhteistyön määrä ei ole kaikkia tyydyttävällä tasolla. Vaikuttaa siltä, että osalle toimijoista ekosysteemi on tuonut merkittävästi ja jopa odotettua enemmän uutta ja tuloksellista yhteistyötä, kun taas toisille ekosysteemistä on ollut odotettua vähemmän hyötyä yhteistyön konkretisoinnissa. Haasteet liittyvät ekosysteemin hitaaseen kehittämiseen, liian pitkiin tapaamisväleihin, resurssien niukkuuteen ja kilpailun riskiin.

Resurssien lisääminen ekosysteemit toiminnalle. Ekosysteemin hitaaseen kehittämiseen on vaikea vaikuttaa muuten kuin, että jokainen toimija käyttäisi nykyistä enemmän resursseja ekosysteemin piirissä tapahtuvaan työhön ja pyrkiisi aktiivisesti tuomaan uusia kumppaneita mukaan ekosysteemiin. Koska pienten toimijoiden resurssit ovat rajalliset, niin ekosysteemin aktiivista kasvattamista ei voi jättää täysin itseorganisoitumisen varaan, vaan sitä tulisi mahdollistaa sellaisten toimijoiden, jotka kykenevät sijoittamaan resursseja enemmän ekosysteemit yöhön. Tähän rooliin voi olla intressejä niillä toimijoilla, jotka odottavat ekosysteemistä eniten arvoa pitkällä tähtäimellä. Lisäksi julkisella sektorilla näyttää olevan intressi ainakin mahdollistaa kasvua ja laajentumista vähintäänkin välillisesti innovaatiopolitiikan ja rahoituksen keinoin, sillä ekosysteemiin osallistumisella on todettu olevan positiivinen korrelaatio yrityksen taloudelliseen suoriutuskykyyn (Business Finland 2021b).

Vuorovaikutuksen ja fasilitoinnin lisääminen. Vuorovaikutuksen lisäämiselle ja yhteistyön syventämiselle on tarve AST-ryhmässä ja koko SRE:ssä. Toimintaa voidaan aktivoida esimerkiksi tihentämällä tapaamisvälejä ja suunnittelemalla ekosysteemit toimintaa järjestelmällisemmäksi. Koska osalle toimijoille on epäselvää esimerkiksi ekosysteemin tilannekuva ja eri osa-alueiden johtajuus, tulisi niin hallintomalli kuin roolit ja yleinen toimintamalli jalkauttaa toimijoille. Ensimmäiseksi voisi olla esimerkiksi aktiivinen tiedon välittäminen ekosysteemissä tapahtuneista asioista sähköpostilla, jo aiemmin hyväksi todettujen ekosysteemipäivien avulla tai verkkosivujen ja ekosysteemin Teams-työtilan aktiivisen hyödyntämisen avulla. Ekosysteemin toimintamallin sisäistäminen vaatii kuitenkin aktiivisuutta ja resursseja kaikilta

osapuolilta. Toisaalta toimijat näyttävän myös odottavan, että ekosysteemin vetäjien puolesta tapahtuisi nykyistä enemmän yhteistyön mahdollistamista ja fasilitointia toimijoiden välillä. Tämä vaatisi ekosysteemin vetämisestä vastaavilta enemmän resursseja ekosysteemitointaan tai mahdollistajan roolin ja vastuun antamista kolmannelle osapuolelle. Molemmat vaihtoehdot sisältävät myös riskejä. Jos esimerkiksi veturiyrittäjä fasilitoisi muiden toimijoiden välistä yhteistyötä, voisi veturiyrittäjän roolista tulla liian dominoiva, joka saattaisi vähentää muiden toimijoiden osallistumishalukkuutta. Lisäksi veturiyrittäjän dominoiva rooli voisi johtaa valtasuhteiden vääristymiseen.

Kolmannelle osapuolelle vastuun ja roolin antaminen puolestaan voisi johtaa erilaisiin riskeihin riippuen siitä, kuka kolmas osapuoli on. Jos kolmas osapuoli olisi esimerkiksi toinen yritys ekosysteemistä, voisi kyseinen yritys saada muihin toimijoihin nähden liian dominoivan roolin ja valta-aseman kuten veturiyrittäjän tapauksessakin voisi käydä. Lisäksi kilpailijan sattuessa fasilitaattoriksi on todennäköistä, että muut toimijat eivät olisi nykyistä innokkaampia syventämään yhteistyötä, vaan vaikutus voisi olla jopa päin vastainen. Toisaalta ekosysteemin ulkopuolisen toimijan ollessa fasilitaattori, voisi yhteistyöhön tulla ns. ylimääräinen välikäsi tai ekosysteemin fokuusoittuminen toimijoille tärkeisiin kohteisiin voisi heikentyä. Samoin julkisen sektorin toimijan tai tutkimusorganisaation toimiessa fasilitaattorina, voisi ekosysteemitointinnan fokus muuttua liiketoimintaan tähtäävästä toiminnasta enemmän TKI-painotteiseen suuntaan tai yhteiskunnallisten tavoitteiden täyttämiseen. Riskit huomioiden ekosysteemissä tapahtuvaa yhteistyötä voitaisiinkin syventää esimerkiksi tuomalla ekosysteemin hallintomalliin ekosysteemin päällikölle yhdeksi tehtäväksi myös toimijoiden välisen yhteistyön fasilitointi tai tuomalla päällikön roolille kumppani, joka vastaa yhteistyön fasilitoinnista yhteistyössä ekosysteemin päällikön kanssa.

Ekosysteemin tulosten integraattori. Ekosysteemin toimintaa voitaisiin tehostaa myös luomalla integraattorin rooli, jonka tehtävänä olisi seurata aktiivisesti ekosysteemin eri osa-alueilla tehtävää työtä ja mahdollisuuksien mukaan sovittaa eri ratkaisut ja osaamiset keskenään. Tehtävä ja rooli liittyisi vahvasti yhteistyön mahdollistamiseen, mutta tehtävässä korostuisi myös jo kehitettyjen tai olemassa olevien ratkaisuiden yhdistäminen uudeksi kokonaisuudeksi, tuotteeksi tai palveluksi. Integraattori ei siis välttämättä olisi uuden tuotteen myyjä tai vastuutaho, vaan rooli voisi olla enemmän muita toimijoita tukeva, objektiivinen ja puolueeton sparraaja. Škoda Transtech toimii jo osaltaan kyseisessä roolissa, mutta ekosysteemissä voi syntyä ratkaisuja myös Škoda Transtechin liiketoiminta-alueiden ulkopuolelle ja tässä tapauksessa ko. integraattorin rooli ei ole luonteva Škoda Transtechille. Täten ekosysteemistä voitaisiin saada irti vielä enemmän hyötyä, jos integraattorin roolia toteuttaisi myös taho, jonka intressit ohjaavat ratkaisujen sovellettavuutta kiskokaluston ja raideliikenteen ulkopuolelle.

Ekosysteemitointijoiden selkeämpi roolitus. Yhteistyön tiivistämisen lisäksi toimijoiden välisen yhteistyön fasilitointivoi madaltaa kilpailijoiksi koettujen toimijoiden kanssa tehtävän yhteistyöhön kynnystä. Myös aiemmin mainittu roolien ja tehtävien selkeyttäminen todennäköisesti vähentäisi kilpailun kokemista riskeistä. Valkokarin ym. (2020) mukaan kilpailun riski voidaan ylittää, kun ymmärretään toimijoiden

toisiaan täydentävät roolit ja toiminnan rajaukset. Toisaalta tulosten perusteella kilpailusta ei ole toistaiseksi vaikuttanut olleen suurta estettä tai hidastetta SRE:lle. Aineiston perusteella kilpailu koettiin kuitenkin selkeimpänä riskinä, jonka toimijat olivat nähneet ennen ekosysteemiin liittymistä. Tämän takia ekosysteemiä laajennettaessa tulee kilpailun riski ottaa huomioon erityisesti uusia toimijoita ekosysteemitöimintään perehdyttäessä.

5.2 SmartRail-ekosysteemin ohjaus

SRE:llä on muodollinen rakenne, joka ohjaa ekosysteemin toimintaa kohti yhdessä sovittuja tavoitteita. Ekosysteemin hallintomalli on kuvattu hyvin ekosysteemin pelisäännöissä. Tutkimustulosten perusteella ekosysteemin jäsenille ei ole kuitenkaan täysin selvää, kuinka ekosysteemin ohjaus toimii käytännössä. Esimerkiksi henkilövaihdosten jälkeen toimijat eivät aina ole ajan tasalla siitä uudesta yhteyshenkilöstä.

Konkreettinen ohjaus ja sparraus. Ohjauksella koetaan olevan merkittävä rooli ekosysteemitöiminnasta. Tämän takia toimijoiden tarpeita vastaavaan konkreettiseen ohjaukseen ja sparraukseen tulisi varata riittävät resurssit. Ekosysteemissä on selkeä tarve kohtauttaa toimijoita nykyistä enemmän ja syvällisemmin, jotta toimijat ymmärtävät paremmin muiden roolit ja toimintamallit ekosysteemissä. Lisäksi eri kokonaisuuksien ja teemaryhmien merkitykset, niiden vetäjät yhteystietoineen ja liittynyt muihin ekosysteemitöimintoihin tulee selkeyttää. Ekosysteemiä tulee informoida selkeästi henkilövaihdoksista, jotta turhia tietokatkoksia ei pääse syntymään.

Tiedonvaihdon lisääminen. Sisäiseen tiedonvaihdon osalta säännölliset tapaamiset ja laajemmat viestinnälliset tapahtumat - kuten Ekosysteemipäivät - on koettu hyödyllisiksi. Näiden lisäksi kaivataan myös fokuksitoja tapaamisia, joissa päästään tutustumaan paremmin muihin ekosysteemitöimijoihin. Haastattelussa nousi esiin tarve myös pienemmän osallistujamäärän tapaamisille, sillä usean osallistujan lyhyet etätyöpajat koettiin haasteellisiksi niissä saavutettu riittävästi konkreettisia tuloksia. Koulutussimulaattorihankkeessa luotuja hyviä toimintamalleja ja käytänteitä kannattaa ottaa käyttöön soveltuvin osin myös muissa ekosysteemin yhteiskehittämishankkeissa.

Etätyöskentelyyn soveltuvat menetelmät. Ekosysteemitöiminnan osalta on tärkeää huomioida COVID-19 pandemian vaikutukset niin tapahtumien järjestämiseen kuin myös toimintaympäristön yleiseen tilanteeseen (talousnäkyvät, mahdolliset lomautukset/sairastumiset ja globaalit/valtakunnalliset rajoitukset sekä näistä johtuneet resurssihaasteet). SRE:n yhteiskehittämisen lähtökohtana olivat fyysiset tapaamiset, jotka pandemian myötä estyivät. Fyysisiä tapahtumia korvattiin etätapahtumilla ja etätyöskentely opittiin tekemällä (learning-by-doing).

Etätyöskentelyssä korostuu tapaamisten fokuksointi, fasilitointi ja selkeät ennakko-ohjeistukset. Etätyöskentelyssä tarvitaan myös uusia työkaluja ja -menetelmiä. Lisäksi etätyöskentely vaatii toimijoilta sitoutumista virtuaalisiin tapaamisiin (etätyöskentelyssä on helpompi tehdä samalla muita asioita tai poistua tapaamisesta hoitamaan muita asioita). Etätapaamisissa tulee kiinnittää huomiota myös osallistujamääriin ja pyrkiä pitämään tapaamiset hallittavan kokoisina ja tuottavina.

Etänä tapahtuva yhteistyö ja yhteiskehittäminen tulee todennäköisesti lisääntymään myös koronapandemian jälkeen, joten etäkäytäntöjen kehittämistä tulee jatkaa. Etäkäytäntöjen kehittämällä tuetaan myös ekosysteemitoininnan resilienssiä koronapandemiaa vastaavien tapahtumien varalta.

Ulkoinen viestintä. Sisäisen kommunikaation tehostamisen lisäksi ekosysteemistä ja sen toiminnasta tulee viestiä aktiivisesti myös ulospäin paitsi mm. tulosten levittämiseksi ja uusien toimijoiden mukaan aktivoimiseksi. Viestintäkanavina kannattaa hyödyntää ekosysteemin ja sen toimijoiden omien verkkosivujen lisäksi esim. ITS Finlandin ja Business Finlandin viestintäkanavia sekä esityksiä alan tapahtumissa.

5.2.1 Yhteisen tavoitteen ja jaettujen arvojen toteutuminen SRE:ssä

AST-ryhmän haastattelujen perusteella ekosysteemin tavoitteet ja sen merkitys eivät ole kaikille toimijoille selviä. Osalla on ollut haastava nähdä, miten oma tai muiden tekeminen liittyy ekosysteemin toimintaan. Toisena haasteena on toimijoiden pieni koko, mikä vaikeuttaa niiden sitoutumista pitkän aikavälin kehitystyöhön. Tämän takia suositellaan, että SRE:n pitkän aikavälin tavoitteet pilkotaan pienempiin osatavoitteisiin ja pyritään löytämään niistä lähijajan liiketoimintaa eri toimijoille. SRE:ssä on jo tehty alkuvaiheessa teknologiatiekartta, joka kuvaa vaiheittaisen siirtymän kohti autonomista raitiovaunuliikennettä ja "raitiovaunu palveluna" -ratkaisua, mutta haastatteluiden perusteella tämän rinnalle tarvitaan myös liiketoiminnan tiekartta. Tämän tiekartan tulisi kuvata ainakin suurimmat liiketoimintahankkeet, joihin Škoda Transtech ja muut SRE toimijat suunnittelevat jättävänsä yhteistarjouksen.

Konkreettiset kehittämisen kohteet ja tavoitteet. Ekosysteemitoininnassa tarvitaan kaikille selkeä määränpää, kehityksen ajallinen kesto ja konkreettiset kehityskohteet. Toimijoilla on halu tehdä vahvaa ekosysteemitointaa, mutta ne kaipaavat selkeämmin määriteltyä toimintamallia ja konkreettisia kehittämistavoitteita, joiden avulla pitkän aikavälin tavoitteet voidaan saavuttaa pala palalta. Näin toimijoille saadaan tuotettua myös lyhyen aikavälin hyötyjä, ja samalla liiketoiminnallista arvoa voidaan luoda ja kerätä pitkin pidemmän aikavälin kehittämistä.

5.3 Liiketoimintamallit ja arvonaluonti SmartRail-ekosysteemissä

5.3.1 Liiketoimintamallien kehittäminen SmartRail-ekosysteemissä

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena oli selvittää, miten ekosysteemin ja sen palvelutuotannon on mahdollista organisoitua, ja millaisia ekosysteemin ansaintalogiikat voivat olla. Tutkimuksen alussa hypoteesina oli, että ekosysteemille tulisi luoda liiketoimintamalli, jonka mukaisesti ekosysteemi luo, kerää ja jakaa arvoa. AST-ryhmän kokemusten myötä kuitenkin huomattiin, että SRE:lle ei ole tarkoituksenmukaista yrittää luoda yhtä liiketoimintamallia, vaan ekosysteempohjaisessa liiketoiminnassa

toimijoiden kannattaa jalostaa omia liiketoimintamalleja ekosysteemitointa huomioiden. Siksi ekosysteemitointin näkökulmasta tuleekin tunnistaa ne osat yritysten liiketoimintamalleista, joihin ekosysteemitointi vaikuttaa ja keskittyä niiden suunnitteluun ja yhdenmukaistamiseen. Esimerkiksi yhdessä tuotetun palvelun tai tuotteen arvoehdotus tai arvolupaus on sellainen, joka kannattaa suunnitella ekosysteemitasolla tai vähintäänkin jaettua liiketoimintaa harjoittavien toimijoiden kesken. Lisäksi täysin uuden ekosysteemituotteen ollessa kyseessä voi olla helppompaa suunnitella sille kokonaan uudet toimijakohtaiset liiketoimintamallit.

Ekosysteeminen liiketoiminta on vielä monelle toimijalle uusi käsite ja toimintamalli. Tämän takia ekosysteemiseen toimintaa liittyviä toimintatapoja ja -malleja suunniteltaessa ja käyttöön otettaessa tulee konkretisoida toimijakohtaiset hyödyt ja tarkoitus, johon kyseisellä toimintatavalla pyritään. Näin toimijat saadaan osallistettua helpommin suunnitteluprosessiin, jolloin myös toteutuksesta saadaan todennäköisesti irti isompi hyöty.

Myös kirjallisuudessa ekosysteeminen liiketoiminta on vielä suhteellisen uusi käsite, eikä ekosysteemipohjaisen liiketoiminnan mekanismeja tunneta vielä tarkasti. Siksi on mahdollista, että ekosysteemin myöhemmissä evolutiovaiheissa kannattaakin luoda liiketoimintamalli tai liiketoimintamalleja koko ekosysteemille tai ekosysteemin osa-alueille. Esimerkiksi Kola ym. (2020) ehdottavat, että ekosysteemille tulee tehdä liiketoimintamalli Business Model Canvas (Osterwalder & Pigneur 2010) -työkalun avulla. Kola ym. (2020) kuitenkin ehdottavat, että arvolupaus tulisi korvata strategisella tarkoituksella, ja että ekosysteemin liiketoimintamalli tulee "tasaata" muiden toimijoiden liiketoimintamalleihin sopivaksi.

5.3.2 Arvonluontiprosessien kehittäminen SmartRail-ekosysteemissä

Koulutussimulaattorin toteutusmallia kannattaa hyödyntää soveltuvin osin myös SRE:n muihin arvonluontiprosesseihin, koska se koettiin onnistuneeksi niin veturiyhtiön, muiden toteuttajien kuin asiakkaankin mielestä.

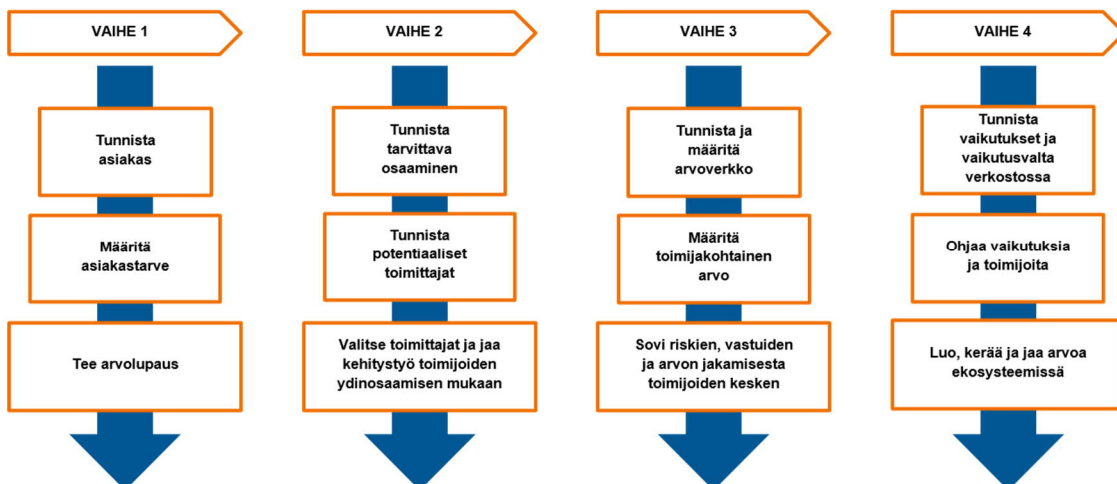
Uusien toimintamallien kokeilemisen mahdollistaminen. Koulutussimulaattoriprosessia on luonnehdittu perinteiseksi alihankintahankkeeksi sen sopimuksellisen luonteen perusteella. Prosessin ekosysteeminen luonne näkyy kuitenkin siinä, että toimitus jaettiin useammalle toimijalle yhden toimijan toteutuksen asemesta. Ekosysteemistä toimintamallia siis koestettiin perinteisen alihankintahankkeen sisällä. Ilman alihankintahanketta ekosysteeminen toimintamalli olisi todennäköisesti jäänyt vielä kokeilematta, koska haastattelujen mukaan toiminnassa koettiin olleen suuret riskit. Tässä tapauksessa ne kuitenkin kannettiin pääasiassa veturiyhtiön toimesta. Tällä toimintatavalla pystyttiin osoittamaan ekosysteemitointin hyödyt ja tämä toteutus onkin toiminut hyvänä esimerkkinä siitä, mitä ekosysteeminen toiminta voi olla.

Hyvien käytäntöjen jakaminen ekosysteemissä. Onnistuneesta toteutuksesta ja sen myötä testatuista hyvistä käytännöistä kannattaa viestiä ekosysteemin muille toimijoille, jotta tätä ekosysteemistä toimintamallia voitaisiin hyödyntää laajemmin SRE:ssä. Tämän toimintamallin vakiinnuttaminen voi vaatia vielä lisää vastaavalla

tavalla toteutettuja hankkeita ennen kuin laajempi toimijajoukko uskaltaa lähteä toteuttamaan vastaavia toimituksia ilman veturiyityksen merkittävää roolia vastuunkantajana.

5.3.2.1 Veturiyityksen arvonluonnin malli

Koulutussimulaattorin toteutuksen ja kirjallisuuden (Peppard & Rylander 2006, Osterwalder & Pigneur 2010, Herrala ym. 2011) pohjalta kehitettiin tutkijatyönä veturiyityksen arvonluonnin malli ekosysteemitoinnassa (Kuva 11). Ensimmäisessä vaiheessa tavoitteena on määrittää arvolupaus pohjautuen asiakkaan tarpeisiin. Toisessa vaiheessa tunnistetaan arvolupauksen täyttämiseen tarvittava osaaminen ja jaetaan tehtävä työ ekosysteemitomijoiden ydinosaamisen mukaisesti parhaan lopputuloksen takaamiseksi. Kolmannessa vaiheessa tunnistetaan toteutukseen vaikuttava arverkko (ml. alihankkijat ym.) ja määritetään toimijakohtainen arvo. Tavoitteena on sopia yhdessä ekosysteemitomijoiden kanssa riskien, vastuiden ja arvon jakamisesta toimijoiden kesken. Viimeisessä neljännessä vaiheessa tunnistetaan ekosysteemiin vaikuttavat voimat ja ohjataan toimintaa haluttuun suuntaan. Viimeisen vaiheen ja koko arvonluontiprosessin tavoitteena on luoda, kerätä ja jakaa arvoa ekosysteemissä. Kehitettyä arvonluonnin mallia voidaan soveltaa käytäntöön myös muiden toimijoiden kuin veturiyityksen toimesta.



Kuva 11. Veturiyityksen arvonluonnin malli ekosysteemitoinnassa.

5.3.3 Riskien, vastuiden ja tulojen jakaminen SmartRail-ekosysteemissä

Tutkimustulosten perusteella ekosysteemin toiminta ja jaettu liiketoiminta avavat toimijoille uusia mahdollisuuksia. Riskien, tulojen ja vastuiden jakaminen ekosysteemissä on kuitenkin haastavaa ja uusien toimintamallien vakiinnuttaminen

vie aikansa. Kuten muissakin toimintamalleissa, niin riskien, vastuiden ja tulojen jakamisesta kannattaa sopia yhteistyötä tekevien toimijoiden kesken. Vaikka sopimusten määrän minimointi on hyvä asia, niin jokin yhteistyö voi jäädä toteutumatta, jos siihen liittyviä keskeisiä asioita ja kipukohtia ei ole tunnistettu ja niistä sovittu edes yleisellä tasolla hyvissä ajoin etukäteen. Jotta SRE:n innovaatiovaiheissa (rajattu kesto, yleensä 2–3 vuotta) tehtävää yhteiskehittämistä ja muuta yhteistyötä voidaan tehdä mahdollisimman tehokkaasti, tulisi sopimuksiin liittyviä tarpeita kartoittaa ja tunnistaa keskeiset kipukohtat mahdollisimman aikaisessa vaiheessa ja tehdä sopimukset mahdollisuuksien mukaan etupainotteisesti. Jos asioita jätetään sopimatta ajoissa, niin ennakoitavuus heikkenee ja riski kasvaa siitä, miten konfliktitilanteissa menetellään. Tällöin lopputulos voi olla sattumasta kiinni (Hurmerinta ym. 2014). Myös Valkokari ym. (2020) ovat tunnistaneeet, että läpinäkyvät ja selkeät pelisäännöt (ml. sopimukset, IPR, lisenssipolitiikka, liittyminen ja poistuminen) auttavat yhteistyön käynnistymisessä ja osaamisen jakamisessa toimijoiden kesken. Ekosysteemisessä toimintamallissa kysymyksenä onkin omistajuudet ja vastuut sekä tulojen ja riskien jakaminen yhteiskehityksissä tuotteissa ja palveluissa:

- Kuka saa myydä tuotetta?
- Miten tulot jaetaan, jos yhdessä tehtyä tuotetta myydään eri toimijoiden kautta?
- Kuinka yhteiskehitetty palvelu hinnoitellaan?
- Millaisella liiketoimintalogiikalla saavutetaan ”kaikki voittoa” -tilanne?
- Kenellä on tuotevastuu (vastaa esim. virhetilanteissa yhteisestä tuotteesta)?
- Jos tuotevastuun kantaa muu toimija kuin kehittäjä, tulisiko tuotevastuun kantavalla toimijalla olla oikeus vaikuttaa tuotekehitykseen?
- Jos usea toimija myy yhteistä tuotetta, syntykö kilpailua asiakkaista ekosysteemin sisällä?
- Vaikeuttaako syntyvä kilpailu yhteistyötä?
- Voidaanko kilpailua rajoittaa esimerkiksi jakamalla myyntioikeuksia?

Avoimista kysymyksistä ja haasteista huolimatta ekosysteemitoinnin on nähty olevan hyödyllistä yritysten liiketoiminnan näkökulmasta ja avoimiin kysymyksiin pyritään löytämään aktiivisesti vastauksia SRE:ssä kokeilemalla rohkeasti uusia tapoja.

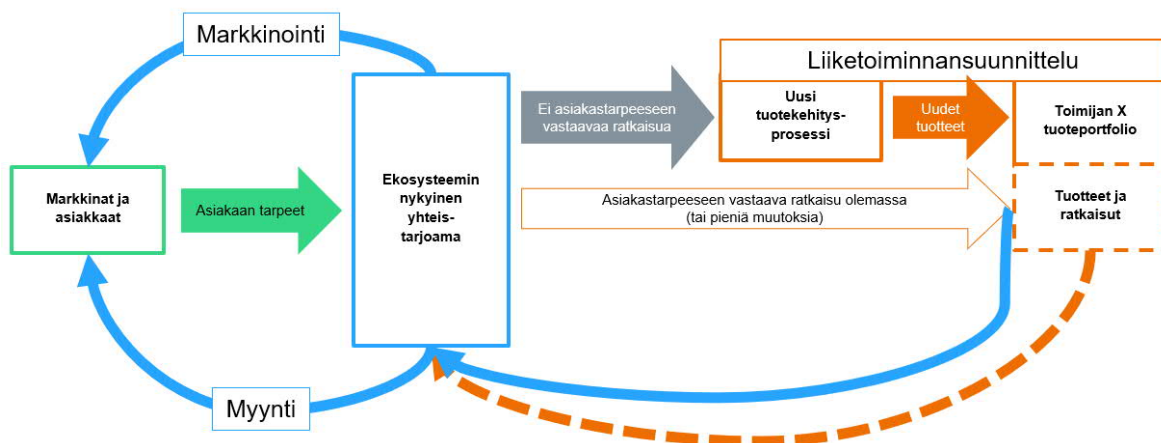
5.3.4 Yhteisen tarjoaman rakentaminen

Ekosysteemin yhteistarjoama tunnistettiin haastatteluiden ja työpajojen perusteella keskeiseksi työkaluksi ekosysteemin liiketoiminnan - ja etenkin kansainvälisen liiketoiminnan - vauhdittamisessa. Aiemmat tutkimukset ovat osoittaneet, että kaupallistaminen ja tarjoaman kansainvälistäminen voivat muodostua ekosysteemeissä

haasteeksi (Business Finland 2020). Keskeinen havainto tämän tutkimuksen tulok-
sista on, että yhteistarjoaman rakentamiseen tulee tunnistaa, luoda ja kehittää konk-
reettisia ja käytännön yhteistyötä palvelevia menetelmiä.

**Yhteistarjoama tulee rakentaa tiiviissä vuorovaikutuksessa ekosysteemi-
toimijoiden kesken.** Rakentamiseen tulee kuitenkin olla selkeä menettelytapa ja
toimijoiden roolit ja vastuut yhteistarjoaman rakentamisessa tulee sopia ja olla riit-
tävän selkeitä kaikille osapuolille. Yhteistarjoama ja sen kehittäminen vaatii sitoutu-
mista, resursseja ja aktiivista osallistumista kaikilta ekosysteemitomijoilta. Toimijoi-
den omista organisaatioista on syytä osallistaa oikeat henkilöt ja osastot (esim.
myynti, markkinointi ja tuotekehitys). SRE:ssä, kuten muissakin veturiyritysvetoi-
sissa ekosysteemeissä, yhteistarjoama on loogista muodostaa veturiyrityksen tar-
joaman lähtökohdista ja johdolla.

**Tutkimuksen perusteella yhteistarjoaman rakentamisen nähdään jakautu-
van kahteen eri prosessiin: 1) nykyinen tarjoama, ja 2) tarjoaman kehittämi-
nen.** Näiden prosessien perimmäinen tavoite on rakentaa, kaupallistaa ja kansain-
välistää ekosysteemin yhteistarjoama. Prosesseihin tulee suhtautua jatkuvan kehiti-
tämisen oppien mukaisesti ja toistaa prosesseja iteratiivisesti vähintäänkin silloin,
kun markkinoilta ja asiakkailta tulee uusia tarpeita. Kuva 12 esittää yhteistarjoaman
muodostumisen kokonaisprosessin. Kuvassa vihreä väri edustaa asiakkaita ja asia-
kastarpeita, sininen väri ekosysteemin yhteistarjoamaan liittyviä toimintoja ja orans-
siväri yksittäisen toimijan toimintoja (ja/tai yhteiskehittämistoimintaa).



Kuva 12. Ekosysteemin yhteistarjoaman muodostuminen.

Nykyinen tarjoama -prosessissa tehdään ekosysteemitomijoiden nykyinen tar-
joama näkyväksi ekosysteemin tarjoamaksi esimerkiksi markkinointimateriaalien
muodossa. Yhteistarjoamaa voidaan markkinoida esimerkiksi alan tapahtumissa,
ekosysteemin verkkosivuilla ja toimijoiden omilla kanavilla sekä kansallisten viennin
edistämisinstrumenttien avulla. Myös Living Labit ja testbedit toimivat erinomaisia
näyteikkunoina ekosysteemin yhteistarjoamaan. Koronapandemian aikana fyysiset

tapahtumat ovat olleet haastavia järjestää ja osallistua, joten erityisesti (mahdollisesti) jatkuvan etätyöskentelyn aikakaudella ekosysteemissä tulee huolehtia tarjoaman muusta näkyvyydestä esimerkiksi verkkosivujen ja muun ulkoisen viestinnän kautta. Yhteistarjoaman rakentamisen ja markkinoinnin tulee olla ekosysteemin yhteinen ponnistus, mikä edellyttää aktiivisuutta kaikilta ekosysteemin jäseniltä. SRE:n tarjoamaprosessi on käynnistetty asteittain kesällä 2021 yhteistyössä ITS Finlandin ja Business Finlandin kanssa markkinointiaineiston työstämiseksi erityisesti kansainvälisiä markkinoita varten. Aineiston on tarkoitus olla valmis keväällä 2022.

Tarjoaman kehittämisprosessissa tarkoitus on täydentää ekosysteemin tarjoamaa uusilla kaupallisilla ratkaisulla. Näitä voidaan luoda esimerkiksi yhdistämällä toimijoiden nykyisiä tuotteita uusiksi kokonaisuuksiksi, tutkimuksen ja tuotekehityksen keinoin tai tuomalla ekosysteemiin uutta osaamista. TKI-toiminta ei yleensä ole keskeinen haaste ekosysteemeissä, sen sijaan ratkaisuiden kaupallistaminen ja skaalaaminen kansainväliseen liiketoimintaan on tyyppinen pullonkaula (Business Finland 2020). Jotta kehitetyt ratkaisut saadaan tehokkaasti kaupallistettua osana yhteistarjoamaa, tarjoamaa kannattaa kehittää proaktiivisesti asiakkaan ja markkinoiden tarpeista. Kaupallistamiseen tulee varata myös riittävästi resursseja.

5.4 Yhteiskehittämisen edistäminen SmartRail-ekosysteemissä

Järjestelmällinen yhteiskehittämisprosessi. Yhteiskehittäminen tunnistettiin tutkimuksen aikana yhdeksi keskeiseksi menetelmäksi, jonka avulla toimijat voivat luoda lisäarvoa ekosysteemille. Yhteiskehittämisen hyötyjen sekä hyvien käytänteiden ja työkalujen lisäksi analyysissä tunnistettiin myös yhteiskehittämiseen kytkeytyviä kehitystarpeita. Kehitystarpeet liittyvät toimintatapojen systematisointiin SRE:n kehitysprosessin selkeyttämiseksi. Tämä koskee teemaryhmien välisiä suhteita sekä tietoisuutta muiden teemaryhmien tilanteista ja vetovastuista. Erityisesti uudet toimijat on syytä perehdyttää huolella ekosysteemin toimintatapoihin ja käytössä oleviin työkaluihin. Ekosysteemissä ei lähtökohtaisesti tule vaatia käyttämään tiettyjä työkaluja, mutta käytettävissä olevat työkalut tulisi käydä läpi mahdollisten yhteentoimivuushaasteiden tunnistamiseksi ja ratkaisemiseksi mahdollisimman aikaisin. Työkalujen lisäksi myös rajapinnat tulee määritellä, koska salaiset, määrittelemättömät tai vaikeasti määriteltävät rajapinnat tekevät yhteiskehittämistä vaikeaa tai mahdotonta.

Tavoitteiden konkretisointi ja roolien selkeys. Järjestelmällisen yhteiskehittämisprosessin lisäksi ekosysteemin tavoitteet tulee rajata pienempiin osiin ja pyrkiä löytämään niiden saavuttamiseen konkreettiset toimenpiteet, joihin toimijat voivat tuoda luontevasti oman panoksensa. Asiakasymmärrys on keskeisessä asemassa hyvien kaupallisten ratkaisujen tuottamisessa. Asiakastarpeet pitää pystyä konkretisoimaan muille kehittämiseen osallistuville ekosysteemitomijoille, jotta yhteistä liiketoimintaa ja yhteistarjoamaa voidaan rakentaa käytännön tasolla. Yhteisissä projekteissa myös toimijoiden roolit tulee jakaa selkeästi ylimääräisen ja päällekkäisen

työn välttämiseksi. Kehitysprojekteja suunniteltaessa tulee huolehtia riittävästä resursoinnista myös yhteiskehittämisen ohjaukseen.

Syvällinen vuorovaikutus ja yhteiskehittämisalustat. Kommunikoinnin osalta ekosysteemissä kaivataan aktiivisempaa ja syvällisempää fokuoitua keskustelua eri osapuolten välille konkreettisen yhteistyön edistämiseksi. Yhteinen ongelmanratkaisuprosessi edellyttää avointa tiedon jakamista (Valkokari ym. 2020). Konkreettisen yhteistyön edistämiseksi voitaisiin luoda myös yhteisiä yhteiskehittämistiloja, -paikkoja ja -alustoja; kuten erilaiset Living Labit ja testbedit sekä jaetut simulointitilat. Ekosysteemissä tulee huolehtia tiedon ja tulosten aktiivisesta jakamisesta sekä tapaamisten riittävän tiheästä järjestämisestä, jotta yhteistyökanavat pysyvät auki ja toimijat ajan tasalla ekosysteemin tilanteesta ja toiminnasta.

Yhteiskehittämisen työkalut ja menetelmät. SRE:n kehitystyön tuloksena syntyneet yhteiskehittämistyökalut ja menetelmät ovat peräisin pääosin työhön osallistuneilta yrityksiltä. Niitä on täydennetty tutkijatyönä erityisesti ekosysteemin kasvun ja kehitysvaiheen työkalujen ja menetelmien osalta. Yhteiskehittämistyökalut ja -menetelmät eivät ole kontekstisidonnaisia, vaan niitä voidaan soveltaa myös muissa ekosysteemeissä. Yhteiskehittämistyökalut ja -menetelmät on kuvattu yleisellä tasolla Liitteessä A.

5.5 SmartRail-ekosysteemin elinvoimaisuus

Ekosysteemin elinvoimaisuutta voidaan tarkastella esimerkiksi keskeisten toimijoiden liiketoimintaverkoston koon, välittäjätoimijoiden määrän, vahvojen suhteiden määrän tai heikkojen suhteiden määrän perusteella (Iansiti & Levien 2004b, Lappi ym. 2017). Lisäksi voidaan mitata tuottavuutta, ekosysteemin rakenteen pysyvyyttä, ennakoitavuutta ja toiminnan jatkuvuutta sekä tuote-, palvelu- ja teknologiatarjoaman monimuotoisuutta (Iansiti & Levien 2004a, p. 46–55).

Elinvoimaisuus jatkotutkimuksen kohteeksi. Koska tapaustutkimus on rajattu koskemaan vain AST-ryhmää, niin sen perusteella ei ole mielekäästä arvioida koko SRE:n elinvoimaisuutta kattavasti. Lisäksi ekosysteemi on elinkaarensa alkuvaiheessa (muodostamisen ja kasvun välissä, Kuva 4), joten senkään takia esitettyjen määreiden ja mallien avulla ei tässä vaiheessa voida tehdä tarpeeksi luotettavia johtopäätöksiä SRE:n elinvoimaisuudesta. Tätä voitaisiin tarkastella ekosysteemin toimintaa kattavammin huomioon ottavassa jatkotutkimuksessa.

Tarjoaman monipuolisuus. Tämän tapaustutkimuksen perusteella ekosysteemin AST-ryhmässä on monia suhteita eri toimijoiden välillä (Kuva 8), joista osa on heikompia ja osa vahvempia. Keskeisimpiä toimijoita on kaksi (Škoda Transtech ja VTT). Tuote-, palvelu- ja teknologiatarjoaman laajuus ja monimuotoisuus ei ole tämän tutkimuksen perusteella täysin selvä, mutta toimijoiden (yritysten ja tutkimusorganisaatioiden) tarjoama vaikuttaa kohtuullisen laajalta ja monipuoliselta. Ekosysteemissä on jatkuvasti käynnissä TKI-hankkeita uusien tuotteiden ja palveluiden kehittämiseksi.

Toiminnan jatkuvuus. Ekosysteemin kypsyyssaste on vielä alhainen, joten ekosysteemin rakenteen pysyvyyden, ennakoitavuuden ja toiminnan jatkuvuuden

luotettava arviointi on haastavaa. Lyhyellä aikavälillä vaikuttaa kuitenkin, että ekosysteemi on muodostanut pysyvän rakenteen, joka uudistuu vähitellen toimijoiden vaihtuessa ja lisääntyessä – ja toiminnalle on suunniteltu jatkoa ainakin lähivuosiksi. Ekosysteemin kehittyminen on ainakin jossain määrin ennakoitavissa, sillä ekosysteemillä on selkeä veturiyritys sekä yhteinen ylätason päätavoite ja sen saavuttamista toteuttava tiekartta.

Ekosysteemin elinvoimaisuuden malli ja mittaristo. Tutkimuksen perusteella voidaan antaa suositus kehittää malli ja mittaristo, joiden avulla elinkaaren alkuvaiheessa olevan ekosysteemin elinvoimaisuutta voidaan mitata ja arvioida. Elinvoimaisuuden mittaaminen on tärkeää, koska sen on todettu olevan yksi ekosysteemin menestyksen avaintekijä. Ekosysteemin elinvoimaisuudesta huolehtiminen edistää sen menestysmahdollisuuksia myös jatkossa. Elinvoimaisuus liittyykin ekosysteemin evoluutioon erityisesti kasvun ja kehityksen sekä uudistumisen ja tuhon vaiheissa. Ekosysteemin vaarana on kuihtua, jos sen elinvoimaisuutta ei kyetä ylläpitämään. Tämän takia on tärkeä huolehtia ekosysteemin toimijoiden välisistä suhteista, toimijoiden määrän kasvusta ja tarpeellisesta vaihtuvuudesta. Lisäksi tuote-, palvelu- ja teknologiantarjoaman monimuotoisuus on keskeinen tekijä elinvoimaisuuden ylläpitämisessä. Ekosysteemin tulee olla houkutteleva, koska sen toiminta perustuu mukana oleviin toimijoihin sekä niiden tarpeeseen ja haluun tehdä liiketoimintaa yhteistyössä. Jotta ekosysteemi on kilpailijoitaan houkuttelevampi, sen tulee pitää toimijat tyytyväisinä ja tarjota heille sellaisia mahdollisuuksia, joita he eivät saa muualta. On huolehdittava myös siitä, että ekosysteemissä jaetaan arvoa toimijoiden kesken sen asemesta, että kaikki arvo kertyy yhdelle tai muutamalle toimijalle. Ekosysteemitöinnässä ei voida taata kaikille toimijoille mieleistä ja houkuttelevaa toimintaympäristöä, jolloin osa toimijoista voi poistua ekosysteemistä ja tilalle tulla uusia toimijoita. Näin ekosysteemi kehittyy luonnostaan. Toimijoiden samanaikaista vaihtuvuutta ei saisi kuitenkaan olla liikaa, koska jatkuvuuden varmistamiseksi tietty ”kriittinen massa” toimijoita tulee olla ekosysteemin jäsenenä elinkaaren kaikissa vaiheissa.

5.6 Synteesi SmartRail-ekosysteemitöinnän kehittämistä

Ekosysteemin toimintamallin jalkauttaminen. Ekosysteemitöinnän vahvistamiseksi toimijoiden roolit ja tehtävät tulee selkeyttää mukana oleville ja ekosysteemiin liittymistä harkitseville toimijoille. Koska toimijoilla voi olla useita rooleja yhtäaikaaisesti, on tärkeää, että jokainen toimija ymmärtää myös muiden toimijoiden roolit. Lisäksi eri kokonaisuuksien ja teemaryhmien merkitykset, vetäjät ja liittynät muihin ekosysteemitöintoihin tulee selkeyttää ja vetäjien yhteystiedot tulee olla jokaisen toimijan saatavissa. Ekosysteemitöinnässä tarvitaan kaikille selkeä tavoite, kehityksen ajallinen kesto ja konkreettiset kehityskohteet. Ekosysteemin toimintamalli tulee olla selkeästi määritelty ja toimijoille tulee tarjota konkreettisia kehittämistävoitteita, joilla on liiketoiminnallista arvoa myös lyhyellä aikavälillä.

Ohjaus ja sparraus. Ekosysteemitoinnassa ohjauksen roolin koetaan olevan merkittävä. Tämän takia esiin tulevat tarpeet konkreettisemmasta ohjauksesta ja sparrauksesta tulee huomioida lisäämällä ohjaukseen resursseja. Selkeä kehityskohde on myös kohtauttaa toimijoita keskenään nykyistä enemmän ja syvällisemmin, jotta toimijat ymmärtävät muiden roolit ja toimintamallit ekosysteemissä. Henkilövaihdoksien tapahtuessa tulee huolehtia viestinnästä kaikkien ekosysteemitomijoiden suuntaan.

Resurssien lisääminen ekosysteemitointaan. Ekosysteemin kehittämiseksi ekosysteemyöskentelyyn ja ekosysteemin kasvattamiseen tulee panostaa aiempaa enemmän resursseja. Jokaisen ekosysteemitomijan tulee huomioida toiminnan vaatimat resurssit oman toiminnan suunnittelussa. Koska toimijoiden resurssit ovat usein rajallisia, ekosysteemin kehittämistä ei voi jättää yksin itseorganisoitumisen varaan, vaan ekosysteemin keskeisten toimijoiden tulee ohjata toimintaa tarvittavissa määrin. Lisäksi ekosysteemin kehittämisessä tulee hyödyntää myös jatkossa julkisen sektorin tarjoamia keinoja (rahoitus ja mahdollistaminen). Resurssien turvin voidaan mahdollistaa uusien toimintamallien kokeileminen (esim. koulutussimulaattorihanke) ja toimintatapojen tuomat hyödyt.

Vuorovaikutuksen ja fasilitoinnin lisääminen. Ekosysteemin sisäistä vuorovaikutusta ja toimijoiden välistä yhteistyötä tulee syventää. Toimintaa voidaan tiivistää esimerkiksi tihentämällä tapaamisten välejä ja suunnittelemalla ekosysteemitointaa järjestelmällisemmin. Lisäksi yhteistyötä tulee fasilitoida aktiivisesti ja tämä fasilitaattorin rooli tulee virallistaa/vakinaistaa osaksi ekosysteemin hallintomallia.

Ekosysteemi voisi hyötyä integraattoriroolista, jonka tehtävänä on seurata aktiivisesti ekosysteemin eri osa-alueilla tehtävää työtä sekä sovittaa eri ratkaisut ja osaamiset keskenään uusiksi kokonaisuuksiksi, tuotteiksi ja palveluiksi. Integraattori ei välttämättä ole uuden tuotteen myyjä tai vastuutaho, vaan roolin tehtävä voi olla myös objektiivinen ja puolueeton tukeminen ja sparraus. Tämän roolin tarkoitus on tunnistaa kehitetyistä ratkaisuista erityisesti raideliikenteen toimialan ulkopuolelle soveltuvat ratkaisut.

Hyvien käytäntöjen jatkaminen ja jakaminen. Ekosysteemissä on tehty paljon hyviä asioita ja toimijoilla alkaa olla kokemusta ekosysteemitoinnasta. Nämä kerätyt kokemukset, työkalut ja menetelmät tulee jalkauttaa myös muille toimijoille. Esimerkiksi Koulutussimulaattoriprojektissa luodut hyvät toimintamallit kannattaa monistaa sovellettavaksi myös muihin ekosysteemin yhteiskehittämisprojekteihin.

Ekosysteemipäivät ovat osoittautuneet erittäin hyväksi tavaksi jakaa tietoa ja käytännön kokemuksia toimijoiden kesken. Yhteisiä tilaisuuksia tulisi järjestää useammin ja erilaisilla agendoilla. Ekosysteemipäivien ja muiden laajempien viestinnällisten tapahtumien lisäksi tarvitaan pienimuotoisempia fokuksitojua työtapaamisia, joissa toimijoiden välistä yhteistyötä voidaan syventää. **Erityisesti etätapaamisissa** tulee kiinnittää huomiota osallistujamääriin ja pyrkiä pitämään tapaamiset hallittavan kokoisina ja tuottavina. Etänä tapahtuva yhteistyö ja yhteiskehittäminen tulee todennäköisesti lisääntymään myös koronapandemian jälkeen, joten etäkäytäntöjen kehittämistä tulee jatkaa. Etäkäytäntöjen kehittämisellä tuetaan myös ekosysteemitoinnin resilienssiä vastaavien tapahtumien (koronapandemia) varalta. Etä-

työskentelyn tueksi tulee etsiä myös uusia työkaluja ja menetelmiä. Sisäisen tiedonvaihdon lisäksi ekosysteemin ulkopuolelle suunnattua tulosten jakamista ja ekosysteemitoinnin markkinointia tulee lisätä uusien toimijoiden mukaan houkuttelemiseksi.

Liiketoimintamallit ja arvonluonti ekosysteemissä. Koska ekosysteemitoinninta perustuu arvon yhteisluontiin ja -hyödyntämiseen, tulee ekosysteemitoinninta ja SRE:n toimintamalli olla selkeä osa toimijoiden liiketoimintamalleja. SRE:lle ei ole tarkoituksenmukaista yrittää luoda yhtä liiketoimintamallia, jonka mukaan eri toimijoiden tulisi tehdä omaa liiketoimintaa. Ekosysteemin liiketoimintamallin sijasta ekosysteemipohjaisessa liiketoiminnassa tulee kehittää toimijoiden olemassa olevia liiketoimintamalleja ekosysteemitoinninta huomioon ottaen. Tämän takia toimijoiden on syytä tunnistaa ne osat liiketoimintamalleistaan, joihin ekosysteemitoinninta vaikuttaa. Liiketoimintamalleja tulee tarkastella ja päivittää ekosysteemin kehityksen myötä.

Riskien, vastuiden ja tulojen jakamisesta tulee sopia selkeästi yhteistyötä tekevien toimijoiden kesken. Ekosysteemiseen toimintamalliin liittyen tulee selvittää yhteiskehittyneiden tuotteiden ja palveluiden osalta sopimuksellisia käytäntöjä sekä omistajuuksien ja vastuiden, riskien ja tulojen jakautumista.

Veturiyrityksen arvonluonnin malli ekosysteemitoinnintaan. Kehitetty malli perustuu Koulutussimulaattorin toteutukseen ja kirjallisuuteen. Kehitettyä mallia suositellaan kokeiltavan ja todennettavan ekosysteemin muissa yhteishankkeissa. Kehitetyn mallin pohjalta voidaan soveltaa arvonluonnin mallia myös muille toimijarooleille.

Yhteiskehittämisen edistäminen. Yhteiskehittämisen tehostamiseksi ekosysteemissä tulee luoda järjestelmällinen yhteiskehittämisprosessi. Yhteiskehittämisprosessi tulee jalkauttaa toimijoille ja yhteiskehittämistä tulee fasilitoida riittävästi. Ekosysteemissä tunnistetut kehittämishaasteet tulee rajata tarpeeksi pieniin osiin ja löytää sellaisia konkreettisia kehittämistoimenpiteitä, joihin muut toimijat voivat osallistua helposti. Yhteisissä kehittämisprojekteissa tulee jakaa kehittämisroolit ja -vastuut toimijoiden kesken siten, että jokainen keskittyy omaan ydinosaamiseensa. Yhteiskehittämisen ohjaukseen tulee varata riittävästi resursseja. Konkreettista yhteistyötä voidaan helpottaa luomalla yhteisiä yhteiskehittämisiltoja, -paikkoja ja -alustoja; kuten Living Labeja, testbedejä ja simulointitiloja. Tunnistetut yhteiskehittämis työkalut ja -menetelmät on kuvattu yleisellä tasolla Liitteessä A. Ekosysteemissä ei tule rajata toimijoiden vapautta valita käyttämiään työkaluja, mutta käytettävät työkalut tulee olla yleisesti toimijoiden tiedossa ja avata niitä myös uusille toimijoille yhteentoimivuuden varmistamiseksi mahdollisimman aikaisessa vaiheessa. Työkalujen lisäksi myös rajapinnat tulee määritellä yhteiskehittämisen edistämiseksi.

Ekosysteemin elinvoimaisuus. Ekosysteemin elinvoimaisuus on yksi ekosysteemin menestyksen avaintekijä. Tämän takia ekosysteemin elinvoimaisuuden mittaamiseen ja arviointiin tulee kehittää malli ja mittaristo. Ekosysteemin elinvoimaisuuden ylläpitämiseksi ekosysteemissä tulee huolehtia ekosysteemin toimijoiden välisistä suhteista, toimijoiden määrän kasvusta ja tarpeellisesta vaihtuvuudesta. Lisäksi tulee huolehtia tuote-, palvelu- ja teknologiatarjoaman monimuotoisuudesta sekä ekosysteemin houkuttelevuudesta ja toiminnan jatkuvuudesta. **Ekosysteemin**

elinvoimaisuuden edistämiseksi keskeinen työkalu on yhteistarjoama, jonka rakentaminen on aloitettu yhteistyössä ITS Finlandin ja Business Finlandin kanssa vuonna 2021.

Ekosysteemin yhteistarjoama on myös keskeinen väline vauhdittaa ekosysteemitomijoiden kansainvälistä liiketoimintaa. Yhteistarjoaman rakentamiseen tulee tunnistaa, luoda ja kehittää konkreettisia ja käytännön yhteistyötä palvelevia menetelmiä. Myös toimijoiden roolit ja vastuut yhteistarjoaman kehittämisessä tulee sopia ja selkeyttää. Yhteistarjoaman rakentaminen vaatii aikaa, resursseja ja aktiivisuutta kaikilta ekosysteemin toimijoilta. SRE:ssä yhteistarjoama on loogista rakentaa veturiyrityksen johtamana toimijoiden nykyisen tarjoaman pohjalta. Yhteistarjoaman muodostamisessa on syytä tehdä nykyinen tarjoama näkyväksi esimerkiksi markkinointimateriaalien muodossa. Lisäksi yhteistarjoamaa tulee kehittää proaktiivisesti markkinoilta ja asiakkailta tulevien tarpeiden pohjalta.

6. Yhteenveto ja suositukset

6.1 Yhteenveto

SmartRail-ekosysteemin (SRE) visio on tuottaa teknologisesti matkustaja- ja elinkaari- ja palveluiden osalta maailman paras raitiovaunu sekä kasvaa markkinoiden houkuttelevammaksi raitiovaunuun integroitavien palveluiden tuottajaksi. Tavoitteiden saavuttaminen edellyttää kaikilta ekosysteemin osapuolilta luottamusta siihen, että yhteinen matka on jokaiselle toimijalle hyödyllinen ja tarpeeksi lisäarvoa tuottava niin kasvun kuin kilpailukyvyinkin kannalta. Ekosysteemeissä toimiminen on joukkueläjä. Hyvät yksilöt eivät joukkueläjeissakaan takaa joukkueen menestymistä, toisaalta hyvät yksilöt pääsevät helpommin esille hyvissä joukkueissa. Ekosysteemien menestyminen edellyttää yhteistyökykyä, oikeita roolituksia, yhteisiä järjestelmällisiä toimintamalleja ja pelisääntöjä. Ekosysteemeissä menestys on pitkälti siitä kiinni, kuinka pystytään auttamaan muita osapuolia onnistumaan ja samalla itsekin menestymään. Ekosysteemeillä pitää olla käytettävissä yhteiset perustoimintamallit, sillä muuten yhteinen kehitystyö voi mennä sattumanvaraiseksi hetkessä tekemiseksi.

SRE:n kasvumahdollisuudet ovat huomattavat ja ne perustuvat kestävään kehitykseen, digitalisaatioon ja kaupunkiliikenteen globaalin uudistumiseen. Suomessa raidepohjainen kaupunkiliikenteen kasvu näkyy tällä hetkellä vahvasti Tampereella ja pääkaupunkiseudulla. Myös Euroopassa on tehty päätöksiä mittavista raideliikenneinvestoinneista ja trendi tulee jatkumaan EU:n Green Dealin ja digitaalisen siirtymän toteutuksen myötä. Veturiyrittäjä Škoda Transtechin mukana koko ekosysteemin yhteistarjoamalla on erinomaiset mahdollisuudet kasvaa sekä tuottaa merkittävästi uutta liiketoimintaa ja osaamista ekosysteemin toimijoille. Tätä uutta osaamista ekosysteemin osapuolet voivat hyödyntää oman toimintansa lisäksi myös keskinäisessä yhteistoiminnassaan - myös raideliikenteen ja kiskokalustotoimialan ulkopuolella.

Ekosysteemin ensimmäiset askeleet yhteistyön hedelmiin on otettu. Raideliikenteeseen yhdessä kehitettyä Koulutussimulaattoriratkaisua on skaalattu myös kaivosteollisuuden käyttöön. Tämä on hyvä esimerkki siitä, että ratkaisuiden skaalattavuus niin tuotteen kuin liiketoiminnan näkökulmasta on mahdollista. Ekosysteemin menestyksen kannalta onkin tavoiteltavaa, että yhteiskehitettyjä ratkaisuita voidaan skaalata myös raideliikenteen ja kiskokalustotoimialan ulkopuolelle. Tulevaisuudessa asiakkaille ja kaluston käyttäjille tarjottavat monipuoliset palvelut voivat nousta merkittävämmiksi kilpailutekijöiksi kuin itse kalustoon liittyvät tekniset ratkaisut.

Ekosysteemien keskeinen merkitys taloudelle on se, että ekosysteemin toimijat kirittävät toisiaan sekä täydentävät toistensa ydinosaamista ja kykyjä. Näin toimijat voivat tuottaa asiakkailleen lisäarvoa, jota ei muuten pystyttäisi tarjoamaan. Ekosysteemien kehittäminen on suurelta osin yhteistoiminnan kehittämistä, ja se vaatii paljon konkreettista työtä ja rohkeita kokeiluja. Myös COVID-19 pandemian aiheutta-

mat toimintaympäristön muutokset lisäävät monimuotoisen yhteistoiminnan mahdollisuuksia, mutta edellyttävät myös ekosysteemiltä ja sen toimijoilta mukautuvuutta ja uusien käytäntöjen kehittämistä.

Tutkimuksen tulokset osoittavat ekosysteemin kehittämisen olevan monitahoinen ja useita eri näkökulmia sisältävä prosessi, joka vaatii aktiivista osallistumista, sitoutumista, resursseja ja uusien toimintamallien sisäistämistä. Myös Business Finlandin (2021b) mukaan ekosysteemin kehittäminen on pitkän aikavälin prosessi, joka vaatii sitoutumista ja jatkuvaa oppimista. Business Finlandin aiempi raportti (2020) suomalaisista ekosysteemeistä nosti esiin myös SRE:ssä todettuja haasteita: toimijoiden välisen luottamuksen rakentamisessa kestää tyypillisesti noin kaksi vuotta, tuotekehitysprosessit ovat pitkiä ja rahoitusjaksot lyhyitä (julkisrahoituksesta tuettu TKI-toiminta). Saman raportin mukaan tyypillisesti ekosysteemeissä on haastava löytää veturiyritys, joka on valmis ottamaan riskin kehitettyjen ratkaisuiden skaalaamisesta kansainvälisille markkinoille. SRE:ssä yksi peruslähtökohdista on ollut rakentaa toimintaa veturiyritys Škoda Transtechin ympärille. Ekosysteemin toimijat ovat nähneet tärkeänä, että ekosysteemissä on vahva vientikykyinen toimija, jonka kautta ekosysteemin yhteistarjoamaa voidaan viedä kansainvälisille markkinoille.

Tässä raportissa esitettyjen tulosten perusteella on tehty johtopäätökset ja suositukset SmartRail-ekosysteemin toiminnan edelleen kehittämiseksi. Keskeiset kehitysteesit on esitetty luvussa 6.2 ja niitä voidaan soveltaa myös muihin ekosysteemeihin.

6.2 Suositukset SmartRail-ekosysteemit toiminnan kehittämiseen

Tässä luvussa esitetään tutkimukseen perustuen kooste toimenpiteistä, joiden avulla SmartRail-ekosysteemiä ja sen toimintaa suositellaan edistettävän. Tulosten perusteella SRE:ltä odotetaan tehokkaampaa vuorovaikutusta toimijoiden kesken, järjestelmällistä yhteiskehittämistä, resurssien ja riskien jakamista organisaatioiden kesken, paremman asiakasymmärryksen keräämistä, pienten toimijoiden helpompaa osallistumista kansainväliseen liiketoimintaan sekä uusien mahdollisuuksien, kumppaneiden ja liiketoiminta-alueiden etsimisen helpottumista yhteistyön kautta. Ekosysteemiin kohdistuu siis paljon odotuksia ja potentiaalia, jotka voidaan täyttää panostamalla ekosysteemit toimintaan ja yhteistyöhön entistä enemmän. Kehitystoimenpiteet on muotoiltu seuraaviksi kehitysteeseiksi:

- Jalkauta ekosysteemin toimintamalli. Huolehdi, että jokainen toimija ymmärtää oman ja muiden roolin ekosysteemit toiminnassa.
- Ohjaa ja sparraa toimijoita ekosysteemit toimintaan osallistumisessa. Sovi roolit ja vastuut ekosysteemit toimintaan, ja ohjaa toimijoita itseorganisoituvaa työkentelyyn.
- Varmista, että jokaisella toimijalla on tarpeellinen määrä resursseja ekosysteemit toimintaan.

- Ylläpidä, aktivoi ja fasilitoi toimijoiden välistä yhteistyötä, Tunnista kilpailutekijät ja muut yhteistyön hidasteet, kohtautu toimijoita keskenään ja huolehdi riittävästä vuorovaikutuksesta ekosysteemissä.
- Integroi eri osa-alueilla tehtävää työtä sekä sovita eri ratkaisut ja osaamiset keskenään uusiksi kokonaisuuksiksi, tuotteiksi ja palveluiksi.
- Jaa aktiivisesti hyviä käytäntöjä ja tietoa tuloksista ekosysteemissä. Avusta uusien työkalujen, käytäntöjen ja menetelmien käyttöönotossa. Kehitä myös etänä tapahtuvaan yhteistyöhön soveltuvia käytäntöjä ja työkaluja.
- Järjestä fokuoituja ja erilaisilla agendoilla olevia tapahtumia tiedon jakoa varten.
- Kehitä ekosysteemitointia ja liiketoimintamalleja ekosysteemitointijoiden olemassa olevan liiketoiminnan pohjalta.
- Rakenna aktiivisesti yhteistarjoamaa yhteiskehittämisen keinoin. Tunnista, luo ja kehitä konkreettisia ja käytännön yhteistyötä palvelevia menetelmiä yhteistarjoaman rakentamiseen.
- Edistä toimijoiden välistä yhteiskehittämistä. Luo järjestelmällinen yhteiskehittämisen prosessi ja jaa kehittämissaasteet riittävän pieniin, konkreettisiin osiin. Avusta kehitystyön jakamisessa toimijoiden kesken perustuen jokaisen ydinosaamiseen.
- Rakenna yhteiskehittämissiloja, -paikkoja ja -alustoja yhteistoiminnan ja ketten kehittämisen mahdollistamiseen.
- Edistä ekosysteemin elinvoimaisuutta. Huolehdi toimijoiden välisistä suhteista, toimijoiden määrän kasvusta ja tarpeellisesta vaihtuvuudesta, yhteistarjoaman monimuotoisuudesta sekä ekosysteemin houkuttelevuudesta ja toiminnan jatkuvuudesta.

6.3 Tulosten luotettavuus

Tulosten luotettavuuteen vaikuttavat lähdemateriaali, haastatteluaineisto sekä aineistonkeruu- ja tutkimusmenetelmät. Kirjallisuuskatsauksen toteutukseen käytettiin pääasiassa vertaisarvioituja artikkeleja, joten lähdemateriaalin laatu on hyvä. Kirjallisuuskatsaus voi sisältää kuitenkin puutteita, koska se toteutettiin kuvailevana. Kuvaileva kirjallisuuskatsaus on yksi yleisimmin käytetyistä kirjallisuuskatsauksen tyypeistä ja lähtökohtaisesti sen avulla saadaan riittävän laaja yleiskatsaus tutkittavaan ilmiöön.

Tutkimuksen empiirinen osa perustui pääosin teemahaastatteluilta kerättyyn aineistoon. Teemahaastattelut ovat yleinen laadullisen tutkimuksen muoto, joten menetelmän voidaan katsoa olevan tieteellisesti riittävä. Kyseinen menetelmä voi kuitenkin vaikuttaa tulosten luotettavuuteen, koska haastattelut eivät noudata tiukkaa kaavaa ja eri tietolähteiden haastatteluilta on voitu keskustella eri asioista ja eri

järjestyksessä. Lisäksi haastattelijalla voi vaikuttaa tahattomasti haastateltaviin haastattelun aikana. Haastattelujen toistaminen eri haastattelijan toimesta voi siten tuottaa erilaisia tuloksia. Haastattelut myös keskittyvät tiettyyn ajanjaksoon ja ajan-kuvaan, jossa vasta alkanut maailmanlaajuinen pandemia aiheutti laajoja yhteiskunnallisia rajoituksia ja muutoksia. Nämä haasteet todennäköisesti peilautuvan tutkimuksen tuloksiin ja esitettyihin suosituksiin. On laajempi yhteiskunnallinen ja toimintaympäristöön liittyvä kysymys, vaikuttavatko pandemian aikana tapahtuneet elinkeinoelämän muutokset myös pandemian jälkeen ekosysteemien toimintaan ja yhteistoiminnan käytäntöihin.

Tutkimus keskittyi SmartRail-ekosysteemin AST-ryhmän jäseniin, joten tutkimus kattaa vain yhden osajoukon ekosysteemistä. Tämän takia laajempaan ekosysteemiin kytkeytyvät tutkimustulokset voivat olla puutteellisia. Tutkimuksessa haastateltiin noin 30 % ekosysteemin toimijoista ja merkittävä osa innovaatiovaiheisiin TKI-hankkeilla osallistuneista toimijoista (noin 50 % ekosysteemin varsinaisista jäsenistä), joten tuloksien voidaan katsoa olevan kohtuullisen kattavia. Erityisen hyvä kattavuus on saatu TKI-toimintaan ja yhteiskehittämiseen liittyvistä tuloksista. Aineiston suurin puute on sellaiset toimijat, jotka ovat ekosysteemissä mukana pääosin operatiivisella liiketoimintanäkökulmalla. Tutkimuksen tulokset tulisi tarkastella ja varmistaa laajemman aineiston kautta. Tutkimus keskittyi SmartRail-ekosysteemiin, joten tuloksien yleistettävyyttä muihin ekosysteemeihin ei voida vielä tämän tutkimuksen perusteella todentaa.

Haastattelutuloksissa voi näkyä ja painottua vain osa ekosysteemin todellisesta yhteistyöverkostosta, koska haastatteluihin osallistui rajattu joukko ekosysteemitomijoita. Lisäksi jokaisella toimijalla on hieman eri käsitys siitä, mitä ”ekosysteemitokemiseksi” lasketaan. Tämän tutkimuksen lähtökohta oli, että kaikki innovaatiovaiheissa tehty ja SRE-toimijoiden välisessä yhteistyössä tehty ja ideoitu toiminta on ekosysteemin toimintaan kuuluvaa tai vähintäänkin ekosysteemilähtöistä toimintaa (pl. ennen ekosysteemiin liittymistä aloitetut yhteistyöhankkeet tai selkeästi muuhun toimintaan kytkeytyvä yhteistyö). Tutkimusaineiston valossa vaikuttaa siltä, että haastatteluhetkellä ekosysteemin rajausta ei pystytty avaamaan tarpeeksi selkeästi toimijoille. Tämän takia aineistosta on jouduttu tekemään tulkintoja siitä, mikä kaikki toimijoiden esittämä toiminta on SRE-lähtöistä toimintaa. Tärkeä havainto SRE-toiminnan vakiinnuttamisen kannalta on, että ekosysteemitokemologia ei ole kaikille toimijoille vielä selkeää. Esimerkiksi osa toimijoista tuntui viittaavan ekosysteemiin vain heidän oman Business Finland -rahoitteisen projektinsa kautta (eli innovaatiovaiheeseen, jossa he olivat mukana), vaikka SmartRail on paljon laajempi kokonaisuus ja perustettu jo ennen ensimmäisen innovaatiovaiheen alkua. Käytetty terminologia ja toimijoiden ymmärrys terminologiasta on siten voinut vaikuttaa myös tutkimuksen tuloksiin.

Tekijöiden kiitokset

Haluamme kiittää Kai Hermosta, Ismo Vessosta, Matti Luhtalaa ja SmartRail-tutkimusryhmää sekä tutkimushankkeen yhteistyökumppaneita ja haastatteluihin osallistuneita toimijoita arvokkaasta työpanoksesta SmartRail-ekosysteemin kehittämiseen. Lisäksi haluamme kiittää Business Finlandia tutkimuksen rahoittamisesta (SmartRail1 Co-Innovation-tutkimushanke).

Lähteet

- Aapaoja, A., Harmaakorpi, V., Hautala, R., Kess, P., Kinnunen, T., Leviäkangas, P., Majava, J., Rinkinen, S. & Valovirta, V. 2015. Liiketoimintaekosysteemit ja innovaatioalustat. Tekes Policy Brief 9/2015: Ekosysteemit.
- Adner, R., Oxley, J. E. & Silverman, B. S. (toim.) 2013. Collaboration and competition in business ecosystems. *Advances in strategic management*, 30. Bingley: Emerald, 429 p. ISBN: 9781781908266
- Anggraeni, E., den Hartigh, E. & Zegveld, M.A. 2007. Business ecosystem as a perspective for studying the relations between firms and their business networks. Teoksessa: van Eijnatten, F.M. & Peters, J. (toim.), 2007. Phase Transitions in Organisations. ECCON 2007 Annual Meeting.
- Apilo, T., Valkokari, K. & Vesalainen, J. 2014. Ekosysteemi verkottuneessa liiketoiminnassa. Teoksessa: Valkokari, K., Salminen, J., Rajala, A., Koskela, M., Kaunisto, K., & Apilo, T. (toim.) 2014. Ekosysteemit ja verkostojen parviäly: Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja. Espoo: VTT. VTT Technology 152. ISBN 978-951-38-8090-3. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T152.pdf>
- Baccarne, B., Schuurman, D. & De Marez, L. 2015. Facilitating Quintuple Helix innovation with Urban Living Labs. The XXVI ISPIM Conference – Shaping the Frontiers of Innovation Management, Budapest, Hungary on 14-17 June 2015.
- Bateson, G. 1979. *Mind and Nature: a necessary unity*. New York: E. P. Dutton, 238 p. ISBN 0-525-15590-2
- Bjurklo, M., Edvardsson B. & Gebauer, H. 2009. The role of competence in initiating the transition from products to service. *Managing Service Quality: An International Journal* 19(5), 493-510.
- Bovet, D. & Martha, J., 2000. *Value Nets: Breaking the Supply Chain to Unlock Hidden Profits*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 288 p. ISBN 978-0471360094
- Business Finland. 2020. *Impact Study: World-class Ecosystems in the Finnish Economy, Part A – A New HoPE*. Saatavilla: <https://www.businessfinland.fi/4aa4e1/globalassets/finnish-customers/news/news/2020/world-class-ecosystems-report-2020.pdf> (viitattu 24.5.2021).

- Business Finland. 2021. Ekosysteemien rakentaminen. Saatavilla: <https://www.businessfinland.fi/suomalaisille-asiakkaille/palvelut/ekosysteemien-rakentaminen> (viitattu 24.5.2021).
- Carayannis, E.G., Barth, T.D., & Campbell, D.F. 2012. The Quintuple Helix innovation model: global warming as a challenge and driver for innovation. *Journal of innovation and entrepreneurship* 1(1), 1-12.
- Clarysse, B., Wright, M., Bruneel, J. & Mahajan, A. 2014. Creating value in ecosystems: Crossing the chasm between knowledge and business ecosystems. *Research Policy* 43(7), 1164–1176.
- de Koning, J., Crul, M. & Wever, R. 2016. Models of co-creation. Teoksessa: Morelli, N., de Götzen, A. & Grani, F. (toim.) 2016. *Service Design Geographies: Proceedings of the ServDes.2016 Conference* 125 ed., 266-278.
- Dentoni, D., Bitzer, V., & Pascucci, S. 2016. Cross-Sector Partnerships and the Co-creation of Dynamic Capabilities for Stakeholder Orientation. *Journal of Business Ethics* 135.
- Dhanaraj, C. & Parkhe, A. 2006. Orchestrating innovation networks. *Academy of Management Review* 31(3), 659–669.
- Digirata. 2021. Raideliikenteen digitalisaatiosta potkua kohti vihreän liikkumisen tavoitteita. Digirata 25.03.2021. Saatavilla: <https://digirata.fi/raideliikenteen-digitalisaatiosta-potkua-kohti-vihrean-liikkumisen-tavoitteita/>
- Durugbo, C. & Pawar, K. 2014. A unified model of the co-creation process. *Expert Systems with Applications* 41, 4373-4387.
- Eckhardt, J. 2020. Mobility as a service for public-private partnership networks in the rural context. Doctoral thesis. Oulu: University of Oulu Graduate School. ISBN 9789526227528.
- Ehrlich, P.R. & Raven, P.H. 1964. Butterflies and plants: a study in coevolution. *Evolution* 18, 586-608.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. 2000. The Dynamics of Innovation: From National Systems and "Mode 2" to a Triple Helix of University-Industry-Government Relations. *Research Policy* 29(2), 109-123.
- Frishammar, J. & Parida, V. 2019. Circular Business Model Transformation: A Roadmap for Incumbent Firms. *California management review*, 61(2), 5-29. doi:10.1177/0008125618811926
- Gawer, A. & Cusumano, M.A. 2014. Industry platforms and ecosystem innovation. *Journal of Product Innovation Management* 31(3), 417–433.

- Hakanen, T. 2014. Co-creation of integrated service solutions in business networks. Espoo: VTT. VTT Science 71.
- Harakka, T. 2014. Ekosysteemi metaforana. Teoksessa: Valkokari, K., Salminen, J., Rajala, A., Koskela, M., Kaunisto, K., & Apilo, T. (toim.) 2014. Ekosysteemit ja verkostojen parviäly: Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja. Espoo: VTT. VTT Technology 152. ISBN 978-951-38-8090-3. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T152.pdf>
- Hellström, M., Tsvetkova, A., Gustafsson, M. & Wikström, K. 2015. Collaboration mechanisms for business models in distributed energy ecosystems. *Journal of Cleaner Production*, 102, 226-236.
- Herrala, M., Pakkala, P. & Haapasalo, H., 2011. Value-creating networks – A conceptual model and analysis. Research reports in Department of Industrial Engineering and Management 4/2011. Oulu: University of Oulu.
- Hurmerinta, A., Kiskonen, A., Saarnilehto, A., Salminen, J., Urho, M. & Viljanen, M. 2014. Sopiminen verkostossa. Teoksessa: Valkokari, K., Salminen, J., Rajala, A., Koskela, M., Kaunisto, K., & Apilo, T. (toim.) 2014. Ekosysteemit ja verkostojen parviäly: Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja. Espoo: VTT. VTT Technology 152. ISBN 978-951-38-8090-3. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T152.pdf>
- Hyvärinen, J., Lee, J.-J., & Mattelmäki, T. 2015. Fragile liaisons: Challenges in cross-organizational service networks and the role of design. *The Design Journal* 18(2), 249-268.
- Iansiti, M. & Levien, R. 2004a. *The Keystone Advantage: What the New Dynamics of Business Ecosystems Mean for Strategy, Innovation, and Sustainability*. Boston: Harvard Business School Publishing Corporation, 255 p. ISBN 1-59139-307-8
- Iansiti, M. & Levien, R. 2004b. Strategy as Ecology. *Harvard Business Review* 82 (3), 68-78.
- Iivari, M. 2016. Exploring business models in ecosystemic contexts. Doctoral thesis. Oulu: University of Oulu Graduate School. ISBN 978-952-62-1240-1.
- Kauppalehti. 2021. Raideliikennettä kehittämällä Suomeen saadaan vahva kasvukolmio – ja se on kilpailukyvyllä tärkeää. Kauppalehti 28.1.2021. Saatavilla: <https://www.kauppalehti.fi/uutiset/raideliikennetta-kehittamalla-suomeen-saadaan-vahva-kasvukolmio-ja-se-on-kilpailukyvyllä-tärkeää/205c1f21-7de1-44d2-8e50-f786537f5ada>

- Kinnunen, T., Kostiaainen, J., Hautala, R., Nykänen, L. & Lusikka, T. 2019. Practitioners' experiences on building co-funded innovation ecosystems. 26th ITS World Congress, 21-25 October 2019, Singapore.
- Knockaert, M., Deschvyere, M. & Lecluyse, L. 2019. The relationship between organizational interdependence and additionality obtained from innovation ecosystem participation. *Science and Public Policy* 46 (4), 490–503.
- Kohlbacher, F. 2008. Knowledge-based New Product Development: fostering innovation through knowledge co-creation. *International Journal of Technology Intelligence and Planning*, 4(3), 326-346.
- Kola-Nyström, S.M., Koivukoski, U., Koponen, L. & Heino, M. 2020. Ecosystem handbook. Helsinki: Alma Talent.
- Komulainen, M. 2018. Palvelumuotoilu asiakasymmärryksen konkretisoinnissa. Lappeenranta: Lappeenrannan teknillinen yliopisto.
- Korhonen, H., Valjakka, T. & Apilo, T. 2011. Asiakasymmärrys teollisuuden palveluliiketoiminnassa, tavoitteena ostava asiakas. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita – Research Notes 2598. 109 s.
- Korhonen, J. 2005. Do we really need the debate on the natural ecosystem metaphor in technology management and sustainable development literature?. *Clean Technology and Environmental Policy* 7(1), 33-41.
- Koskela, M., Valkokari, K., Apilo, T., Nuutinen, M., Salminen, J., Urho, M. & Saarnilehto, A. 2014. Parviverkostojen ekosysteemi. Teoksessa: Valkokari, K., Salminen, J., Rajala, A., Koskela, M., Kaunisto, K., & Apilo, T. (toim.) 2014. Ekosysteemit ja verkostojen parviäly: Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja. Espoo: VTT. VTT Technology 152. ISBN 978-951-38-8090-3. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T152.pdf>
- Kuitunen, K., Räsänen, P., Mikkola, M. & Kuivanen, R. 1999. Kehittyvä yritysverkosto - Toimittajaverkostot kilpailukyvyn ja osaamisen lähteenä. Espoo: VTT. VTT Tiedotteita – Research Notes 1976.
- Lahtonen, J. & Tokila, A. 2014. Triple Helix: Malli menestyvälle alueelliselle innovaatiokeskittymälle. *Kansantalouden aikakauskirja* 110. vsk. 1/2014.
- Lappi, T. 2017. Formation and governance of a healthy business ecosystem. Doctoral thesis. Oulu: University of Oulu Graduate School. ISBN 9789526216904.

- Lappi, T. & Lee, T. 2017. Connecting the modules: The importance of strong and weak relationships in a business ecosystem. *International Journal of Sustainable Strategy and Research*, 1(1), 3–35.
- Lappi, T., Lee, T. & Aaltonen, K. 2017. Assessing the Health of a Business Ecosystem: The Contribution of the Anchoring Actor in the Formation phase. *International Journal of Management, Knowledge and Learning* 6(1), 27-51.
- Launonen, M. & Viitanen, J. 2011. Hubconcepts: the Global Best Practice for Managing Innovation Ecosystems and Hubs. Helsinki: Hubconcepts Inc. 351 s.
- Lee, J.-J., Jaatinen, M., Salmi, A., Mattelmäki, T., Smeds, R., & Holopainen, M. 2018. Design choices framework for co-creation projects. *International Journal of Design* 12(2), 15–31.
- Lengnick-Hall, C.A. and Wolff, J.A. 1999. Similarities and contradictions in the core logic of three strategy research streams. *Strategic Management Journal* 20(12), 1109-1132.
- Leviäkangas, P. & Öörni, R. 2020. From business models to value networks and business ecosystems - what does it mean for the economics and governance of the transport system? *Utilities Policy* 64.
- Leydesdorff, L. & Meyer, M. 2006. Triple Helix indicators of knowledge-based innovation systems: Introduction to the special issue. *Research policy* 35(10), 1441-1449.
- Lukka, K. 2000. The Key Issues of Applying the Constructive Approach to Field Research. Teoksessa: Reponen, T. (toim.) 2000. *Management Expertise for the New Millenium. Commemoration of the 50th Anniversary of the Turku School of Economics and Business Administration. Publications of the Turku School of Economics and Business Administration, A-1:2000*, 113-128.
- Lusikka, T. 2018. Business ecosystem analysis of a vehicular road weather information system: Case WirMa. University of Oulu.
- Lusikka, T., Kinnunen, T.K., & Kostianen, J. 2020. Public transport innovation platform boosting Intelligent Transport System value chains. *Utilities Policy* 62.
- Lyytikäinen, P. 2020. Business Ecosystems are creating new opportunities for asymmetric partners. Sitra working paper 2020.

- Mattelmäki, T., & Sleeswijk Visser, F. 2011. Lost in Co-X: Interpretations of Co-design and Co-creation. Proceedings of IASDR2011, the 4th World Conference on Design Research, 1–12.
- McDougall, S. 2012. Co-production, co-design and co-creation: what is the difference? Saatavilla: <https://www.stakeholderdesign.com/co-production-versus-co-design-what-is-the-difference/> (viitattu 20.3.2021)
- Moore, J.F. 1993. Predators and Prey: A New Ecology of Competition. Harvard Business Review 71(3), 75-86.
- Moore, J.F. 1996. The Death of Competition: Leadership and strategy in the age of business ecosystems. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 297 s. ISBN 0-471-96810-2
- Osterwalder, A. & Pigneur, Y. 2010. Business Model Generation. New Jersey: John Wiley & Sons Ltd, 281 p. ISBN 978-0470-87641-1
- Parolini, C. 1999. The value net: a tool for competitive strategy. Chichester: John Wiley & Sons Ltd, 239 p. ISBN 0-471-98719-0
- Peppard, J. & Rylander, A. 2006. From Value Chain to Value Network: Insights for Mobile Operators. European Management Journal 24(2-3), 128-141.
- Pil, F.K. & Holweg, M. 2006. Evolving from value chain to value grid. MIT Sloan Management Review 47(4), 72-80.
- Porter, M.E. 1985. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. New York: The Free Press, 592 p. ISBN 978-0684841465
- Porter, M.E. 1990. The Competitive Advantage of Nations. Harvard Business Review March-April 1990.
- Prahalad, C.K. & Ramaswamy, V. 2004. Co-creating unique value with customers. Strategic Leadership 32, 3–9.
- Ramírez, R. 1999. Value Co-Production: Intellectual Origins and Implications for Practice and Research. Strategic Management Journal 20(1), 49-65.
- Rasmussen, L.B. 2003. The facilitation of groups and networks: capabilities to shape creative cooperation. AI & Society 17, 307.
- Rong, K., Hu, G., Lin, Y., Shi, Y. & Guo, L. 2015. Understanding business ecosystem using a 6C framework in Internet-of-Things-based sectors. International Journal of Production Economics 159, 41-55.

- Rönnbäck, Å. & Witell, L. 2009. Value creation in outsourced service provision in public transportation. *The TQM Journal*, 21(5), 517-529.
- Sanders, E.B.N., & Stappers, P.J. 2008. Co-creation and the new landscapes of design. *CoDesign* 4(1), 5-14.
- Shafer, S.M., Smith, H.J. & Linder, J.C. 2005. . *Business Horizons* 48, 199-207.
- Steen, M., Manschot, M. & De Koning, N. 2011. Benefits of co-design in service design projects. *International Journal of Design* 5(2), 53-60.
- Teece, D.J. & Linden, G. 2017. Business models, value capture, and the digital enterprise. *Journal of Organization Design* 6(1), 1-14.
- Tekes. (2014). Ekosysteeminäkökulma innovaatiopolitiikkaan. Policy Brief 8/2014. Saatavilla: <https://docplayer.fi/282058-Ekosysteeminakokulma-innovaatipolitiikkaan.html>
- Tuominen, A., Wessberg, N. & Leinonen, A., 2015. Participatory and prospective value network analysis: supporting transition towards biofuels in Finnish road transport. *European Journal of Futures Research* 3(1), 1-13.
- Tuulaniemi, J. 2011. *Palvelumuotoilu*. Helsinki: Talentum. 303 s. ISBN 978-952-14-1551-7
- Valkokari, K. 2015. Business, Innovation, and Knowledge Ecosystems: How They Differ and How to Survive and Thrive within Them. *Technology Innovation Management Review* 5(8), 17-24.
- Valkokari, K. & Karvonen, I. 2014. Itseorganisoituminen verkostossa. Teoksessa: Valkokari, K., Salminen, J., Rajala, A., Koskela, M., Kaunisto, K., & Apilo, T. (toim.) 2014. *Ekosysteemit ja verkostojen parviäly: Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja*. Espoo: VTT. VTT Technology 152. ISBN 978-951-38-8090-3. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T152.pdf>
- Valkokari, K. (toim.), Still, K. (toim.), Aminoff, A., Apilo, T., Auvinen, H., Koivisto, R., Korhonen, H., Palomäki, K., & Suominen, A. 2020. Alustat ja ekosysteemit - 10 keskeistä näkökulmaa. Espoo: VTT. 24 s. https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/whitepapers/VTTWhitePaper2020-Ekosysteemit_ja_alustat.pdf
- Valkokari, K., Hyytinen, K., Kutinlahti, P. & Hjelt, M. 2020. Yhdessä kestävää kasvua -ekosysteemiopas. Espoo: VTT. 54 s. <https://doi.org/10.32040/2020.Ekosysteemiopas>
- Vesalainen, J. 2014. Arvoketjujen pirstaloituminen ja muuttuvat tavoitteet. Teoksessa: Valkokari, K., Salminen, J., Rajala, A., Koskela, M., Kaunisto, K., &

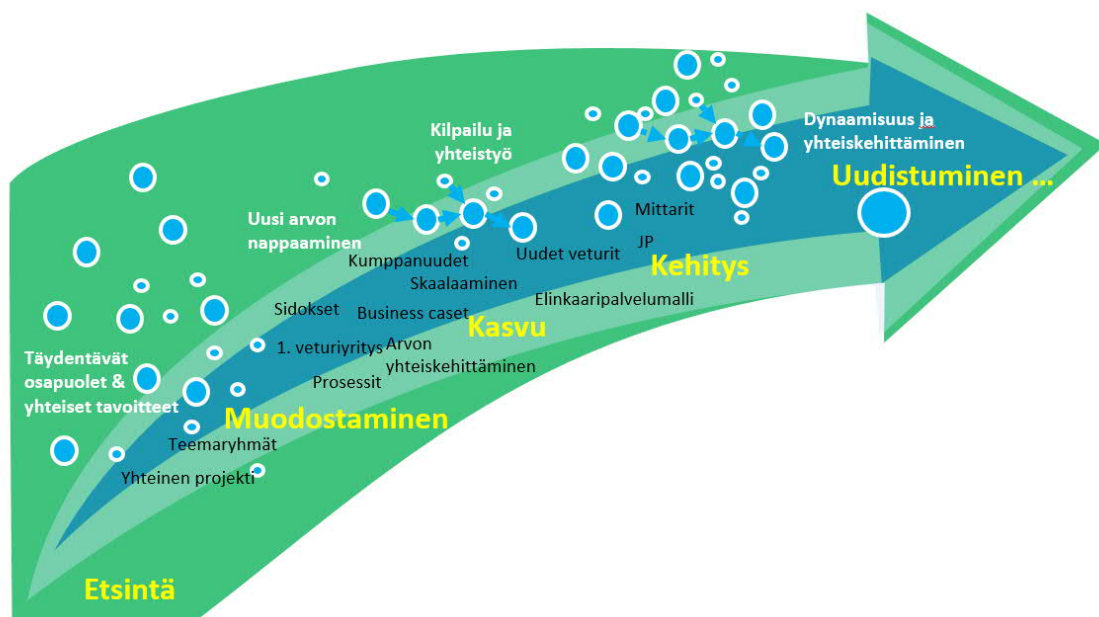
Apilo, T. (toim.) 2014. Ekosysteemit ja verkostojen parviäly: Tulevaisuuden liiketoiminnan suuntaviivoja. Espoo: VTT. VTT Technology 152. ISBN 978-951-38-8090-3. <http://www.vtt.fi/inf/pdf/technology/2014/T152.pdf>

Liite A: Yhteiskehittämisen työkalut ja menetelmät

Tunnistetut yhteiskehittämisen menetelmät ja työkalut ovat syntyneet SRE:n AST-teemaryhmän liiketoiminnan kehittämisprojektin yhteydessä käytetyistä työkaluista ja lähestymistavoista. Työkalut ja menetelmät perustuvat todelliseen tarvelähtöiseen liiketoiminnan kehittämiseen, jossa kehitystyön kohteena on ollut raideliikenne ja raitiovaunuteknologian kehittäminen.

Yhteiskehittämisen työkalut ja menetelmät on jaettu ekosysteemin muodostamisen vaiheille (Kuva 13). Niiden käyttöä ei ole sidottu tiettyyn vaiheeseen, vaan niitä voidaan ottaa tilanteen mukaan käyttöön myöhemminkin. Niitä ei tarvitse käyttää juuri siinä järjestyksessä, missä ne esitellään. Tarkoituksena on tukea ekosysteemien kehittämistoiminnasta vastaavia ja systematisoida ekosysteemien kehittämistoiminnan toteutusta. Esitellyt työkalut ja menetelmät ovat esimerkkejä siitä, minkälaisia lähestymistapoja ekosysteemipohjaisessa kehittämisessä tarvitaan. Esitelyjen työkalujen ja menetelmien painotus on ekosysteemin muodostamisvaiheessa. Ekosysteemin kasvun ja kehityksen osalta esitellään vain keskeisimmät tunnistetut yhteistyömallit.

Yhteiskehittämisen työkalut ja menetelmät kuvataan tiiviisti. Joidenkin osalta viitataan olemassa oleviin lähteisiin, joista niiden käyttöön voi tutustua tarkemmin. Käyttökelpoisia työkaluja ja menetelmiä yhteiskehittämiseen on olemassa runsaasti



Kuva 13. SmartRail-ekosysteemin kehitysvaiheet ja niihin sovellettavat yhteiskehittämisen työkalut ja menetelmät.

erilasten verkosto- ja ekosysteemihankkeiden pohjalta. Kehittämistutkimuksen luonteeseen kuuluu, että sovellettavia menettelytapoja kehitetään aktiivisesti työn aikana. Systemaattisia menettelytapoja ja erilaisia käytännön työkaluja tarvitaan tiedon havainnollistamiseen, jakamiseen ja dokumentointiin. Näin luodaan perustaa yritysten jatkuvalle ja systemaattiselle kehitystoiminnalle.

Etsintävaiheen työkalut ja menetelmät

Ekosysteemin muodostamista edeltää hankalasti hahmotettavissa oleva ajanjakso, josta käytämme nimeä *etsintävaihe*. Etsintävaiheessa osapuolet eivät välttämättä tiedä toisistaan mitään, puhumattakaan siitä, että heidän välillensä olisi ollut yhteistyötä. Suomen kokoisessa maassa saman toimialan yritykset ovat todennäköisesti tavanneet toisiaan ja heidän välillään on voinut olla myös esimerkiksi alihankintasuhteita. Myös esimerkiksi toimialan tai alueen yhteisissä tilaisuuksissa yrittäjät tai toimihenkilöt ovat voineet tutustua toisiinsa, mutta yhteistyötä ei ole tehty laajamittaisesti. Etsintävaiheessa tulevat ekosysteemin jäsenet etsivät yhteistyömahdollisuuksia ja tapoja tehdä yhteistyötä.

Etsintävaiheessa merkillepantavaa on ekosysteemin myöhempää kehitystä ajatellen se, miten tämän vaiheen aikana syntyneet yhteistyösuhteet, kaupankäynti ja henkilöiden väliset kokemukset osapuolten välillä ovat sujuneet. Mitä kokemuksia toisesta osapuolesta on saatu? Mitä ajatuksia on syntynyt mahdollisesta yhteistyöstä, joka ei kuitenkaan ole konkretisoitunut vielä mitenkään. Aikaisempi yhteistyöhistoria ja niistä saadut kokemukset - niin hyvässä kuin pahassa - voivat vaikuttaa myöhempään kehitykseen. Erityisesti hyvät kokemukset, samanlaiset ajattelutavat, henkilökemioiden yhteensopivuus ja luottamusta herättävät havainnot voivat muodostaa hyvät lähtökohdat yhteistyön syventämiselle siinä vaiheessa, kun siihen tarjoutuu mahdollisuuksia. Yhteiskehittämisen työkalujen ja menetelmien näkökulmasta etsintävaiheessa on syytä kiinnittää huomiota niiden olemassa olevien yhteistyösuhteiden tunnistamiseen, joissa voisi piillä mahdollisuudet kasvuun ja yhteistyön syventämiseen.

Muodostamisen vaiheen työkalut ja menetelmät

Muodostamisen vaiheessa toimijat ovat tunnistaneet tarpeen tehdä yhteistyötä ja alkavat tekemään yhteistyötä järjestelmällisesti. Muodostamisen vaiheessa tyypillistä on toteuttaa ensimmäinen yhteinen projekti, josta saatavien hyvien kokemusten myötä ekosysteemi alkaa muodostua. Myös tapa tehdä yhteistyötä alkaa vakiintua.

Ekosysteemin muodostamisen vaiheessa tarvittavien työkalujen ja menetelmien perustarkoitus kuvataan seuraavassa lyhyesti. Työkalut ja menetelmät esitellään seuraavassa tietystä järjestyksessä. Se ei kuitenkaan tarkoita sitä, että ne pitää aina ottaa käyttöön tässä samassa järjestyksessä. Niitä voi ottaa käyttöön tilanteen mukaan harkittavassa järjestyksessä. Ekosysteemin kehittäminen voi lähteä liik-

keelle esimerkiksi ensimmäisestä yhteisestä projektista saatavien hyvien kokemusten myötä. Ekosysteemin vision ja strategian pohtiminen voi odottaa tilannetta, jossa niiden laatimiseen on muodostunut laaja yhteinen käsitys ja tarve siitä, miksi yhteistä kehittämistä kannattaa jatkaa. Muodostamisen vaiheen työkalut ja menetelmät kuvataan seuraavissa kappaleissa tarkemmin. Tässä vaiheessa sovellettavia työkaluja ja menetelmiä ovat:

- Visio, strategia ja pelisäännöt,
- Yhteinen projekti,
- Veturiyritys ja peruskokoonpano,
- Liiketoimintaympäristön analyysi,
- Ekosysteemikartta,
- Sidokset,
- Kehitysryhmätoiminta – Teemaryhmät,
- Tuotteistus,
- Liiketoimintapäätös,
- Liiketoimintamallit,
- Prosessikartta,
- Budjettiraami,
- Sopimusmallit,
- Osaaminen,
- Tutkimusportfolio,
- Resurssit,
- Uuden yrityksen valinta,
- Uudet liiketoimintamahdollisuudet ja uusi tarjoama,
- Elinkaaripalvelumalli.

Visio, strategia ja pelisäännöt

Ekosysteemin yhteisen näkemyksen muodostaminen ekosysteemin tarkoituksesta, visiosta ja yhteistyön perusmalleista halutulle tasolle on tehtävä huolellisesti ja ajan kanssa. Kunnianhimoinen visio ei ole vain muutama lause kauniita sanoja, vaan parhaimmillaan yhteinen maali, joka vetää kaikkia puoleensa. Tarkoituksenmukaiset yhteiset kehittämismenetelmät puolestaan tehostavat kehitystyötä ja jäsentävät tekemistä selkeämmin hallittaviksi kokonaisuuksiksi. Käynnistyvä ekosysteemi tarvitsee yhteisen strategian ja yhteistoimintaa koskevat pelisäännöt, jotka muodostetaan ja dokumentoidaan muodostamisvaiheen aikana.

Ekosysteemin strategia on suunnitelma siitä, millä toimenpiteillä visio on tarkoitus saavuttaa yhdessä toimien. Pelisäännöillä tarkoitetaan ekosysteemin yhteistoiminnan selkärankaa ja ne voidaan määrittää monella tavalla. Usein määritellään kaikkia osapuolia koskevat perusvastuut, -veloitteet ja -oikeudet. Myös osapuolten perustehtävien ja yhteisen kehittämistoiminnan toteutus kuvataan riittävän tarkasti. Ekosysteemin visio, strategia ja pelisäännöt ovat eläviä dokumentteja, joita täydennetään tarpeen mukaan kaikkia osapuolia kuunnellen.

Yhteinen projekti

Ensimmäinen yhteinen – onnistuneesti – toteutettu projekti on hyväksi todettu tapa muodostaa osapuolten pitkäaikaisia yhteistyösuhteita. Se edellyttää, että projektissa onnistutaan ratkaisemaan menestyksekkäästi todellisia ongelmia ja tuottamaan niihin laadukkaita ratkaisuita. Kaikille toteuttajille on projektista jäätävä onnistumisten ja hyvän mielen lisäksi halu, tarve ja ideoita jatkaa yhteistyötä. Projektin aikana tapahtuva kehitystyö, ideointi ja teknologiaratkaisujen konkretisointi havainnollistavat sen, millä tavalla osaamiset täydentävät toisiaan. Myös luottamus osapuolten kesken vahvistuu ja mahdollistaa yhteistyön jatkumisen.

Ensimmäisessä yhteisessä projektissa veturiyrittäjällä on vahva rooli johtaa kehitystä ja saattaa osapuolet yhteen. Veturiyrittäjä on asiakasrajapinnassa toimiva lopputuotteita kehittävä, usein myös valmistava ja toimittava yritys, joka valitsee ja käyttää toimituksissa tarvittavat kumppanit vastaamaan teknologioista ja kokonaisuuksista, mitä ei itse tee. Ensimmäisiä yhteisprojekteja voidaan pitää lähtölaukauksena monessa tapauksessa yhteisen ekosysteemin muodostamiselle. Onnistuneessa toteutuksessa voi muodostua hyvä perusta pitkäaikaiselle yhteistyölle. Projektissa käsiteltyjen aiheiden ohella voidaan käydä alustavaa vuoropuhelua yhteisistä tavoitteista, strategiasta ja pelisäännöistä. Kaupallisten yhteisprojektien jatkussa tarvitaan todennäköisesti systematisoida projektimaisia toimintatapoja.

Veturiyrittäjä ja peruskokoonpano

SRE:n rakentuminen tapahtuu suuren teollisen veturiyrittäjän ydinliiketoiminnan lähtökohdista ja sen ympärille. Ekosysteemin peruskokoonpanolla tarkoitetaan lähtötilanteessa asiakasratkaisujen toteuttamiseksi tarvittavan yrityskokoonpanon muodostamista. Kokoonpanon muodostumisessa veturiyrittäjän rooli on tärkeä, jotta mukaan saadaan kasvunäkälkäiset ja kyvykkäät osapuolet. Veturiyrittäjän koordinoimana kehitetään, toteutetaan, pilotoidaan ja testataan ensimmäiset ratkaisut, jotka luovat perustan yhteiselle liiketoiminnalle, kansainvälistymiselle ja koko ekosysteemille. Verkoston kokoonpanoa täydennetään tarpeen mukaan. Veturiyrittäjän johtava rooli on ensiarvoisen tärkeä ekosysteemin muodostamisvaiheessa ja osapuolten sitouttamisessa.

Liiketoimintaympäristön analyysi

Verkoston liiketoimintaympäristön analyysin tarkoituksena on kartoittaa ekosysteemin liiketoimintaympäristön muutosta suhteessa ekosysteemin sidosryhmiin: markkinoihin, asiakkaisiin, kilpailijoihin, omistajiin, trendeihin, teknologiaan, lainsäädäntöön ja sosiaaliseen toimintaympäristöön. Systemaattinen, säännöllinen ja yhteistoiminnassa toteutettu tarkastelu lisää ymmärrystä yhteisistä kasvumahdollisuuksista ja haasteista.

Ekosysteemikartta

Ekosysteemikartta on visuaalinen yhteistoiminnallisesti tehty kuvaus ekosysteemin rakenteesta, osapuolten sijoittumisesta, osapuolten välisistä arvovirroista, järjestelystä, yhteisen kehitystyön alustoista tai muista ekosysteemin hahmottamista auttavista tekijöistä. Ekosysteemikarttaa päivitetään tarpeen mukaan.

Sidokset

Yritysten välisessä yhteistyössä niiden välille muodostuu neljä toisiaan täydentävää sidosta, jotka ovat:

- Vaihdamman sidos,
- Strateginen sidos,
- Rakenteellinen sidos,
- Sosiaalinen sidos.

Lähtötilanteessa tehdään tilannearvio osapuolten sidosten tämänhetkisestä tilanteesta. Sidosten kartoitus voi olla osa aiemmin käsiteltyä ekosysteemikartan kuvaamista. Sidosten määrä ja tilanne kertovat yhteistyöhistoriasta ja kehityksestä. Sidosten muutoksen pohjalta voidaan tehdä päätelmiä esimerkiksi luottamuksen kasvusta. Jos yhteistä kaupallista historiaa on karttunut pidemmältä ajalta, on selvää, että osapuolten välille on syntynyt paljon erilaisia yritysten toimintojen ja ihmisten välisiä sidoksia. Jos huomataan, että joidenkin yritysten kesken ei ole ollut minkäänlaista yhteistyötä, tarvitaan todennäköisesti enemmän aikaa ja resursseja osapuolten keskinäisen yhteistyön virittämiseen ja sidosten kasvattamiseen. Sidosten kartoittaminen ja yhteistyömahdollisuuksien arviointi voi paljastaa osapuolten välillä rajoitteita tai suoranaisia esteitä, jotka eivät mahdollista yhteistyösuhteiden syventämistä.

Kehitysryhmätoiminta – Teemaryhmät

Ekosysteemien yksi yleisimmistä työskentelymalleista on kehitysryhmätoiminta. Kehitysryhmiä tarvitaan erilaisten projektimaisten kehitystehtävien ratkomiseen, ja niissä ideoidaan, kehitetään, suunnitellaan ja viedään käytäntöön uusia ratkaisuita. Kehitysryhmien muodostaminen ja toteuttaminen erilaisissa tilanteissa, erilaisilla kokoonpanoilla ja aikarajoissa on hallittava hyvin myös ekosysteemeissä. *Teknologian teemaryhmä* on tyypillinen kehitysryhmä, jonka tarkoituksena on uusien teknologiaratkaisuiden kehittäminen yhteistyössä. Kiinnostavasta teknologiasta perustetaan teemaryhmä kehittämään ja kokeilemaan siihen perustuvia ratkaisuita. Onnistunut kehitystyö etenee demonstrointiin, tuotteistukseen ja edelleen asiakkaille tarjottavaksi tuote- ja palvelutarjonnaksi. Teknologian teemaryhmä voi vastata myös teknologiatrendien seurannasta ja osapuolilla voi olla sovittuja rooleja hankkia tietoa. Ekosysteemeissä voi olla useampia teemaryhmiä.

Tuotteistus

Ekosysteemin teemaryhmien työn tuloksena syntyy aihioita, joiden kehityksen ja arvioinnin tuloksena syntyy tuotteistusvaiheeseen eteneviä tuote- ja palveluratkaisuita. Ekosysteemillä voi olla ratkaisuiden skaalaamiseen, monistamiseen ja oppimiseen liittyviä systematiikkoja. Ekosysteemeissä tuotteistajia voi olla useita ja liiketoiminnan skaalausvaiheessa voi olla eduksi, jos tuotteistusosaamista on käytettävissä enemmän.

Liiketoimintapäätös

Teemaryhmien lopputuloksena syntyy erilaisia tuote- ja palveluideoita, joista tehdään ekosysteemin ensimmäinen yhteinen liiketoimintapäätös (*engl. business*

case). Ekosysteemin yhteisen liiketoiminnan käynnistämiseen tarvitaan ensimmäinen yhdessä kaupallisesti toteutettu toimitusprojekti. Ekosysteemin jatkuvuuden kannalta sen ei tarvitse olla rahallisesti suuri eikä haastava, kunhan se on kokemuksena onnistunut ja yhteistyön jatkamiseen rohkaiseva. Ensimmäisiksi projekteiksi myös ns. "low-hanging fruits" -tyyppiset kahden tai useamman osapuolen projektit tarjoavat hyviä yhteistyön harjoittelumahdollisuuksia ennen isompaan hankekokoiluokkaan siirtymistä. Liiketoimintapäätöksen laadinnan systematiikat (markkinat, kustannukset, hyödyt, capex, opex, riskit jne.) löytyvät osapuolten käyttämistä malleista, ja yhdistelemällä niistä parhaiten yhteiseen toteutukseen sopivat sisällöt. Ekosysteemin yhteinen liiketoimintapäätös on yhteinen suunnitelma ja päätös siitä, mitä kaupallista projektia lähdetään viemään eteenpäin.

Liiketoimintamallit

Ekosysteemin yhteisen liiketoiminnan strategisessa suunnittelussa tarvitaan malleja siitä, miten ekosysteemin toimijat organisoituvat toteuttamaan käytännössä yhteistä liiketoimintaansa. Ekosysteemin liiketoimintamallien ideointiin, suunnitteluun ja kuvaamiseen voidaan käyttää esimerkiksi Osterwalder & Pigneur (2010) kehittämää strategisen suunnittelun Business Model Canvas -työkalua. BMC-malli koostuu yhdeksästä liiketoiminnan muodostamisessa tarvittavasta kokonaisuudesta: kumppanit, tuotantomalli, resurssit, tuotteiden/palveluiden arvolupaukset, asiakassuhde, jakelukanavat, asiakassegmentti, kulurakenne ja kassavirran lähteet. Liiketoimintamallien avulla voidaan hahmotella ekosysteemin liiketoiminnan kasvuun ja kehittämiseen liittyviä asioita nopeasti ja etsiä vaihtoehtoisia konsepteja, joita lähdetään testaamaan. Liiketoimintamallin kuvaustapaa voidaan käyttää hahmottamaan ekosysteemin rakenteen muodostumista sekä asiakkaiden että ratkaisuiden kehittäjien suuntaan.

Prosessikartta

Ekosysteemin prosessikartat ovat asiakkaille arvoa tuottavia tapahtumaketjuja, joihin ekosysteemin jäsenet käyttävät resurssejaan. Ekosysteemin prosessikartat koostuvat asiakas-, tuote-, tilaus-toimitus- ja palveluprosesseista. Lisäksi ekosysteemitasolla tarvitaan myös orkestrointiin, johtamiseen ja yhteiskehittämiseen systematiikkoja ja niiden kuvaamista. Esimerkiksi asiakasprosessiin liittyvä tärkeä kokonaisuus on myyntiprosessi, jonka systemaattinen, tarvittaessa digitalisoitu ja nopea toteutustapa voi muodostua uuden liiketoiminnan avaamisessa erityisen tärkeäksi. Ekosysteemin kasvaessa prosessikartta auttaa havainnollistamaan eri prosessien kytkeytymistä toisiinsa sekä helpottaa niiden ohjaamista, johtamista ja kehittämistä. Prosessien kuvaaminen auttaa hahmottamaan arvoa lisääviä tehtäviä sekä tieto- ja materiaalivirtoja sellaisina kuin ne käytännössä toteutuvat.

Budjettiraami

Ekosysteemin budjettiraami tarkoittaa yhteistoiminnallista tppaa käsitellä yhteistarjoamaan liittyviä kustannuksia ja niiden muodostumista luottamuksellisilla ja läpinäkyvillä tavoilla niin, että osapuolten kustannustietoisuus lisääntyy. Samalla

päästään tarkastelemaan myös kustannusten muodostumista ja pohtimaan, millä tavalla esimerkiksi arvoa tuottavat toiminnot tehdään.

Sopimusmallit

Ekosysteemit eivät pysty toimimaan kokonaan ilman sopimuskäytäntöjä. Ekosysteemeissä käytettävistä sopimuksista raami- tai pelisääntösopimukset ovat yleisimmät. Raameilla ja pelisäännöillä tarkoitetaan ekosysteemin toimintaa, velvollisuuksia ja yhteistoimintaa ohjaavia periaatteita. Muiden sopimusten tarpeellisuutta voi tarkastella kysymällä osapuolilta: Mistä asioista osapuolten tarvitsee sopia keskenään? Sopimisen tulisi olla tarvelähtöistä ja tapauskohtaista. Yhteisesti sovittavat asiat voivat liittyä muun muassa:

- Yhteistoiminnan perimmäisen tavoitteen määrittämiseen: tavoitteena voi olla esimerkiksi osapuolten pitkäaikainen sitoutuminen kaupalliseen yhteistyöhön tähtäävän yhteisen kehittämisalustan muodostamiseen,
- Tutkimusinfrastruktuurien yhteiskäyttöön,
- Sovittuihin rooleihin ja vastuualueisiin,
- Sitoutuminen yhteiseen kustannustehokkuuden edistämiseen,
- Sitoutumiseen tiedon hankkimiseen ja jakamiseen,
- Yhteisten tarjouksien asettamiseen etusijalle,
- Sitoutuminen luottamuksellisten yhteistyösuhteiden edelleen kehittämiseen,
- Yhteiskehittämiskulttuuriin vaalimiseen,
- Digitaalisten alustojen ja muiden työkalujen yhteishankintoihin, ja
- Yhteisten pelisääntöjen kunnioittamiseen ja niiden edelleen kehittämiseen.

Osaaminen

Nopeasti muuttuvassa toimintaympäristössä uuden tiedon hankkimisen on oltava dynaamista. Ekosysteemeissä tarvitaan yhteinen järjestelmällinen toimintamalli uuden tiedon hankintaan, hallintaan ja käyttämiseen. Osapuolten osaamisten kartoitus voi olla osa tätä kokonaisuutta. Tiekartta on yksi tapa hahmottaa osaamisten hallintaa ja sen ylläpitämistä. Osapuolilla voi olla sovittuja rooleja osaamisen hankinnassa.

Tutkimusportfolio

Ekosysteemin yhteinen tutkimusportfolio tarkoittaa yhdessä kehittämiseen tarvittavaa tutkimusportfoliota, jota tarvitaan kehitettävien ratkaisuiden kaupallistamisessa. Osapuolilla voi olla yhteistä tai osapuolten omaa tutkimusinfrastruktuureja ja myös yhteyksiä erilaisiin osaamiskeskittyymiin ja yhteiskehittämisalustoihin (esimerkiksi test-bedit ja Living Labit). Niiden hyödyntämiseen tarvitaan osapuolten välisiä pelisääntöjä.

Resurssit

Ekosysteemien resursseja ovat osapuolten yhteistyöhön käyttämä aika, taloudelliset resurssit ja ihmisten osaaminen. Ekosysteemin menestyminen on pitkälti kiinni siitä, miten näitä resursseja on käytettävissä. Kun osapuolten välillä vallitsee vahva luottamus siihen, että ekosysteemissä kannattaa olla mukana, löytyy siihen myös aikaa ja muita resursseja.

Uuden yrityksen valinta

Ekosysteemin kokoonpanon muutostarpeet johtuvat muun muassa tarpeesta hankkia uutta teknologista tai muuta osaamista. Myös yritysten irtaantuminen ja toiminnan skaalaaminen edellyttävät uusien osapuolten ja resurssien löytämistä. Ekosysteemillä on hyvä olla yhteistoiminnallinen menettelytapa ja vaatimukset siitä, mitä uuden yrityksen yhteensopivuudelta edellytetään sekä miten uusi yritys valitaan ja integroidaan ekosysteemin täysivaltaiseksi jäseneksi. Kilpailijoiden liittyminen ekosysteemiin on mahdollista, jos ymmärretään osapuolten toisiaan täydentävät roolit ja osapuolten kilpailukentässä tapahtuvat muutokset.

Uudet liiketoimintamahdollisuudet ja uusi tarjoama

Ekosysteemin muodostamisvaiheen aikana tarvitaan järjestelmällinen tapa ideoida potentiaalisia uusia yhteisiä liiketoimintamahdollisuuksia. Tähän voidaan käyttää yksinkertaisimmillaan esimerkiksi liikeidean kuvaamisessa käytettyä perusmallia, joka koostuu Mitä, Kenelle, Miten ja Miksi kysymyksiin vastauksista. Kun ideointia tehdään yhdessä, se tuottaa parhaimmillaan runsaasti erilaisia ja myös potentiaalisia liiketoiminta-aihoita.

Elinkaaripalvelumalli

Yhteiskunnan, ja esimerkiksi liikkumisratkaisuiden käytön, muuttuminen palveluintensiiviseksi mahdollistaa ekosysteemin osapuolille uutta kasvua järjestelmien elinkaari palveluissa. Palveluiden järjestelmällinen yhteiskehittäminen asiakkaiden ja käyttäjien kanssa avaa ekosysteemille paljon uusia mahdollisuuksia.

Kasvun ja kehityksen vaiheen työkalut ja menetelmät

Ekosysteemin kasvun ja kehityksen vaihe koostuu otsikon mukaisesti kahdesta eri asiaa tarkoittavasta kokonaisuudesta: ekosysteemi voi samanaikaisesti sekä kasvaa että kehittyä. SRE:n kasvu ei rajaudu pelkästään orgaaniseen kasvuun, vaan ekosysteemin tavoitteena on etsiä uusia kasvumahdollisuuksia aktiivisesti. Tässä vaiheessa ekosysteemin toimintamalli on käytännössä vakiintunut ja syntyneitä ratkaisuja skaalataan vientiliiketoimintaan.

Kasvaakseen ekosysteemillä on oltava strategisia vaihtoehtoja ja malleja kasvun toteuttamiseen. Tämän vaiheen työkalujen ja menetelmien tavoitteena on tuottaa useita uusia liiketoiminta-aihoita. Ekosysteemi kehittyy vuorovaikutuksessa sekä

ekosysteemin osapuolten kesken että toimintaympäristön kanssa. Kasvun ja kehityksen työkaluista ja menetelmistä kerrotaan lisää seuraavissa kappaleissa. Näissä vaiheissa hyödynnettäviä työkaluja ja menetelmiä ovat:

- Kasvu:
 - Yhteistyömahdollisuuksien tunnistaminen,
 - Kumppanuusmalli,
 - Sisäinen integraattorimalli,
 - Ulkoinen integraattorimalli,
- Kehitys:
 - Mittarit,
 - Jatkuvan parantamisen malli.

Kasvuvaiheen työkalut ja menetelmät

Kasvaakseen ekosysteemin jäsenillä on oltava tavoite, osaamista, tarjottavaa, resursseja ja yhteistyömalleja kasvun toteuttamiseen. Kasvun työkaluilla ja menetelmillä tarkoitetaan tietoisia vaihtoehtoja, joiden avulla osapuolet pystyvät toteuttamaan kasvutavoitteitaan yhdessä. Uusi kasvu ei ole pois osapuolten kesken jo aikaisemmin liikkeelle lähteneestä liiketoiminnasta. Kasvussa tavoitellaan kokonaan uutta liiketoimintaa ja uusia asiakkaita. Seuraavassa esitellään kolme yleistä kasvussa tarvittavaa skaalautumistapaa: *kumppanuusmalli*, *ekosysteemin sisäinen integraattorimalli* ja *ekosysteemin ulkoinen integraattorimalli*.

Yhteistyömahdollisuuksien tunnistaminen

Ekosysteemin osapuolten välisten – mukana ei ole veturiyrittäjä – yhteistyömahdollisuuksien ideoinnin tavoitteena on tuottaa potentiaalisia ja jatkojalostukseen sopivia liiketoimintaideoita. Kiinnostavimmat ideat jatkojalostetaan ja niiden joukosta valitaan ensimmäinen yhteinen pilotti. Pilotin tulee olla kiinnostava ja toteutettavissa. Paljon suunnittelua tai investointeja vaativat hankkeet on parempi ajoittaa myöhemmään vaiheeseen, kun yhteistyöstä on saatu enemmän kokemuksia.

Kumppanuusmalli

Kumppanuusmallilla tarkoitetaan ekosysteemin kahden jäsenen välistä syvenevää yhteistyötä yhteisen tarjoaman ja liiketoiminnan kasvattamiseksi. Kumppanuusmalli on helpoiten toteutettavissa oleva strategiavaihtoehto kasvun toteuttamiseen. Se edellyttää uuden potentiaalisen asiakkuuden tunnistamista, todellista asiakastarvetta ja siihen vastaamista, missä tarjoaman arvon näkökulmasta toteutukseen riittää kahden osapuolen osaaminen ja resurssit. Toteutukseen voi sisältyä myös ulkopuolista alihankintaa. Asiakasratkaisun kehittämis- ja tuotevastuista (tuotteeseen liittyvät elinkaari palvelut, tuotemuutokset jne.) on sovittava sopimuksin. Ekosysteemin jäsenten kahdenvälisiä kumppanuuksia voi muodostua useita.

Sisäinen integraattorimalli

Ekosysteemin sisäisellä integraattorimallilla tarkoitetaan ekosysteemin liiketoiminnan toteuttamiseen liittyvää organisoitumismallia, jossa yksi ekosysteemin jäsenistä ottaa tuotevastuun tarjotusta ratkaisusta ja sen elinkaarinäkökulmasta asiakas-suuntaan. Tämän mallin suurimpana haasteena on löytää tähän rooliin halukas yritys. Se vaatii uudenlaisia kyvykkyksiä, mutta tarjoaa myös kasvumahdollisuuksia.

Ulkoisen integraattorimalli

Ekosysteemin ulkoisella integraattorimallilla tarkoitetaan ekosysteemin liiketoiminnan uutta organisoitumismallia, jossa ekosysteemin jäsenet organisoituvat keskenään tunnistamansa uuden veturiyrittäjän ympärille. Lähtökohtaisesti organisoituminen uuden veturiyrittäjän ympärille on mahdollista siinä tapauksessa, että tarjoaman kehittäminen ja toteuttaminen eivät ole ristiriidassa alkuperäisen veturiyrittäjän tarjoaman, kilpailuetujen ja sopimusten näkökulmasta.

Kehitysvaiheen työkalut ja menetelmät

Kehitysvaiheen työkalut ja menetelmät ovat ekosysteemin yhteistoiminnallisia käytäntöjä, joiden kohteena on yhteistoimintaan perustuvien prosessien tehokkuuden ja tuloksellisuuden parantaminen. Soveltuvien kehitystyötä tukevien työkalujen ja menetelmien osalta ei ole kysymys kokonaan uusien mallien kehittämisestä, vaan ennen kaikkea tunnettujen yleisten prosessien ja operatiivisen toiminnan mittaamisen, arvioinnin ja kehittämisen menetelmien ja työkalujen soveltamisesta ja muokkaamisesta tähän tarkoitukseen.

Mittarit

Ekosysteemin kasvun, kehittymisen ja menestymisen seuraamiseen ja konkretisointiin tarvitaan mittareita, joiden avulla voidaan osoittaa eri osapuolten saamat hyödyt ja menestyminen. Mahdollisia mitattavia asioita on useita ja niistä on kerrottu muun muassa luvussa 5.5 ekosysteemin elinvoimaisuuden näkökulmasta.

Jatkuvan parantamisen malli

Jatkuvan parantamisen malli tarkoittaa yksinkertaisimmillaan suunnittelusta, toteutuksesta, seurannasta ja arvioinnista, ja kehittämistoimista muodostuvaa kokonaisuutta, jota voidaan soveltaa moniin ekosysteemin yhteiskehittämisen kohteisiin. Malli muodostaa kehän, jota toistamalla yhteistoiminta kehittyy jatkuvasti.

Uudistumisen tai luovan tuhon vaiheen työkalut ja menetelmät

Uudistumisen tai luovan tuhon vaiheessa ekosysteemi on tyypillisesti saavuttanut vakaan markkina-aseman, jonka se pyrkii säilyttämään. Usein tässä vaiheessa ekosysteemiä uhkaavat muut ekosysteemit ja toimintaympäristön muutokset, jolloin jatkuva uudistuminen on ekosysteemin elinehto. Jos uudistumista ei tapahdu, ekosysteemi voi hävitä kokonaan. Elinvoimaisuuttaan menettäneen ekosysteemin on vaikea houkuttaa uusia asiakkaita tai osapuolia, jolloin ekosysteemiin liittyvät

arvontuotto-odotukset pienenevät. Tämä tekee siitä vähemmän houkuttelevan sen osapuolille ja yhteistyötahoille, jotka joko vetäytyvät ekosysteemistä tai vähentävät panostuksia ratkaisujen kehittämiseen. Tämä heikentää edelleen ekosysteemin kiinnostavuutta asiakkaiden näkökulmasta ja siksi ekosysteemin syöksykierre voi olla hyvinkin nopea. Ekosysteemin luhistuminen voi kaataa myös siihen kuuluvia toimijoita, mutta toimijat voivat siirtää toimintaansa myös muihin ekosysteemeihin.

Uudistumisen tai luovan tuhon vaiheen työkalut ja menetelmät riippuvat ekosysteemiä uhkaavista muutoksista. Käytännössä SRE:llä on kolme mahdollisuutta uusiutua: estä kilpailevien ekosysteemien kasvu, sisällytä uusia innovaatioita SRE:hen tai uudelleen organisoituminen (Moore 1993). Uudistumiseen voidaan soveltaa muiden vaiheiden työkaluja ja menetelmiä.

Nimeke	Ekosysteemipohjaisen toimintamallin kehittäminen Case SmartRail
Tekijä(t)	Toni Lusikka, Raine Hautala, Olli Pihlajamaa & Ismo Ruohomäki
Tiivistelmä	<p>Tämä tutkimus keskittyy Škoda Transtech Oy:n raitiotieliikenne- ja kiskokalustoliiketoiminnan ympärille rakentuneeseen SmartRail-ekosysteemiin. SmartRail-ekosysteemi käsittää laajan toimintaympäristön ja siinä on kirjallisuuteen peilaten piirteitä ainakin tieto-, innovaatio- ja liiketoimintaekosysteemeistä. Keväällä 2021 SmartRail-ekosysteemiin kuului 29 organisaatiota. Näistä 20 on yrityksiä, neljä julkissektorin toimijaa, neljä tutkimusorganisaatiota ja yksi kolmannen sektorin toimija. Ekosysteemin keskeinen tavoite on tulla markkinoiden houkuttelevimmaksi raitiovaunuun integroitavien palveluiden tuottajaksi.</p> <p>Tutkimus tarkastelee SmartRail-ekosysteemin toimintamalleja ja arvioi toimintamallin skaalautuvuutta ja yleistettävyyttä. Tapausesimerkiksi valittiin SmartRail-ekosysteemin Advanced Simulation Technologies -teemaryhmä, koska se on ekosysteemin teemaryhmistä pisimmällä ja siihen kuuluvilla toimijoilla arvioitiin siten olevan paras näkemys ekosysteemin toiminnasta. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää SmartRail-ekosysteemin toimivuutta ja tuottaa suosituksia ekosysteemin toiminnan edelleen kehittämiseksi ja elinvoimaisuuden edistämiseksi. Tutkimuksen tavoite jakautui 1) ekosysteemin toimintatapojen sekä hyvien käytäntöjen ja menetelmien tunnistamiseen, 2) haasteiden ja kehityskohteiden tunnistamiseen sekä 3) yhteistyön, yhteiskehittämisen ja ekosysteemipohjaisen liiketoiminnan edistämiseen.</p> <p>Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena hyödyntäen konstruktivistista tutkimusotetta. Tiedonkeruumenetelmiä olivat kirjallisuuskatsaus, teemahaastattelut, työpajat ja SmartRail-ekosysteemipäivät (seminaari/työpajatilaisuus). Tieteellisten artikkeleiden ja ammattijulkaisujen lisäksi tutkimusaineistona hyödynnettiin SmartRail-ekosysteemin yhteiseen tietopankkiin tallennettuja dokumentteja, kuten kokousmuistioita, työpajojen esittelymateriaaleja, jäsenhakemuksia ja muita vastaavia dokumentteja. Empiirinen tutkimusaineisto kerättiin pääasiassa teemahaastatteluiden avulla. Haastatteluja toteutettiin 11 kappaletta ja haastateltavina toimivat Advanced Simulation Technologies -teemaryhmän jäsenet. Haastatteluiden lisäksi toteutettiin sarja työpajoja, joissa pyrittiin rakentamaan ekosysteemin yhteistä tarjoamaa ja ekosysteemistä liiketoimintaa käyttäen Roundtable-menetelmää. Tutkimuksen tulokset pohjautuvat pitkälti haastatteluaineistoon, jota analysoitiin kirjallisuudesta muodostetun viitekehiksen avulla. Haastatteluiden analyysin ja kirjallisuuskatsauksen avulla muodostettiin kehitysteesit SmartRail-ekosysteemin edistämiseksi.</p> <p>Ekosysteemi on vasta elinkaarensa alkuvaiheessa ja ensimmäiset ekosysteemin hyödyt on saatu kerättyä. Ekosysteemin toiminnan edelleen kehittämiseksi ja elinvoimaisuuden vahvistamiseksi ekosysteemissä suositellaan lisättävän toimijoiden välistä vuorovaikutusta ja luotavan järjestelmälliset yhteiskehittämisen prosessit. Toiminnassa tulee tunnistaa ja hyödyntää aktiivisesti hyviä käytäntöjä ja toimintamalleja sekä jakaa niistä tietoa ekosysteemin toimijoille. Myös etänä tapahtuvaan yhteiskehittämiseen tulee tunnistaa ja kehittää soveltuvia käytäntöjä ja työkaluja. SmartRail-ekosysteemin toimijoiden tulee tuotteistaa ja kaupallistaa yhteiskehittetyt tuotteet ja palvelut yhteistarjoaman muodossa sekä panostaa ekosysteemin yhteisen liiketoiminnan kansainvälistämiseen. Ekosysteemitomiminnan kehittäminen vaatii resursseja ja aktiivista osallistumista ekosysteemin kaikilta toimijoilta.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8765-0 ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Verkkojulkaisu) DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T404
Julkaisuaika	Huhtikuu 2022
Kieli	Suomi, englanninkielinen tiivistelmä
Sivumäärä	85 s. + liitt. 11 s.
Projektin nimi	SmartRail#1
Rahoittajat	Business Finland
Avainsanat	Innovaatioekosysteemi, liiketoiminta, yhteiskehittäminen, yhteistyö, SmartRail
Julkaisija	Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy PL 1000, 02044 VTT, puh. 020 722 111, https://www.vtt.fi/

Title	Development of ecosystem-based operations model Case SmartRail
Author(s)	Toni Lusikka, Raine Hautala, Olli Pihlajamaa & Ismo Ruohomäki
Abstract	<p>This study focuses on the SmartRail Ecosystem, which refers to the ensemble of Škoda Transtech Oy's tramway business that consists of various elements and actors. The SmartRail Ecosystem encompasses a wide range of operating environments. Reflecting on the literature, the SmartRail ecosystem has characteristics at least of knowledge, innovation and business ecosystems. In the spring 2021, 29 organisations belong to the SmartRail Ecosystem: 20 companies, 4 public sector actors, 4 research organisations, and 1 third sector actor. Ecosystem's main goal is to become market's most attractive provider of tram systems and related integrated services.</p> <p>The study examines the operating models of the SmartRail Ecosystem and assesses the scalability and generalizability of the operating model. SmartRail Ecosystem's Advanced Simulation Technologies thematic group was chosen as a case study, because it is the most active of the ecosystem's thematic groups and thus the actors belonging to it were judged to have the best view of the functioning of the ecosystem. The goal of this research was to look into functionality of the SmartRail Ecosystem and formulate recommendations to further develop the SmartRail Ecosystem and enhance the health of the ecosystem. The aim of the research was to 1) identify ecosystem mode of operations, and best practices and methods, 2) identify challenges and targets for development, and 3) advance collaboration, co-creation and ecosystem-based business.</p> <p>The study was conducted as a qualitative case study using a constructive research approach. The data collection methods were literature review, thematic interviews, workshops and ecosystem days (seminar / workshop). In addition to scientific articles and professional publications, documents stored in the SmartRail Ecosystem's common database, such as meeting notes, workshop presentation materials, membership applications and other similar documents, were used as research material. Empirical research material was collected mainly through thematic interviews. 11 interviews were conducted. Interviewees are members of the Advanced Simulation Technologies theme group. In addition to the interviews, a series of workshops were conducted to build the offering of the SmartRail Ecosystem and ecosystemic business using the Roundtable method. The results of the study consist mainly of the results of the interviews. The results were analyzed using a framework based on the literature review. Through the analysis of the interviews and the literature review, recommendations were made to promote the SmartRail Ecosystem.</p> <p>The ecosystem is still in the early stages of its life cycle and the first benefits of the ecosystem have been reaped. To further develop the ecosystem and its health, the interaction between actors in the ecosystem must be increased and efforts must be made to create systematic co-creation processes. In the ecosystem best practices and functional operating modes should be identified and exploited actively, and knowledge of them should be distributed to ecosystem actors. The actors of the SmartRail Ecosystem must productize and commercialize the co-created products and services in the form of a joint offering and invest in the internationalization of the joint business of the ecosystem. Development of the ecosystem operations requires resources and active participation of every actor of the ecosystem.</p>
ISBN, ISSN, URN	ISBN 978-951-38-8765-0 ISSN-L 2242-1211 ISSN 2242-122X (Online) DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T404
Date	April 2022
Language	Finnish, English abstract
Pages	85 p. + app. 11 p.
Name of the project	SmartRail#1
Commissioned by	Business Finland
Keywords	Innovation ecosystem, business, co-creation, collaboration, SmartRail
Publisher	VTT Technical Research Centre of Finland Ltd P.O. Box 1000, FI-02044 VTT, Finland, Tel. 020 722 111, https://www.vttresearch.com

Ekosysteemipohjaisen toimintamallin kehittäminen

Case SmartRail

SmartRail-ekosysteemi on yritysvetoinen innovaatioekosysteemi, jolla kehitetään seuraavan sukupolven raitiovaunuliikenteen tuote- ja palvelukonsepteja, jotka lisäävät sekä yksittäisten yritysten että koko konsortion kilpailukykyä kansainvälisillä markkinoilla. Ekosysteemin tavoitteena on tulla markkinoiden houkuttelevimmaksi raitiovaunuun integroitavien palveluiden tuottajaksi.

SmartRail-ekosysteemin keskiössä on kestävä kaupunkiliikkinen, käyttäjäkeskeiset palvelut, matkustajakokemus ja sujuvat matkaketjut. Teknologisena fokuksena on toteuttaa maailman paras raitiovaunu. Ratkaisuilla pyritään tuottamaan turvallisuutta ja joustavuutta parantavia ratkaisuja kohti autonomista liikennettä. Kasvava ekosysteemi lisää yritysten kilpailukykyä ja luo uutta liiketoimintaa systemaattisen yhteiskehittämisen avulla.

Tämä tutkimus pyrkii tunnistamaan ekosysteemipohjaisen liiketoiminnan kannalta olennaisia tekijöitä ja antamaan tutkimustietoon perustuvia kehityssuosituksia SmartRail-ekosysteemin edelleen kehittämiseksi ja yhteistyön tehostamiseksi.

ISBN 978-951-38-8765-0
ISSN-L 2242-1211
ISSN 2242-122X (Verkkajulkaisu)
DOI: 10.32040/2242-122X.2022.T404



beyond the obvious