

Eero Miettinen

# Uusien taloudellisten polkujen kehittäminen kaupunkiseudulla

Tapaus Tampereen kuvantamiskosysteemi

Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Pro gradu -tutkielma  
Syyskuu 2020

## TIIVISTELMÄ

Eero Miettinen: Uusien taloudellisten polkujen kehittäminen kaupunkiseudulla – tapaus Tampereen kuvantamiskosysteemi  
Pro gradu -tutkielma  
Tampereen yliopisto  
Hallintotieteet, Kunta- ja aluejohtaminen  
Syyskuu 2020

Tampereen kuvantamiskosysteemi (Tampere Imaging Ecosystem, epävirallisesti myös TIMES) on muodostettu virallisesti vuonna 2016 Tampereen kaupunkiseudun elinkeino- ja kehitysyritys Tredea Oy:n (Business Tampere) johdolla. Ekosysteemiin kuuluu elinkeinoyhtiön lisäksi merkittävä joukko Tampereella kuvantamisen parissa työskenteleviä yrityksiä sekä Tampereen yliopisto signaalinkäsittelyä koskevilta osin. Ennen järjestäytymistään Tampereen kuvantamiskosysteemi on toiminut lähinnä Tampereen yliopiston signaalinkäsittelyn, koneoppimisen ja tekoälytekniikan professorien, sekä alan yritysten välisenä vapaamuotoisena foorumina. Kuvantamiskosysteemiin kuuluu nykyisin yli kaksikymmentä suurta, keskisuurta tai pientä yritystä, joilla on kaikilla omat toimialafokuksensa mutta jotka kaikki toimivat yhteisen alustan ympärillä. Ekosysteemin alustana ovat erilaiset mobiilikameroihin ja kuvantamiseen liittyvät tuotteet ja palvelut. Ekosysteemi edustaa kolminaiskierremallin (*triple helix*) mukaista viranomaisten, yliopistoyhteisön ja elinkeinoelämän yhteenliittymää. Tampereen kuvantamiskosysteemi mielletään yleisesti maailman top 5 kuvantamiskeskusten joukkoon ja jossakin yhteyksissä myös Euroopan top 1 keskuksiksi.

Tämä tutkielma tarkastelee Tampereen kuvantamiskosysteemin syntymiseen vaikuttaneita historiallisia tekijöitä 1990-luvulta alkaen sekä sitä, miten, minkä vuoksi ja kenen ansiosta ekosysteemi on muodostunut juuri Tampereelle. Tampereen kuvantamiskosysteemin tarina asettuu polulle, joka on kehittynyt Microsoft Mobilen Tampereelle jättämästä aukosta. Nokian polku Tampereella luotiin käytännössä tyhjästä 1990-luvulla. Pari vuosikymmentä myöhemmin Microsoft muokkasi polkua jälleen omanlaisekseen luotsaten Nokian kohti Windows Mobilea ja siitä seurannutta alasajon aikaa. Microsoftin poistuttua Tampereelta vuonna 2016 joukko uusia yrityksiä sijoittui Tampereelle jatkamaan Nokian monopolin ja Microsoft-Intel duopolin menestyksestä työtä kuvantamisessa ja signaalinkäsittelyssä.

Tampereen kuvantamiskosysteemin kehityspolun alku sijoittuu Tampereen yliopistossa ja Tampereen teknillisessä korkeakoulussa tehtyyn lääketieteelliseen signaalinkäsittelytutkimukseen. Nokia Oyj:n sijoittuminen Tampereelle johtuu pitkälle korkeakoulujen visionäärisistä rehtoreista sekä joukosta professoreita, jotka onnistuivat kehittämään ja kasvattamaan signaalinkäsittelyn tiedekuntaa ja laboratoriota. Nokia Oyj:n onnistui menestyksekkäästi kaupallistaa monia yliopistolla kehitettyjä konsepteja. GSM-vallankumouksen myötä yliopiston tutkimus alkoi lähentyä yhä enemmän Nokian ja sen ympärille rakentuneen klusterin tarpeita.

Tutkielma osoittaa, että kuvantaminen on TIMES:in yhteinen alusta, joka kokoaa alan liiketoimintaa ja osaamista Tampereelle. Analyysini paljastaa, miten yksittäisten henkilöiden panostuksilla niin yksityiseltä, julkiselta ja yliopistosektorilta on ollut ja on edelleen huomattava merkitys ekosysteemin menestyksen tavoittelussa. Haastatteluaineiston kautta minun on myös mahdollista todeta julkisen sektorin toimivan keskeisenä lakivivierorganisaationa tutkimassani tapauksessa.

Suuri osa nykyisen Tampereen kuvantamiskosysteemin tekijöistä on entisiä nokialaisia tai microsoftilaisia. Työhistoriansa lisäksi heitä yhdistää usein myös yhteinen opiskelutausta Tampereen teknillisessä yliopistossa. Keskinäiselle luottamukselle ja yhteisöllisyydelle rakentunut ekosysteemi on kuitenkin altis henkilöstömuutosten synnyttämille informaatiokatkoille. Alalla on suurta nostetta ja tulevaisuuden näkymät ovat hyvät. Tulevaisuuden haasteet liittyvät työvoiman saatavuuteen, tulevaisuuden kuvantamistekijöiden innostamiseen ja kouluttamiseen sekä Tampereen kaupunkiseudun kykyyn saada yrityskehityksen edellyttämää pääomitus.

Avainsanat: kuvantaminen, ekosysteemi, liiketoimintaekosysteemi, innovaatio, triple helix, polkuriippuvuus

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin OriginalityCheck -ohjelmalla.

*”Iso kiitos näille ... Business Tampereelle ja tietysti jokaisessa firmassa pitää olla joku, joka on yhteyshenkilö tai kiinnostunut asiasta. Kyllä koko tää porukka, joka pitää tätä ekosysteemiä pyörimässä niin – iso kiitos ja hatunnosto kaikille.”*

*Kuvantamisekosysteemissä toimivan yrityksen edustaja.*

...

# Sisällysluettelo

<b>1 JOHDANTO.....</b>	<b>5</b>
<b>2 TEOREETTINEN VIITEKEHYS JA KESKEISET RAJAUKSET .....</b>	<b>7</b>
2.1 KASVU JA INNOVAATIOT .....	7
2.2 TRIPLE HELIX – KOLMINAISKIERREMALLI INNOVAATIOTA SYNNYTTÄMÄSSÄ .....	8
2.3 DYNAAMISET JA AVOIMET TOIMINTAYMPÄRISTÖT.....	11
2.4 JOHDATUS POLKUTEOREETTISEEN TUTKIMUKSEEN.....	17
2.5 ROOLIT JA EDUSTUKSELLISUUS.....	24
<b>3 METODI JA ANALYYSIMENETELMÄ .....</b>	<b>25</b>
3.1 TUTKIMUSMETODISTA.....	25
3.2 ANALYYSISTÄ.....	28
<b>4 UUSIEN TALOUDELLISTEN POLKUJEN KEHITTÄMINEN KAUPUNKISEUDULLA .....</b>	<b>30</b>
4.1 TAMPERE JA ICT-SEKTORIN KEHITYS .....	30
4.2 SIGNAALINKÄSITTELY JA KUVANTAMINEN.....	32
4.3 NOKIA OYJ.....	33
4.4 TAMPEREEN KUVANTAMISEKOSYSTEEMI .....	36
<b>5 TIMES SEN TEKIJÖIDEN SILMIN.....</b>	<b>37</b>
5.1 KORKEAA TALOA TÄRKEÄMPI ON HYVÄT POHJARAKENTEET .....	38
5.2 YLIOPISTON JA LIIKE-ELÄMÄN YHTEISTYÖ HAKEE UOMIAAN .....	42
5.3 ALUSSA OLI SUO, KUOKKA JA NOKIAN TUOTEKEHITYSKESKUS .....	44
5.4 ISO RYSÄYS – MICROSOFT POISTUU TAMPEREELTA 2016 .....	46
5.5 JULKISEN SEKTORIN VOIMAKAS ROOLI .....	54
5.6 EKOSYSTEEMIN TULEVAISUUS – MAHDOLLISUUDET JA KESKEISET HAASTEET .....	57
<b>6 TIMES – FEENIX LINTU LUOVASTA TUHOSTA.....</b>	<b>72</b>
6.1 RISE OF THE TRIPLE HELIX.....	72
6.2 TOISTA VUOSIKYMMENTÄ KEHITYKSEN POLULLA.....	75
6.3 TIMES ON AITO EKOSYSTEEMI .....	79
6.4 YKSILÖT EKOSYSTEEMIN KEHITYKSEN KÄRKINÄ .....	82
<b>7 JOHTOPÄÄTÖKSET.....</b>	<b>85</b>
<b>8 LÄHTEET:.....</b>	<b>89</b>

*Janikalle ja Ellenille.*

# 1 Johdanto

Syyskuussa 2020 suomalainen innovaatiokulttuuri ja elektroniikkaosaaminen juhlistaa erästä nykyyhistorian merkittävimmistä ajankohdista. Tällöin tulee kuluneeksi 20 vuotta legendaarisen Nokia 3310 puhelimen lanseerauksesta. The Telegraph -lehden mukaan kyseessä ei ole mikään tahansa puhelin vaan maailmanhistorian yhdenneksitoista myydyin puhelinmalli – todellinen suomalaisen innovaation merkkipaalu.

Nykyään suurimmalla osalla meistä on taskussamme joko kiinalainen, amerikkalainen tai korealainen matkapuhelin. Kaksikymmentä vuotta sitten melkein jokaisen taskusta löytyi suomalainen kännykkä. Ikonisen Nokia 3310:n ominaisuudet vaikuttavat nykypäivän mittarilla vaatimattomilta. Silloisessa lippulaivatuotteessa oli muun muassa ennakoiva tekstinsyöttö, vaihdettavat värikuoret, laskin, valuutanmuunnin, ääniohjattu soitto-ominaisuus sekä matopeli. Asetettaessa 3310:n pöydälle pystyasentoon värinäilytys sai puhelimen ”tanssimaan” yksikanavaisen soittoäänien tahtiin. Nämä olivat ainutlaatuisen edistyksellisiä ominaisuuksia vuosituhannen taitteessa. Nokia oli ihmisiä yhdistävä vallankumouksellinen suomalaisyritys, jonka historia juontaa Tampereelle, yksittäisten ihmisten ajatuksiin arjen tarpeista sekä Tampereen yliopistoissa tehtävään lääketieteelliseen tutkimukseen.

Vuosi 2020 merkitsee myös erästä toista merkittävää merkkipaalua kaupunkimme modernissa teollisessa historiassa, sillä Nokian matkapuhelimet tulevat takaisin kotiin Nokia-matkapuhelimia valmistavan espoolaisen HMD Globalin perustaessa tutkimuskeskuksen Tampereelle. Tämän gradun kirjoittaja näkee HMD Globalin paluussa symbolisen merkkipylyään Nokian tarinasta alkaneelle kehityspolulle. Nokian Tampereella kehittelemien kulttipuhelinten taustalla ollut tekeminen ja intohimo oli vähällä hävitä kaupungista kokonaan. Se on kuitenkin huomaamattomasti jalostunut ja kehittynyt kohti entistä uskomattomampia innovaatioita.

Tämä tutkielma kertoo Tampereen ICT-sektorin firmojen, yliopiston ja kaupungin päättäjien uskosta tulevaan, sekä luottamuksesta yhteiseen tekemiseen ja uuteen yhteiseen alustaan. Tämä on tarina Tampereen mobiililaitteosaamisen uudesta tulemisesta mittavan taloudellisen romahduksen jälkeen ja siitä, miten vanhan väistyminen tasoittaa tietä uudelle menestykselle.

Tässä pro gradu -tutkielmassa pyrkimykseni on laadullisella tutkimuksella vastata miten, minkä vuoksi ja kenen ansiosta kansainvälisesti merkittävä kuvantamiskosysteemi syntyi juuri Tampereelle. Tulen tarkastelemaan kuvantamiseen ja signaalinkäsittelyyn liittyvää osaamisen, yritysten ja organisaatioiden yhteenliittymää, jota myös ekosysteemiksi kutsutaan. Tarkasteluni keskiössä on keskeisesti myös Nokia Oyj ja yhtiön vaikutus Tampereen seutuun, mutta tarkoitukseni ei ole arvioida Nokian alkuperäisen matkapuhelinliiketoiminnan päättymistä ja sen syitä. Se prosessi on ollut lukuisten, kumulatiivisten summien summa. Nokia on perinteisesti ollut merkittävä osa Tampereen seudun tieto- ja viestintätekniikkasektoria (*information and communication technology*, jäljemmin ICT). Nokia on toiminut kaupungissa keskeisenä kokoavana voimana, ja yrityksen matkapuhelinliiketoiminnan myynti ja siitä seurannut toiminnan alasajo jättivät seudulle mittavan aukon ja ison poolin osaavaa työvoimaa. Tällaista organisaatiota kutsutaan kirjallisuudessa myös *lakikiviorganisaatioksi* (ks. kohta 3.4). Tutkielmassani selvitetään muun muassa sitä, miten muut toimijat ovat pystyneet hyödyntämään tätä aukkoa ja osaajapoolia. Tämä on mahdollistanut aivan uudenlaisen ICT-osaamisen nousun Tampereen kaupunkiseudulle. On huomionarvoista, että verkkoinfrastruktuuriyhtiö Nokia on yhä olemassa ja vaikuttaa keskeisesti myös Tampereella. Yhtiön liiketoiminta ja osaavan työvoiman tarve kasvavat koko ajan.

Keskeinen oletukseni on, että julkisella sektorilla on ollut merkittävä osaamista ja liiketoimintaa kiinnittävä rooli Nokian matkapuhelinliiketoiminnan päättymisen aikaan ja sen jälkeen. Lähtökohtaisesti oletan, että Tampereen kaupungin elinkeinokehitystoimilla on ollut huomattava elinkeinoelämää kannustava vaikutus, minkä johdosta kaupungin ICT-sektori säilyi houkuttelevana ja elinvoimaisena myös Nokian merkityksen vähennyttyä. Lisäksi oletan, että eräät keskeisimmistä ICT-sektorin elinvoimaisuuden säilyttäjästä olivat Tampereen yliopiston – silloisen Tampereen teknillisen yliopiston – signaalinkäsittelyn ja kuvantamisen professorit ja muut tutkimusryhmät. Maailmalla mainetta niittävä kuvantamisen osaamiskeskittymä ei ole syntynyt Tampereelle tyhjästä vaan on pikemminkin haarautunut ja sitten lähtenyt kehittymään olemassa olevan infrastruktuurin, teknologian, liiketoiminnan ja osaamisen luomista rakenteista. Tarkastelemalla Tampereen kuvantamiskosysteemin (jäljemmin TIMES) menneisyyttä ja nykytilannetta pyrin myös arvioimaan sen tulevaisuutta.

## 2 Teoreettinen viitekehys ja keskeiset rajaukset

### 2.1 Kasvu ja innovaatiot

Innovaatiot mielletään yleisesti alueiden ja valtioiden taloudellisen kasvun ja kehityksen pohjaksi ja laajojen sosio-teknologisten muutosten tai siirtymien ajuriksi (Rinkinen, 2016, 13). Innovaatiot muuttavat yhteiskuntaamme aina, kun omaksumme uuden keksinnön, applikaation tai muun innovaation jollakin tavalla osaksi arkeamme. Innovaatioiden tutkiminen synnyttää lisäksi uutta tietoa niiden jalostusmahdollisuuksista. Tämä tieto kasvattaa lisäksi ymmärrystämme innovaatioiden tehokkaasta hyödyntämisestä esimerkiksi julkisella sektorilla. Tällaisia hyödyntämistapoja ovat muun muassa klusteriajattelu, ekosysteemiajattelu sekä erilaiset innovaatiojärjestelmät, joita on sovellettu laajalti Suomessa ja maailmalla 1990-luvulta lähtien (Rinkinen, 2016, 13). Valtiollinen kehityksemme kohti tiedolla johdettavaa tietoyhteiskuntaa on edellyttänyt täysin uudenlaisten tutkimusalustojen kehittymistä. Tällaisilla alustoilla tietoa voidaan tavoitella perinteisten tutkimusolosuhteiden suojissa hyödyntäen modernin yhteiskunnan joustoja mahdollisimman tehokkaasti, nostaen mielikuvituksen ja innovaatiot keskustelun ytimeen (Branscomb, 1999).

Yritysten innovaatiotoiminta vahvistaa taloudellista kasvua ja luo pohjan kaupalliselle kanssakäymiselle (Rinkinen, 2016, 19). Innovaatiotoiminta on olennaista taloudelliselle kehitykselle, ja siihen liittyy monia positiivisia ulkoisvaikutuksia. Innovaatiotoimintaa ei sovi jättää ainoastaan vapaiden markkinoiden hoidettavaksi, sillä tämä altistaa sen tehottomuudelle (Lahtonen & Tokila, 2014, 53). Markkinoiden näkökulmasta innovaatioita on järkevää tutkia vain sen verran, mikä on kannattavaa liiketoiminnan kannalta (Lahtonen & Tokila, 2014, 53). Yksityinen sektori on luontaisesti taipuvainen investoimaan tutkimus- ja kehitystoimintaan vähemmän kuin olisi tarpeellista (Lahtonen & Tokila, 2014, 53). Erona ideoihin tai keksintöihin innovaatiot käsittävät lisäksi käytännön implementoinnin tai idean kaupallistamisen. Innovaatiot voivat olla tuotteita, prosesseja, palveluita, taikka organisatorisia tai sosiaalisia käytänteitä (Tidd & Bessant, 2014, 417). Riippumatta käytettävästä termistä innovoinnissa on keskeistä testata uusia ideoita käytännössä ja pyrkiä näin saavuttamaan arvonlisäystä (Rinkinen, 2016, 19).

Huolimatta tiiviistä yhteistyöstä erilaisten projektien muodossa yliopistot ja elinkeinoelämä ovat olleet tähän asti suhteellisen erillään toisistaan ja toimivat omissa institutionaalisissa lokerossaan. Nykyisin on kuitenkin vahvistunut kehitys, jonka myötä akatemia ja liike-elämä omaksuvat vähitellen toistensa rooleja ja tehtäviä. (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995).

Yliopistoilla on merkittävä rooli innovoinnissa ja uuden kehittämisessä. Historiallisessa kontekstissa armeijat ja puolustusvoimat ovat toimineet valtioiden keskeisen innovoinnin vetureina, mutta nykyaikaisissa yhteiskunnissa armeijavetoinen kehitystoiminta on menettänyt merkitystään yliopistojen vaikutusvallan kasvaessa (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 109). Yliopistojen ja liike-elämän kytköksisyys on kuitenkin nähty ongelmallisena erityisesti taloudellisesta riippuvuusnäkökulmasta, sillä yliopistojen tulisi perinteisessä muodossaan saada toteuttaa opetus- ja tutkimusrooliaan itsenäisesti (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 116).

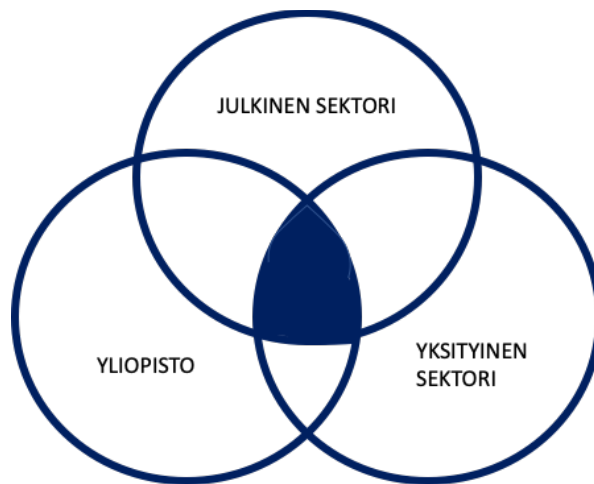
Julkiahallinnon rooli on oma kokonaisuutensa. Julkinen sektori tarjoaa yliopistolle erilaisia rahallisia hyödykkeitä mutta toisaalta myös painostaa sitä suuntaamaan työtään laajemman yhteiskunnallisen hyödyn saavuttamiseksi. Tällöin julkinen sektori ohjaa yliopistoa poikkeamaan perustehtävästään eli koulutuksen ja tutkimuksen järjestämisestä. Hallitukset ovat lisäksi muuttaneet kanssakäymistään taloudellisten instituutioiden kanssa ottaen näin roolia paitsi kasvussa myös laskusuhdanteissa. (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995).

## 2.2 Triple helix – kolminaiskierremalli innovaatiota synnyttämässä

Innovaation kolmoiskierremalli, eli *triple helix of innovation* esiteltiin ensimmäisen kerran vuonna 1995. Triple helix-mallilla tarkoitetaan yhteiskuntatieteellistä mallikehikkoa, joka on kehitetty julkishallinnon, yksityisen sektorin ja yliopiston suhteiden analysoinnin työkaluksi (Lahtonen & Tokila, 2014, 50; Leydesdorff, 2012, 3). Kolmoiskierremallia on sovellettu esimerkiksi kansallisten ja alueellisten innovaatiokulttuurien kehittämisessä (Lahtonen & Tokila, 2014, 50).

Kolmoiskierremallin mukaisten yhteenliittymien ajatellaan kokoavan innovaatioita eli uusia tuotteita, uusia prosesseja ja uutta tietoa elinvoimaisille markkinoille. Kun markkinat tekevät voittoa ja ovat kytköksessä yhteiskunnan tarpeeseen, ne synnyttävät mitattavaa hyötyä kuten talouskasvua ja hyvinvointia. (Leigh, 2011, 9)





Kaavio 1: Yliopiston, teollisuuden ja julkishallinnon kolminaiskierremalli, *triple helix*. Tässä kuvassa kaavion keskiössä tummansinisellä värjättyllä alueella toimijoiden välille syntyy yhteisymmärrystä eli *konsensusta*. (Mukaillen Ye, F. et al. 2013; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 111; Leydesdorff, L. 2013).

Institutionaalinen kolminaiskierremalli kuvaa innovaatiojärjestelmän historiaa jälkikäteisesti. Siinä erilaiset julkisen hallinnon, yliopiston ja elinkeinoelämän muodostamat systeemit luokitellaan kolmeen kehitysvaiheeseen. Ensimmäisessä kehitysvaiheessa julkinen sektori hallitsee ja määrittelee yliopiston ja elinkeinoelämän välisen vuorovaikutuksen rajat. Toisessa kehitysvaiheessa julkinen sektori ei enää määritä rajoja yliopiston ja elinkeinoelämän välillä, vaan kolmoiskierteen jokainen osa määrittää itse suhteensa kahteen muuhun. Tässä kehitysvaiheessa työnjaot ovat selkeät: yliopistot järjestävät koulutusta ja tutkimusta, ja liiketoiminta kuuluu yksityiselle sektorille. Kolmannessa kehitysvaiheessa tämä selkeä tehtäväjako vähenee tai katoaa, jolloin systeemin eri instituutiot omaksuvat toistensa rooleja hoidettavakseen. Kolminaiskierteen III-vaihe (Kaavio 1) nähdään usein malliesimerkkinä systeemien yhteistyöstä, mikä tekee siitä myös tavoitelluimman. Kalifornian Piilaakso ja siellä tapahtuva yhteistyö yksityisen sektorin, julkisten toimijoiden ja yliopiston välillä on malliesimerkki III-vaiheesta (Lahtonen & Tokila, 2014, 52).

Evolutiivinen kolminaiskierremalli tarkastelee toimintoja tai mekanismeja. Tietopohjainen innovaatiojärjestelmä muodostuu sosiaalisten mekanismien yhteisvaikutuksesta. Silloin tarkastellaan vielä lisäksi ns. alidynamiikkoja, kuten normatiivinen kontrolli, uuden tiedon tuotanto sekä hyvinvoinnin tuottaminen markkinoiden kautta. Alidynamiikkojen kohtaamispaikassa syntyy merkittäviä innovaatiovaikutuksia – innovoinnin kehityskaari siirtyy aina seuraavaan toimintoon,

joten kehitys ei koskaan ajaudu umpikujaan tai lukkoon. Seuraava toiminto ottaa innovaation kehityksen vastuulleen. (Lahtonen & Tokila, 2014, 52)

Taloustieteessä erilaiset innovaatiostytemit ovat kytköksissä taloudellista kasvua kuvaaviin malleihin. Esimerkiksi endogeenisessa kasvuteoriassa innovaatiotoiminta nähdään pikemmin kasvun osana kuin sen syynä. Syynä eri alueiden taloudelliselle kasvulle olisivat siis erilaiset instituutiot kuten vakiintunut omaisuuslainsäädäntö ja toimivat markkinat. Kuten Schumpeterilainen kasvuteoria osoittaa, maan teknologinen kehitys vaikuttaa siihen, mitkä instituutiot onnistuvat tuottamaan taloudellista kasvua. Teknologisen kehityksen kärkimaat hyötyvät tällöin eniten niistä instituutioista, jotka mahdollistavat uusien teknologisten innovaatioiden syntyä. Schumpeterilainen kasvuteoria pohjautuu endogeeniseen eli alueen tai valtion sisäisiin tekijöihin rakentuvaan kasvuun, mutta laajentaa sitä esittelemällä *luovan tuhon* käsitteen. (Lahtonen & Tokila, 2014, 52-53).

Schumpeterin kuvailema luova tuho (*creative destruction*) taloudessa tai laajemmassa yhteiskunnassa on sitä, että vanhat tuotteet, työpaikat ja vanhat yritykset tekevät tilaa uudemmille, laadukkaammille ja tuottavammille vastineille (McKnight et al., 2001, 3). Luovassa tuhossa on kyse evolutiivisesta prosessista – taloudellinen elämä kehittyy ja jatkaa uudessa muodossa sosiaalisen ympäristön muuttuessa (Schumpeter & Stiglitz, 2010, 73). Mikäli työpaikkoja pyritään keinotekoisesti suojelemaan tai herättämään eloon, on lopputuloksena todennäköisesti yhteiskunnantaloudellinen pysähtyminen ja rapistuminen. Uusien teollisuudenalojen luominen edellyttää olemassa olevan järjestyksen väistymistä tai tuhoamista. (McKnight et al., 2001, 3) Luovassa tuhossa kehityksen paradoksi onkin, että yhteiskunta ei voi näyttää menestyksen hedelmiä ilman, että joillakin sen jäsenillä menee huonosti (Luovan tuhon paradoksi, Alm & Cox).

Kolmoiskierremallista voidaan lisäksi esittää vielä spesifimmät tarkennukset riippuen siitä, toimiiko innovoinnin kärjessä elinkeinoelämä, yliopisto vai julkinen sektori. Kun elinkeinoelämä toimii keskeisenä veturina kannustaen yliopistoa ja julkista sektoria, puhutaan *laissez faire* (vapaasti suomennettuna ”antakaa tehdä”) kolmoiskierremallista. Taloustieteessä termillä viitataan vapaan markkinatalouden voimakkaaseen rooliin innovaation eteenpäin viemisessä: akatemia mukautuu firmojen tarpeeseen, ja julkishallinto mahdollistaa normatiiviset puitteet. Mallin osien välillä on kuitenkin tarkasti määritellyt rajat. (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 111).

Kun julkishallinto toimii keskeisenä veturina, puhutaan statistisesta regiimistä (valtiojohtoinen hallintokoneisto). Tällöin julkinen sektori (esim. valtio, armeija) ottaa vahvempaa, tai täysin

kontrolloivan roolin, ja siten paitsi kannustaa, myös ohjailee yliopiston tutkimusta sekä elinkeinoelämän ratkaisuja ja investointeja (Lahtonen & Tokila, 2014, 52; Wolf, 2004, 130-133). Statistisissa regiimeissä – kuten entinen Neuvostoliitto, keskusvalta omistaa ja kontrolloi suurta osaa teollisuutta ja määrittää sen kehityssuunnat painottaen sisäistä kehitystä ilman ulkopuolisia vaikutteita (Wolf, 2004, 130-133). Statistisen regiimin uhka innovoinnille on tehottomuus, jota voi syntyä, jos top-down -tyylisessä tulosten ja tavoitteiden asettamisessa tapahtuu jokin arviointivirhe (Lahtonen & Tokila, 2014, 54). Toisaalta innovoinnin tulosten julkaisu avoimeen käyttöön saattaa mahdollistaa innovaation nopean ja esteettömän leviämisen (Lahtonen & Tokila, 2014, 54).

Yliopiston siirtyessä institutionaalisen kolmoiskierremallin kolmanteen vaiheeseen osa yliopiston tutkimusta koskevasta päätöksenteosta ulkoistuu yksityiselle sektorille (Lahtonen & Tokila, 2014, 54). Kun yksityinen sektori saa vaikuttaa yliopiston tutkimukseen, erilaisten virheiden tai virheellisten tutkimuspainotusten mahdollisuus vähenee. Jos yliopisto mustasukkaisesti rajoittaa uuden tiedon leviämistä muulta yhteiskunnalta, kasvavat teknologian siirron kustannukset (Lahtonen & Tokila, 2014, 54).

### 2.3 Dynaamiset ja avoimet toimintaympäristöt

Työ- ja elinkeinoministeriön, Tekesin ja Sitran julkaisemassa synteessissä ”Ekosysteemit uuden elinkeino- ja innovaatiopolitiikan kohteena” todetaan, että ”julkinen sektori ei voi kontrolloida tai suunnitella ekosysteemien kehitystä”. Tästä huolimatta julkisella sektorilla on yleensä oma merkittävä roolinsa uusien liiketoimintaekosysteemien synnyssä ja kehityksessä. Suomalaisessa ekosysteemipolitiikassa pyritäänkin keskittymään yritystoiminnan edellytyksiin kokonaisvaltaisemmin keskittyen jonkin yksittäisen ekosysteemin kehitykseen. Myös kehitystarpeet vaihtelevat ekosysteemistä riippuen. Julkishallinto toimii tällöin kehitystä mahdollistaen eikä kontrolloivalla tai hallitsevalla otteella. Kehitystä mahdollistava julkishallinto panostaa erilaisten yhteistyöalustojen ja -prosessien luomiseen, jotta ekosysteemin jäsenet pystyisivät toimimaan paremmin yhteistyössä. Ekosysteemipolitiikassa on kyse julkisen sektorin ja elinkeinoelämän läheisestä yhteistyöstä. Pelkkä politiikka ei kuitenkaan riitä, vaan ekosysteemien kehittämiseen tarvitaan myös osaamista. Muun muassa trendien tunnistaminen, ekosysteemin toiminnan orkestrointi ja tukeminen kuuluvat tähän osaamiseen. (TEM, 2017, 4-6)

### 2.3.1 Klusteri

Vakiintuneista liiketoimintaekosysteemeistä käytetään usein termiä klusteri (TEM, 2017, 7).

Michael Porterin mukaan klusteri tarkoittaa maantieteellistä keskittymää, jossa vaikuttaa joukko toisiinsa eri tavoin kytkeytyneitä yrityksiä ja instituutioita tietyllä toimialalla. Yritykset hyötyvät klusterista monin eri tavoin. Yhteenliittymissä on tarjolla työvoiman lisäksi myös yhteisiä resursseja sekä muita tuotannon välineitä, tietoa, informaatiota ja muita hyödykkeitä. Klusterissa yritykset ja organisaatiot sekä kilpailevat että rakentavat uutta toistensa kanssa. Pitkässä juoksussa yritykset hyötyvät vuorovaikutuksesta lähellään olevien organisaatioiden kanssa. (Porter, 1998, 78).

Jonathan Potterin (2009) mukaan klusterilla tarkoitetaan yritysten, tutkimuksen ja koulutusinstituutioiden yhteistyötä ja välitöntä läheisyyttä toistensa kanssa innovaation, yrittäjyyden, talouskasvun lisäämiseksi jollakin paikallisella alueella. Klusterilla on menestyessään positiivisia vaikutuksia niin paikallisella, kuin valtiollisellakin tasolla. Klusterit tukevat talouskasvua luomalla suotuisan ympäristön innovaatiolle ja yrittäjyydelle. Tuotteiden ja palvelutuotannon kasvaneen tehokkuuden ja kapasiteetin seurauksena klusterin tuottavuus kasvaa. Monet hyödyt syntyvät luonnollisesti ilman julkishallinnon aktiivista roolia. (Potter, 2009, 22)

Eräs keskeisimmistä hyödyistä klusterissa vaikuttaville yrityksille ja instituutioille on tiedon läikkyminen (*knowledge spillover*). Tiedon läikkyminen tarkoittaa informaation leviämistä, kun työntekijät vaihtavat työpaikkaa ja yrittäjät luovat omia spin-off yrityksiään suurempien yritysten tai tutkimusinstituutioiden ideoiden pohjalta. Tällaista tiedon läikkymistä on tapahtunut myös Tampereen ICT-sektorilla, minkä johdosta kuvantamiseksi on vähitellen päässyt kasvamaan ja vahvistumaan lähtökohtaisesta lakikiviorganisaatiosta irrallisena. Klusterit myös ruokkivat omaa työvoimantarvettaan omista sisäisistä ammattilaispooleista. Työvoiman vaihtuvuus klusterin sisällä on melko yleistä ja tapahtuu vaivattomasti. Klusterin sisäisten toimintojen lisäksi myös julkisella hallinnolla on merkitystä erityisesti mahdollistajana sekä menestyksekkäiden klustereiden kehittäjänä. Julkishallinto voi esimerkiksi tukea esikilpailullista (*pre-competitive*) tutkimusta, luoda tarvittavaa infrastruktuuria, rahoittaa koulutusta ja harjoittelua, sekä auttaa mobilisoimaan tärkeimmät sidosryhmät klusterin vision taakse. (Potter, 2009, 22.)

### 2.3.2 Ekosysteemi

Ekosysteemi-käsitettä sovelletaan keskustelussa ja kirjallisuudessa hyvin moninaisissa käyttötarkoituksissa. Työ- ja elinkeinoministeriön mukaan ekosysteemit eroavat klustereissa siinä, että ekosysteemit ovat lähtökohtaisesti avoimempia, monimuotoisempia ja dynaamisempia toimijakokonaisuuksia. Ekosysteemit eivät lähtökohtaisesti ole rajautuneita tarkasti tiettyyn paikkaan kuten klusterit (TEM, 2017, 7).

Termiä ekosysteemi käytetään nykyisin turhankin löyhin perustein. Alkuperäisessä merkityksessään ekosysteemillä viitattiin lähinnä biologiaan. Tällöin ekosysteemillä tarkoitetaan, että elinympäristön lajit ja niiden vuorovaikutukset voidaan yhdistää elottomaan ympäristöön ja sen lajien menestymiselle varaamiin vaikutuksiin (Hanski et al., 1998, 32) Luonnon ominaisuudet kuten kallioperä, ilmasto ja sijainti määrittelevät, millaisia ekosysteemejä eri alueilla voi esiintyä (Hanski et al., 1998, 32).

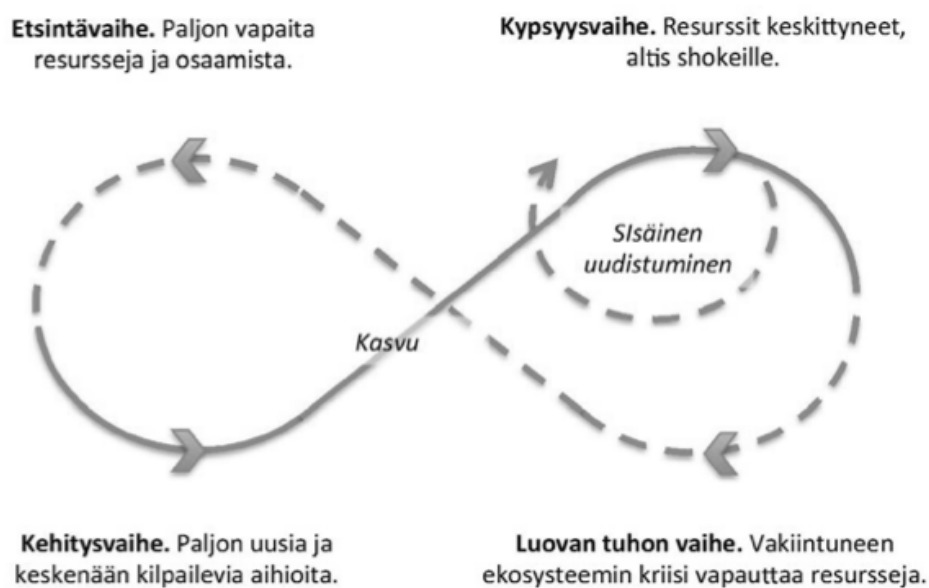
Tiedon ja käsitteistön yleistyessä myös aiheeseen liittyvän terminologian väärinkäyttö voi siis lisääntyä. Näin on käynyt Rinkisen mukaan esimerkiksi ekosysteemien kanssa, kun vain harva käyttää termiä tietoisesti erottaen sen muista innovaatio-ohjelmista tai ajattelumalleista. Ekosysteemeistä puhutaan Suomessa yhä useammassa tilanteessa, muun muassa synonyyminä innovaatiojärjestelmille (Rinkinen, 2016, 14). Termin keskeinen eroavaisuus verrattuna klustereihin tai innovaatioverkostoihin näkyy siinä, että ekosysteemiin luetaan kuuluvaksi niin tuottajat kuin käyttäjätkin (Rinkinen, 2016, 14).

Ekosysteemit esiintyvät suomalaisessa kirjallisuudessa myös synonyyminä yritysten väliselle yhteistyölle (Majava et al., 2013, 24). Ministeriön, Sitran ja Tekesin synteessissä ekosysteemiä kuvataan ”yritysten, yrittäjien, tutkimuksen, julkishallinnon ja kolmannen sektorin toimijoiden välille rakentuvana keskinäisriippuvuuden verkostona” (TEM, 2017, 7). Julkishallinnossa ekosysteemiä käytetään synonyyminä myös erilaiselle viranomaisyhteistyölle.

Johtamistieteissä ekosysteemillä viitataan toisiinsa linkittyneiden organisaatioiden verkostoihin, jotka ovat joko kytköksissä toisiinsa tai jotka toimivat jonkin paikallisen yrityksen tai alustan ympärillä (Autio & Thomas, 2014, 204-205). Ekosysteemit järjestäytyvät jonkin yhteisen jaetun kohteen tai hyödyn ympärille – esimerkiksi alueella vaikuttava merkittävä yritys tai yhteinen jaettu

digitaalinen alusta. Vaikka arkikeskustelussa asiaan ei juurikaan kiinnitetä huomiota, ekosysteemi ei ole synonyymi muille johtamistieteissä esiintyville verkosto-orientoituneille rakenteille, joita ovat klusterit, innovaatioverkostot ja tuotantoverkostot. Siinä missä mainitut kolme keskittyvät tuotantoon, ekosysteemeissä korostetaan useiden rinnakkaistuottajien avointa mukaan ottamista, sekä toimintaa mahdollisimman laajassa sidosryhmätoimijoiden verkostossa. Kirjallisuudessa käytetään lisäksi käsitteitä kuten strategiset verkostot (*strategic networks*), liiketoimintaverkostot (*business networks*), arvoverkot (*value net*), arvoverkostot (*value networks*) sekä arvojen ryhmittymät (*value constellations*). (Autio & Thomas, 2014, 205)

”Ekosysteemit elävät jatkuvassa muutoksessa, ja ne syntyvät ja kehittyvät oman määrätyn elinkaarensa mukaisesti” (TEM, 2017, 8). Ekosysteemien elinkaarta voidaan kuvata muun muassa oheisella resurssien kiertoa kuvaavalla ecocycle-mallilla. Ekosysteemien kehityksessä on tunnistettavissa neljä päävaihetta.



Kaavio 2: Ekosysteemin elinkaaret (TEM, 2017, 9)

Kaavion (Kaavio 2) mukaan ekosysteemien *etsintävaiheessa* on saatavilla ”paljon osaamista, resursseja ja erilaisia mahdollisuuksia etsiä uusia ideoita”. Etsintävaiheessa on mahdotonta sanoa, mitkä ratkaisut menestyvät ja mitkä eivät. Ekosysteemien etsintävaiheessa haetaan ja arvioidaan olemassa olevia ratkaisuja, yhdistellään uutta ja vanhaa niin voimavarojen ja osaamisen osalta sekä annetaan innovaatioille tilaa kehittyä. Ekosysteemien *kehitysvaiheessa* muodostunut verkosto laajenee ja tästä syntyy uudenlaista toimintaa. Ekosysteemiin liittyy myös ulkopuolisia jäseniä, jotka tavoittelevat samoja voimavaroja ja pyrkivät hyödyntämään niitä. Ekosysteemin kehitysvaiheessa on

olennaista testauttaa, pilotoida ja kehittää erilaisia ratkaisuja. *Kypsyysvaiheessa* suurin osa ekosysteemin resursseista on keskittynyt harvoille toimijoille, jolloin uusille toimijoille ei ole juurikaan tilaa. Kypsä ekosysteemi on riskialtis liialliselle jäykkyydelle. Epäonnistumisen pelko aiheuttaa lisäksi uudistumiskyvyttömyyttä. Kypsan ekosysteemin on tällöin mahdollista joko uudistua sisäisesti implementoimalla rohkeita päätöksiä tai toimintamalleja, tai vaihtoehtoisesti lipua kohti luovaa tuhoa. TEM:in, Sitran ja Tekesin synteessin mukaan *luovan tuhon vaiheessa* ”sisäiset ongelmat ja ulkoa tulevat iskut ajavat ekosysteemin kriisiin”. Ne ajavat ekosysteemin uudistumaan. Tärkeintä luovan tuhon vaiheessa on saada vapautunut osaaminen mahdollisimman nopeasti kiertoon. (TEM, 2017, 8) Kuvantamiseksi ekosysteemi vaikuttaa olevan jossakin etsinnän ja kehityksen välimaastossa. Nokian (2012) ja Microsoft Mobilen (2016) irtisanomiset ja alasajot puolestaan edustavat luovan tuhon vaiheita kuvantamiseksi ekosysteemin synnyttäjinä.

”Ekosysteemejä voidaan erotella niiden liiketoiminnan kehitysasteen mukaan” (TEM, 2017, 7). *Innovaatioekosysteemit* ovat kiinteästi yhteydessä niitä ympäröivän alueen tutkimus- ja kehitystoimintaan. Innovaatioekosysteemeissä alueen tutkimus- ja kehitysyksiköt (T&K), yliopistot ja tutkimuslaitokset ovat olennaisessa roolissa. *Yrittäjä- tai startup ekosysteemit* ovat paikallisia ja koostuvat aloittelevista tai innovatiivisista yrityksistä. Nimensä mukaisesti yrittäjät ovat tässä ekosysteemissä keskeisessä osassa. *Kasvuekosysteemit* muodostuvat tietyn liiketoiminta-alueen uuden ja nopeasti kasvavan liiketoiminnan kehittäjäyhteisöstä. TEM:in julkaisu listaa esimerkkinä Tanskan tuulimyllyteollisuuden sekä Suomen telekommunikaatiosektorin 1990-luvulla. (TEM, 2017, 7)

### 2.3.3 Liiketoimintaekosysteemi (business ecosystem)

TIMES:in tapauksessa alkuperäinen 1990-luvulla alkanut ja 2000-luvun alussa räjähdysmäisesti voimistunut Tampereen ICT-sektorin liiketoiminnan kasvu on suoraan kytköksissä Nokian menestykseen. Nokia synnytti ympärilleen liiketoimintaekosysteemin, jossa ideaalina on, että ekosysteemi tuottaa moniulotteisen ja vuorovaikutteisen yhteistyön kautta samasta panoksesta enemmän kuin toimijat yksin (Valkokari, 2019). Samalla elävä ekosysteemi kehittyy jatkuvasti toimijoiden tavoitteellisten ja sattumanvaraisten toimien vaikutuksesta sekä ympäristön kanssa rinnakkaisesti (Valkokari, 2019). Ekosysteemeistä voidaan havaita viisi menestyskriteeriä:

- 1) Ekosysteemit ovat kerroksellisia. Innovaatiot ja liiketoiminta nivoutuvat yhteen ja rajapinnat ohenevat. Arvoverkoston toimijat ovat saman aikaisesti useamman lokaalin ja globaalin

ekosysteemin jäseniä. Suomessa on todistetusti kykyä jäsentää systeemisiä kokonaisuuksia ja konsepteja yli toimialojen.

- 2) Ekosysteemit ovat globaaleja. Pelkästään suomalaisten toimijoiden keskinäistä ekosysteemiä ei Valkokarin mukaan kannata rakentaa. Muutoin on riskinä rajautua kehityksessä alueellisten ongelmien ratkaisemiseen.
- 3) Ekosysteemit ovat dynaamisia. Innovaatioekosysteemi luo tulevaisuuden liiketoimintaa. Innovaatioekosysteemissä ei ole kyse nykyisen systeemin säilyttämisestä vaan sen uudistamisesta.
- 4) Jokaisen toimijan on löydettävä ekologinen lokeronsa. Ei kannata tehdä niitä asioita, joita joku jo tekee, vaan on syytä paikantaa oma uniikki osaaminen. Kaikkien toimijoiden täytyy osallistua ekosysteemin aktiviteetteihin. Perimmäinen tarkoitus on luoda synergiaa, eli ekosysteemin yhteiselle tekemiselle myös annetaan eikä vain oteta.
- 5) Ekosysteemit ovat itseorganisoituvia. Toimijoiden valinnat vaikuttavat ekosysteemin kehittymiseen ja useat innovaatiot ovatkin nousseet yhteisen suunnitelman rivien välistä. Ekosysteemin jäsenten on siedettävä epävarmoja tavoitteita ja jatkuvaa muutosta, koska kehityspolkua ei voida ennalta määrittää. (Valkokari, 2019)

Liiketoimintaekosysteemillä on johtaja tai lakikiviorganisaatio (*keystone organisation*), joka nauttii muiden ekosysteemin jäsenten suosiota ja arvostusta (Iansiti & Levien, 2004, 5-7). Lakikiviorganisaatio tarjoaa sitä ympäröiville avoimen alustan toimia ja menestyä itsenäisesti tuottaen siten arvoa koko ekosysteemille. Tampereen ja myöhemmin kuvantamiseksi ekosysteemin tapauksissa Nokian voidaan katsoa olleen keskeinen lakikiviorganisaatio, jonka ympärille muut liiketoimintaekosysteemin organisaatiot ovat alkaneet rakentua. Voimakas lakikiviorganisaatio mahdollistaa ekosysteemin muiden yritysten sitoutumisen yhteisen pääoman ja yhteisen tavoitteiden taakse (Iansiti & Levien, 2004, 5-7).

Tieto ja innovaatio ovat ajan mittaan kehittyviä sosiaalisia yhteistyön ja konfliktin prosesseja. Tietoa tai innovaatiota ei esiinny sellaisenaan ympäristössämme, minkä vuoksi niiden tarkastelu luonnollisina harmonisina mukautumisprosesseina ei ole tutkijoiden mukaan sopivaa. (Papaionnaou et al., 2009, 320-323) Yrityksiä ei tule tarkastella enää pelkästään teollisuudenalan osina vaan osina ekosysteemeissä, joissa yritykset yhtäältä tekevät yhteistyötä ja toisaalta kilpailevat toisiaan vastaan. Internetin muovaamalle ajalle on tyypillistä, että taloudellista kilpailua käydään kahdenvälisen kamppailuiden (head-to-head) sijasta kamppailuina erilaisissa arvoverkkoissa (Rinkinen, 2016, 175).



Toimiessaan näin toisiinsa kytkeytyen yritykset tahtomattaankin kasvattavat kapasiteettiaan yhteistyöstä ja kilpailusta syntyvän innovaation ympärillä (Moore, 1993).

Liiketoimintaekosysteemi on lähtökohtaisesti avoin kaikille halukkaille osatuottajille ja osallistujille. Tämä synnyttää jaetun luomisen orgaanin (Rinkinen, 2016, 175.). Ekosysteemit koostuvat tyypillisesti monenlaisista teollisuudenaloista ja sisältävät lukuisia toimialueita, jotka saattavat toimia hyvinkin itsenäisesti (Iansiti & Levien, 2004, 5-7). Liiketoiminta- ja innovaatioekosysteemit ovat lisäksi määritelmiensä mukaan autonomisia, eli ne järjestäytyvät itsenäisesti. Eräiden näkemysten mukaan on syytä kyseenalaistaa erilaiset julkisen sektorin asettamat innovaatio-ohjelmat ja niiden merkitys tiedolle ja innovaatiolle (Papaioannou et al., 2009, 320-323).

Liiketoimintaekosysteemeissä myös asiakkaat mielletään niiden osaksi toisin kuin innovaatioekosysteemeissä. Rinkisen mukaan innovaatioekosysteemi voidaan mieltää laajemmaksi kokonaisuudeksi, jossa poliittinen, taloudellinen ja teknologinen toimintaympäristö kohtaavat. Innovaatioekosysteemi edellyttää innovaatioita, joita syntyy ekosysteemin toiminnan tuloksena ja jotka hyödyttävät jollakin tavalla ekosysteemin toimintaa (Rinkinen, 2016, 176).

## 2.4 Johdatus polkuteoreettiseen tutkimukseen

W. Brian Arthur johtaa liiketaloudellisen, polkuteoreettisen tutkimuksensa matemaattisesta todennäköisyydestä. Arthurin mukaan todennäköisyydet ja erityisesti Borelin suurten lukujen laki ovat hyviä tapoja päästä kiinni polkuteorioihin. Borelin suurten lukujen laki tarkoittaa, että tapahtuma ilmenee ennemmin tai myöhemmin, kunhan sille annetaan tarpeeksi monta mahdollisuutta ilmaantua (Borelin suurten lukujen laki, Paulos, 1991).

Arthurin mukaan Borelin suurten lukujen lailla voidaan todistaa uniikkien yhteiskunnallisten rakenteiden ilmaantumista, tällaisten rakenteiden kehittymisen väistämättömyyttä sekä tällaisten rakenteiden kestävyyttä tietyntyyppisissä järjestelmissä, joissa yksittäiset kasvutekijät ovat jatkuvasti vuorovaikutuksessa sattumanvaraisten vaikutusten kanssa (Arthur, 2009, 34). Teoreettisissa olosuhteissa yrityksiä perustetaan yksi kerrallaan, ja jokainen verrokkialue on toisiinsa verraten riippumaton. Jokainen yritys valitsee itselleen yhden kotipaikan ja asettuu sinne. Yhtälöstä tulee kuitenkin sattumanvarainen, sillä seuraavaa asettautumispäätöstä tekevää yritystä ei voida etukäteen tietää (Arthur, 2009, 35) Arthur yksinkertaistaa yritysten sijoittumispäätöksiä vertaamalla niitä kolikonheittoon. Kun kolikkoa heitetään tarpeeksi monta kertaa, jossakin vaiheessa kruunat ja

klaavat alkavat osoittaa jonkinlaista tilastollista riippuvuutta, tässä tapauksessa 50:50 suhdetta. Muut vaihtoehdot ovat tilastollisesti epätodennäköisiä (Arthur, 2009, 34).

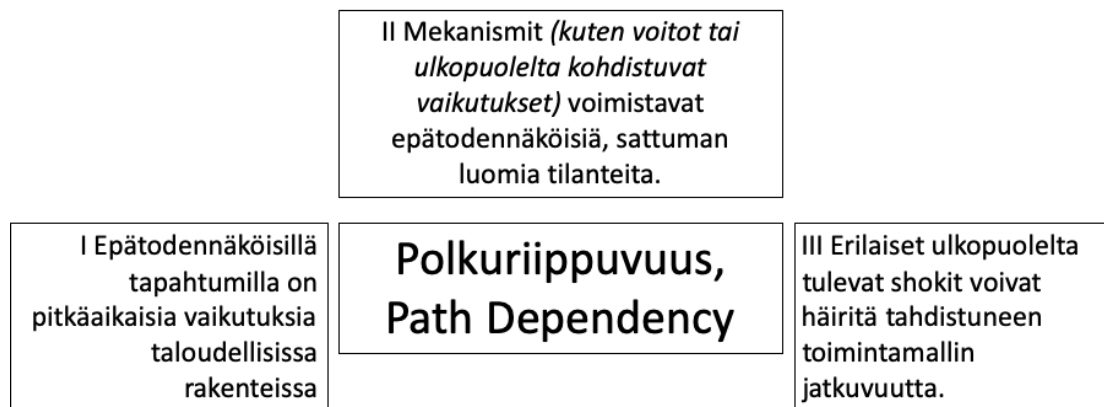
Oikeassa maailmassa yritykset kuitenkin suosivat alueita, joilla sijaitsee ja vaikuttaa jo muita yrityksiä ja muuta liiketoimintaa. Tällöin alueet eivät ole toisiinsa verraten tasavertaisia, eli niiden suhde ei ole riippumaton. Borelin suurten lukujen laki edellyttää alueiden samankaltaisuutta ja riippumattomuutta, eli se ei päde. Yritysten asettautuminen alueille on polkuriippuvaista. Polkuriippuvuus voi synnyttää tietyille alueille itseään ruokkivan, autokatalyyttisen dynaamisen järjestelmän, jossa tapahtuu Arthurin mukaan kasautumista (*agglomeration*). Suurempi yritysten keskittymä houkuttelee yhä enemmän uusia yrityksiä käynnistäen itseään jatkavan positiivisen kierteen. Jos jokin alue saa positiivisen lähdön liiketaloudelliselle kasvulleen, sen houkuttelevuus ja todennäköisyys yritysten sijoittumispäätöksen kohteena kasvavat. Mitä enemmän yrityksiä sijoittuu yhdelle alueelle, sitä suuremmalla todennäköisyydellä myös seuraavat yritykset valitsevat sijoittuvansa tälle alueelle. (Arthur, 2009, 35-36)

#### 2.4.1 Polkuriippuvuus (path dependency)

Liiketaloustieteessä polkuriippuvuudella tarkoitetaan yhtä taloudellisen järjestyntymisen mallia. Siinä polkuteoriaan ja polkuriippuvuuteen (*path dependency*) liitetään käsitteitä kuten kumulatiiviset syysuhteet tai hystereesi. Liiketaloustieteessä polkuriippuvuus tarkoittaa käytännössä, että historia vaikuttaa tulevaan (*history matters*) (Setterfield, 2009). Tällöin talouskasvu mielletään usein dynaamiseksi prosessiksi, jossa historia esittää hyvin suurta osaa ja jossa polkuriippuvuus määrittää lopputulokset. Polkuriippuvuus tuo toiminnan lähemmäs intuitiivista ajatusta tapahtumien etukäteisestä ennustamisesta sekä ajattelua siitä, mihin tutkittava toiminta oikeastaan johtaa (Dutt, 2009, 121).

Yhteiskuntatieteissä polkuriippuvuus liitetään yleensä joko Paul Davidin tai W. Brian Arthurin (2009/1994) matemaattisten todennäköisyyksien malleihin polkujen riippuvuudesta. Henning et al. mukaan nämä kaksi mallia muodostavat polkuteoreettisen viitekehyksen pohjan, ja niillä on kolme keskeistä yhteistä tekijää. Ensinnäkin, epätodennäköisillä tapahtumilla on pitkäaikaiset vaikutukset taloudellisissa rakenteissa. Toiseksi, mekanismit (kuten kasvavat voitot tai erilaiset ulkopuolelta kohdentuvat vaikutukset) voimistavat epätodennäköisiä, sattuman luomia tilanteita. Tätä kutsutaan kirjallisuudessa tahdistumiseksi (*lock-in, sanatarkasti lukkiutuminen*). Kolmanneksi, erilaiset ulkopuolelta kohdistuvat vaikutukset, häiriötekijät tai muutokset voivat häiritä tahdistuneen

toimintamallin jatkuvuutta. Tästä syystä polkuriippuvuutta voidaankin kuvata prosessiksi, jossa nykytilanne on riippuvainen sen menneistä olomuodoista ja historiasta, kuitenkin sillä varauksella, ettei menneeseen olomuotoon ole enää mahdollista palata. Polkuriippuville prosesseille onkin ominaista kärsiä tietynlaisesta peruuttamattomuudesta mutta toisaalta löytää voimaa itseään voimistavista taustarakenteista. (Henning et al., 2013, 1350).



Kaavio 3: Polkuriippuvuus Henning et al. 2013 mukaan

Polkuteoreettista kehikkoa käytetään tyypillisesti erilaisten tuotteiden tai prosessien ylivertauuden ja dominanssin selittämiseksi. Esimerkkinä tästä QWERTY-näppäinjärjestelmä, joka on muodostunut keskeiseksi markkinoiden hallitsijaksi johtuen Henning et al. mukaan erilaisista ulkopuolisista seikoista ja näennäisperuuttamattomista sijoituksista. QWERTY-näppäinjärjestelmä, joka otettiin alun perin käyttöön mekaanisissa kirjoituskoneissa, on yhä käytössä tänä päivänä lähes kaikkialla huolimatta teknologian kehittymisestä. Järjestelmän tilalle on muun muassa kehitelty ergonomisempia vaihtoehtoja. (Henning et al., 2013, 1350). Tällöin polkuriippuvuus on mekanismi, joka mahdollistaa tietyn tuotteen nousun hallitsevaan asemaan huolimatta siitä, että parempia ratkaisuja esitettäisiin jälkikäteen.

Toiseksi konsepti on hyödyllinen, kun halutaan selvittää, miksi toiminnan tai rakenteen muutos etenee johonkin tiettyyn suuntaan. Lopputulos ei ole koskaan vakio vaan kooste erilaisia monimutkaisia toiminnan kuvioita ja sekvenssejä. Lopputulokset voivat muodostua äkillisen muutoksen johdosta, ja ne muuntautuvat tällöin polulle kohti jotain tiettyä lopputulemaa. (Henning et al., 2013, 1351).

#### 2.4.2 Polkujen luonti (path creation)

Polkujen luominen tarkoittaa Isaksen & Jakobsen mukaan täysin uusien teollisuudenalojen syntymistä jollekin alueelle tai valtioon (2016, 2). Uusi polku syntyy tällöin tyypillisesti tyhjästä nojaten vahvasti muualta tuotuihin ideoihin tai perustuen alueen omaan tutkimus- ja kehitystoimintaan.

Samaa kuvaa myös Dawley, jonka mukaan eräs potentiaalinen polkujen luomisen mekanismi on synnynnäinen luominen (*indigenous creation*). Tämä tarkoittaa, että nousevat teknologiat ja teollisuuden alat eivät omaa lähtökohtaisesti mitään välittömiä kontaktipisteitä vallitseviin olosuhteisiin tai kyvykkyyksien kehityskaariin. Tässä keskeiset luomisen tekijät ovat inhimillinen pääoma, startupit, yliopistoyhteisöt ja tutkimuslaitokset. Uusia polkuja saattaa lisäksi syntyä myös ulkoisesta (*exogenous*) vaikutuksesta, kuten uuden teknologian saapumisesta tai käyttöönotosta, uusien yritysten saapumisesta tai uusien teollisuuden alojen aktivoitumisesta. (Dawley, 2014)

Polkujen luominen on eräänlainen polkuriippuvuuden latentti eli piilevä vaihe. Polkujen luomista määrittää moninainen skaala alueellista teollista ja teknologista perintöä, sekä muita paikkariippuvia tekijöitä. (Dawley, 2014) Polkujen luonnissa voidaan tulkita Dawleyn ja Martinin mukaan kolme vaihetta: alkumuodostuminen, polkujen luonti ja polun kehittäminen. Alkumuodostumisen vaiheella tarkoitetaan tässä alueella vaikuttavien teollisten ja teknologisten olosuhteiden viitekehystä, johon vaikuttaa mm. se, mikä on alueen taloudellinen tilanne ja teknologisuuden taso. Polkujen luomisen vaiheella tarkoitetaan tässä taloudellisten toimijoiden välistä kokeilukulttuuria, sekä keskinäistä taloudellista kilpailua. Polkujen kehittämisen vaiheella tarkoitetaan paikallisen vaurauden ja voittojen lisääntymisen, sekä ulkopuolisen vaikutuksen kasvamisen vaihetta. (Dawley, 2014 & Martin, 2010, 21)

Polkujen luomisen yhteydessä puhutaan myös polkujen perustamisesta (*path constitution*) (Holmen & Fosse, 2017, 498). Myös sillä viitataan uusien teollisten polkujen synnyttämiseen. Uudet teolliset polut voivat olla joko latentteina eli piilevinä rakenteina, tai ne voivat kehittyä olemassa olevista teollisuudenaloista.

Riippumatta siitä, puhutaanko polkujen luomisesta tai perustamisesta, sen voidaan katsoa jakautuvan kolmeen osaan. Ensimmäinen eli esivalmistelun vaihe ei ole ajallisesti tarkasti määritelty vaan toistaiseksi voimassa oleva. Sen katsotaan koostuvan paletista erilaisia sytytintöimenpiteitä, jotka

toteutuessaan aktivoivat seuraavat toimenpiteet. Toinen vaihe on järjestäytymisen vaihe, jossa uusi regiimi eli yhteisesti sovittujen sopimusten ja normien muodostama hallintojärjestelmä luotsaa toimintaa eteenpäin, ja toimenpiteet alkavat olla entistä keskittyneempiä noudattaen vahvempaa yhteistä tyyliä. Kyseessä on itseään vahvistava prosessi, joka tuo nivoo yhteen erilaisia toimijoita kuten yksilöitä, organisaatioita tai verkostoja. Järjestäytymisvaihe koostuu yhteisestä koordinaatiosta, täydentävästä ja opettavista vaikutuksista sekä tilannekohtaisesti mukautuvista odotuksista. Kolmas vaihe on polun tahdistumisen (*lock-in*) vaihe, joka voi olla joko negatiivinen tai positiivinen viitaten sen lopputulemaan. (Holmen & Fosse, 2017, 500-501)

#### 2.4.3 Polkujen uusiutuminen (path renewal)

Polkujen uusiutuminen tarkoittaa, että toimivassa teollisuudenalassa kasvaa uusia aktiviteettejä tai että teollisuudenala haarautuu rinnakkaisiin aktiviteetteihin (Isaksen & Jakobsen, 2016, 2). Teollisuudenalan olemassa olevat taidot ja kyvykkyydet kytkeytyvät toisiinsa uusilla tavoilla ja saavat lisäksi vaikutteita ulkopuolisista tietolähteistä.

Ajatusten, osaamisen, tiedon ja taidon ristipölytyksen johdosta teollisuudenaloista tulee entistä avoimempia innovaatiolle ja yrittäjyydelle (Boschma & Frenken, 2009, 11). Alueet, joilla on toisistaan eroavat mutta teknologisesti yhtenevät toiminnot hyötyvät tällaisesta ristiinpölytyksestä tai kuten Boschma & Frenken sanovat, tiedon läikkymisistä. Valtioille ja alueille sekä niiden talouksille on lisäksi tyypillistä pyrkiä laajentumaan tutuille toimialueille, jotka ovat kytköksissä niiden olemassa oleviin teollisuudenaloihin. Alueilla on lisäksi taipumus koota itselleen kokonaisuuden kannalta mahdollisimman eheä ja yhdenmukainen teollisuudenalojen kokonaisuus, sillä toimintojen laajentuminen tapahtuu tyypillisesti tuttuihin aloihin eikä niinkään täysin uusille. Toimijoiden läheisyys verkostoissa suosii erilaisia kumppanuuksia ja yhteistyötä. (Boschma & Frenken, 2009, 11) Tutkiessaan Leipzigin mediaklusterin kehittymistä tutkijat Bathelt ja Boggs osoittivat, miten sarja alakohtaisia, teknologisia ja poliittisia kriisejä voi ajaa klusterin toimijat niputtamaan (*rebundle*) alueelliset kilpailuvalttinsa uusiksi kasvua synnyttäviksi kyvykkyyksien kokonaisuuksiksi. Alueelliset polut syntyvät ja muotoutuvat laajentuvista tai supistuvista teollisuudenaloista, ja niiden uutta olomuotoa eli evoluutiota määrittää keskeisesti teknologinen kehitys (Bathelt & Boggs, 2003, 269-270).

#### 2.4.4 Polkujen laajentuminen (path extension)

Viime vuosina alueiden ja valtioiden elinkeinokehityksessä on yhä keskeisempää pyrkiä modernisoimaan niissä jo toiminnassa olevia teollisuudenaloja. Vanhoja modernisoimalla keskeinen pyrkimys on aktivoida täysin uudenlaisia teollisia polkuja. Esimerkkinä tällaisesta vanhan osaamisen ja kyvykkyyksien kehittämisen tutkimussuuntana Isaksen ja Jakobsen mainitsevat evolutiivisen ekonomisen maantieteen (*evolutionary economic geography EEG*). Siinä on keskeistä kartoittaa keskeisiä keinoja ja malleja, joilla alueet ja valtiot kykenisivät saavuttamaan polkujen jatkumisen ja polkujen luomisen vaiheet. EEG-näkökulma elinkeinokehityksessä korostaa, että polkujen uusiutuminen (*renewal*) ja luominen (*creation*) ovat juurtuneet osaksi alueilla tai valtion tasolla vallitsevaa taloudellista rakennetta. Tällainen vahva historiallinen kytkös merkitsee siis, ettei uusien teollisuudenalojen tai kasvun polkujen luominen ole helppoa eikä aina edes mahdollista. (Isaksen & Jakobsen, 2016, 1-2).

Kun innovaatiojärjestelmät toimivat oikein, yritykset saavat niiden kautta tarvitsemansa relevantin osaamisen ja muut resurssit. Niinpä valtiot, jotka hallitsevat tällaisia yrityksiä tukevia kansallisia ja alueellisia innovaatiojärjestelmiä tietyllä sektorilla, vaurastuvat (Niosi, 2010, 43). Toisaalta olemassa oleviin ja vahvoihin teollisuudenaloihin kytkeytyvät innovaatiojärjestelmät osoittavat heikkoutta tilanteissa, joissa niiden odotetaan uudistuvan nopeasti (Isaksen & Jakobsen, 2016, 2).

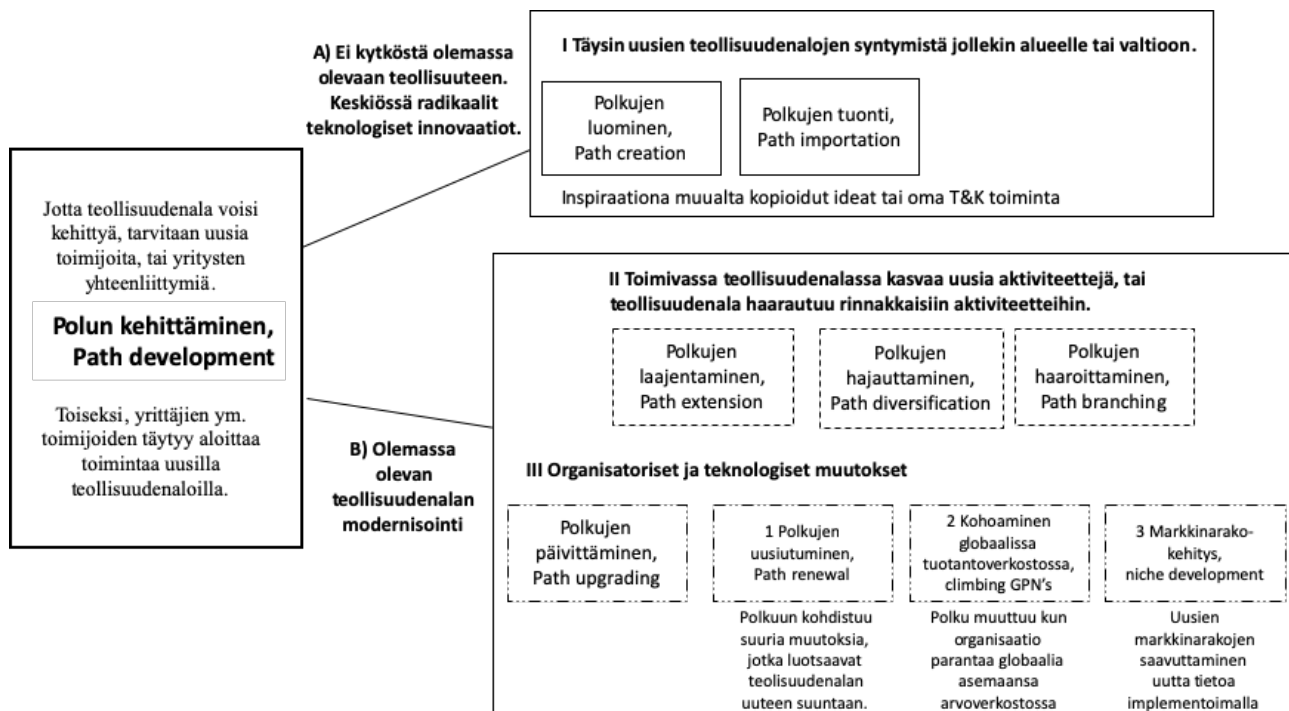
#### 2.4.5 Polun kehittäminen (path development)

Teoksessaan *New path development between innovation systems and individual actors* (2016) Isaksen ja Jakobsen pohtivat teollisten polkujen syntymisen ja luomisen riippuvuutta yksilöstä tai yksittäisestä toimijasta teollisuudenalalla. Heidän mukaansa polkujen kehittämiseen katsotaan kytkeytyvän sekä edellä mainitut polkujen luominen (*creation*) että niiden uudistuminen (*renewal*). Polkujen kehittäminen liittyy tässä käsitteeseen uusien alueellisten teollisuuspolkujen synnyttämisestä. Jotta teollisuudenala voisi kehittyä, tarvitaan uusia toimijoita tai yritysten yhteenliittymiä eli niin sanotusti uutta verta. Toiseksi, yrittäjien ja muiden toimijoiden täytyy aloittaa toimintaa uusilla teollisuudenaloilla. Kummassakin edellä mainitussa kohdassa korostetaan yksilöiden kuten yrittäjien, yritysten tai muiden organisaatioiden vastuuta. (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3).

Uusi teollinen kasvun polku syntyy alueelle kun 1) siellä vaikuttaa samanaikaisesti useita toisiinsa kytkeytyneitä yrityksiä, 2) kun yritysten tarjonnalle on kysyntää, tai kun kysyntä on syntymässä, ja

3) kun yritykset löytävät hyötyjä alueellisesta innovaatiojärjestelmästä (*regional innovation system RIS*) ja kykenevät verkostoitumaan myös oman alueensa ulkopuolisten tuottajien kanssa (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). Yritysten voidaan katsoa olevan toisiinsa kytkeytyneitä, kun ne hyödyntävät samaa tietoa ja teknologiaa tai kuuluvat muuten samaan arvoverkkoon (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). Tässä tulkinnassa uusien kasvun polkujen muodostuminen vaatii yksittäisten yritysten omistautuneisuuden sijasta lukuisia, toisiinsa kytkeytyneitä yrityksiä, jotka käyttävät kaikki samoja tukitoimintoja ja nojaavat samoihin instituutioihin (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). Uusien teollisten polkujen nousu ei johdu pelkästään olemassa olevista teollisista rakenteista vaan myös keskeisistä, historian aikana kasvaneista järjestelmällisistä ja institutionaalisista tukirakenteista (Miörner & Tripl, 2016).

Polkuja voidaan kehittää myös systeeminä eli yhteistyötä stimuloivana rakenteena, jolloin systeemi uudistuu ja tarjoaa sen sidosryhmille uusia taitoja ja tarvittavia resursseja. Systeeminäkökulma näkee kehitystyön laajempaa kokonaisuutena. Perinteisesti systeeminäkökulma jaetaan kahteen tutkimusperinteeseen: alueellinen innovaatiojärjestelmäteoria (RIS) ja klusteriteoria (Isaksen & Jakobsen, 2016, 5).



Kaavio 4: Polkuteoriat jaettu sen mukaan, luodaanko prosessissa jotain aivan uutta vai modernisoidaanko olemassa olevaa. (Grillitsch et al., 2018, 267; Isaksen et al., 2016, 4).

## 2.5 Roolit ja edustuksellisuus

Tutkijat antavat nykyisin vahvemman painoarvon erilaisille rooleille polkujen kehityksen mahdollistajina. Toimijoiden roolit (*actors*) ja toiminnan edustuksellisuus (*agency*) ovat nousseet viime vuosina vahvemman tarkastelun kohteeksi polkuteoreettisessa tutkimuksessa. Yksittäisten toimijoiden tekemät valinnat ja päätökset ohjaavat muita toimijoita, jolloin samalla muutetaan laajempaa elinkeinoyhteisöä.

Sotarauta et al. mukaan liiketaloudellisessa innovoinnissa voidaan havaita seitsemän toimijuuden roolia (2020, 4-7). Ensinnäkin, polkujen luominen edellyttää innovatiivista yrittäjyyttä. Innovatiiviset yrittäjät ovat toimijoita, jotka pyrkivät aktiivisesti löytämään uusia taloudellisia mahdollisuuksia ja ovat valmiita ottamaan taloudellisia ja henkilökohtaisia riskejä. Innovatiiviset yrittäjät hyväksikäyttävät olemassa olevia ja nousevia mahdollisuuksia. Toiseksi, innovatiivinen yrittäjyys vaatii vastapainokseen institutionaalista yrittäjyyttä. Institutionaaliset yrittäjät pyrkivät vaikuttamaan elinkeinomaailmassa sovellettaviin pelisääntöihin ja siten muokkaamaan toimintakenttää. Kolmanneksi, polkujen luominen edellyttää myös taustalla vaikuttavia tukitoimijoita. Tukitoimijat eivät osallistu muutokseen aktiivisesti mutta tarjoavat aktiiveille erilaista materiaalista ja ei-materiaalista tukea. Neljänneksi, polkujen luominen edellyttää näkemyksellisyyttä, joten erilaiset visionääriset toimijat kuuluvat olennaisesti polkujen luomiseen. Visionäärit ylläpitävät avointa innovointi-ilmapiiriä ja avointa mieltä kaikille. Visionäärit lisäksi maalaillevat tulevaisuuden mahdollisuuksia muille toimijoille. Viidenneksi, polkujen luominen edellyttää mentorointia ja valmennusta. Kuten tukitoimijat, myös mentorit pysyttelevät erillään varsinaisesta muutoksesta mutta tarjoavat tukea ja ohjeita etäältä. Mentorit ikään kuin opettavat muita toimimaan paremmin tai pyrkivät muuttamaan yhteisiä toimintasääntöjä tehokkaammin. Kuudentena toimijuuden roolina polkujen luomisessa tarvitaan myös kriitikkoja. Kriitikot tarkastelevat muutosta ja polkujen luomista yleensä ulkopuolelta ja osaavat tällöin kysyä niitä kysymyksiä, joita muut toimijat eivät osaa. Seitsemäntenä toimijoiden roolina ovat institutionaaliset johtajat. He paitsi mahdollistavat toiminnan ja polkujen kehittämisen myös tarjoavat kehitystyölle suunnan. (Sotarauta et al., 2020, 6).

Edustukselliset roolit tai edustuksellinen toimijuus (*agency*) ovat tapoja selittää alueellisia kasvuprosesseja ja polkujen muodostumista niissä (Holmen & Fosse, 2017, 1). Polun perustamisen (*constitution*, ks. kohta 3.6.2) alkuvaiheita voidaan selittää paitsi rakenteellisten seikkojen, myös vahvan edustuksellisuuden läsnäololla. Edustuksellista toimijuutta on tässä kahta eri tyyppiä, joiden tarkoitus on ruokkia toinen toistaan. Toisella puolella on julkisen sektorin edustus, joka määrittää



taloudellisen viitekehyksen ja yhteisen toimintakentän. Julkisen sektorin edustuksella tarkoitetaan yhteisiä, alueella toteutettavia toimia entistä joustavamman toimintaympäristön synnyttämiseksi. Julkinen sektori omaksuu toimijuutta ja roolia, kun se käyttää valtaa alueen hyödyksi. Toisella puolella on yksityisen sektorin edustus, millä tarkoitetaan yritysten vallankäyttöä ja yksityisten resurssien allokointia innovaatiojärjestelmiä hallinnoivien instituutioiden muuttamiseksi. Yksityisen sektorin edustuksellisella toimijuudella tarkoitetaan erityisesti yrittäjiä (yksilöt ja omistajat) ja yrityksiä. Yrittäjät ja aktiivinen elinkeinotoiminta kannustavat koko elinkeinoyhteisöä aktiivisuuteen ja vahvempaan taloudelliseen suoritukseen. (Holmen & Fosse, 2017, 1-2)

### 3 Metodi ja analyysimenetelmä

#### 3.1 Tutkimusmetodista

Tämän tutkielman aineisto koostuu yritys- ja sidosryhmävaikuttajien haastatteluista, jotka suoritin maaliskuun ja huhtikuun 2020 aikana. Haastattelut mahdollistavat laadukkaan aineiston keräämisen tilanteissa, joissa tutkitaan aihetta, josta ei ole vielä saatavilla objektiivista tietoa (Hirsjärvi & Hurme, 1995, 15). Tampereen kuvantamiskosysteemi (TIMES) on perustettu vuonna 2016, ja viimeisimmät suuret rakenteelliset muutokset tapahtuivat vasta vuonna 2018. Vaikka signaalinkäsittelyä ja mobiilikamerakehitystä on Tampereella tehty jo kauan, nykyisen ekosysteemin tarina on vasta alkutaipaleellaan. Nämä tekijät selittävät haastattelun valikoitumista aineistonkeruumenetelmäksi. Johtuen vuonna 2020 vallitsevasta koronavirusepidemiasta haastattelut suoritettiin kokonaisuudessaan verkkohaastatteluina.

Tapaustutkimuksissa ”casen” ominaisuuksien ymmärtäminen on keskeisempää kuin yleistettävän tiedon tuottaminen (Stake, 2011, 443-448). Tutkielmassani yhdistyy aineistolähtöinen sekä teoriaohjaava tutkimus. Kyseessä on tapaustutkimus paikallisesta ekosysteemistä, ja se nojaa keräämääni haastatteluaineistoon. Aineistoni koostuu kymmenen avainhenkilön haastattelusta. Avainhenkilöt edustavat kuvantamisen alan yrityksiä, yliopistomaailmaa sekä julkista sektoria.

Tarkoitukseni on ymmärtää erityisesti TIMES:in synnyn, muodostumisen sekä tulevaisuuteen liittyviä tekijöitä sekä mahdollisuuksien mukaan paljastaa joitakin yleistettäviä ominaisuuksia tai hyviä käytäntöjä. TIMES on erinomainen käytännön esimerkki julkisen sektorin, yliopiston ja

elinkeinoelämän triple helix -yhteistyöstä. Kun Microsoftin alasajo ja irtisanomiset toteutuivat keväällä 2016, oli keskeisten sidosryhmien pakko omaksua uusia rooleja ja tehtäviä tulevaisuuden turvaamiseksi. Ekosysteemin polun oli käytännössä joko muututtava ja kehityttävä, tai muuten sitä uhkasi häviäminen. Mobiilialan ja kamera-alan työpaikkojen täydellinen katoaminen Tampereen kaupunkiseudulta oli tuolloin aito uhka. Kuvantamiskosysteemi on siis esimerkki paitsi onnistuneesta kolminaiskierremallista, myös polkujen kehittymisestä mittavan elinkeinorakenteellisen muutoksen jälkeen. Näistä syistä myös teoriaan pohjautuva sisällönanalyysi on tutkielmassani tärkeässä roolissa.

Haastattelumenetelmänäni tutkielmassa on teemahaastattelu eli puolistrukturoitu haastattelu (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Siinä etukäteen valitut teemat ja niitä tarkentavat kysymykset johdattelevat haastattelun kulkua, mutta mahdollistavat samalla myös haastateltavien omien tulkintojen esilletulon (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 77; Tuomi & Sarajärvi, 2018). Teemahaastatteluilla varmistan mahdollisimman laajan ymmärryksen tapaustutkimuksen kohteesta eli TIMES:istä. On tärkeää, että yritysten edustajien ja muiden avaintoimijoiden ajatukset nousevat esiin, mutta keskustelu ei saa lähteä rönsyilemään, vaan sen tulee pysyä tutkimuksen aihepiirissä. Teemahaastattelussa tarkoituksena on löytää aineistosta tutkimuksen kannalta merkitykselliset tekijät tai muuttujat (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Teemahaastattelun avulla pyrin laajentamaan käsitystäni haastateltavien asenteista ja oletamuksista TIMES:iä kohtaan. Olen lisäksi kiinnostunut haastateltavien mielipiteistä ekosysteemin synnystä sekä Nokian ja Microsoftin johdon oletetusta vaikutuksesta ja tulevaisuutta muokanneesta päätöksenteosta ekosysteemiä edeltäneenä aikana.

Kun aineiston kerääminen toteutetaan haastatteluna, on tärkeää ottaa huomioon, että haastattelussa tuotettu aineisto on lähtökohtaisesti kahden ihmisen välisen vuoropuhelun tulos, eikä kyseessä ole välttämättä esitys faktoista (Peräkylä & Ruusuvuori, 2011, 529). Teemahaastattelu on siis avointa haastattelua tarkemmin rakenneltu ja ennalta suunniteltu mutta kuitenkin rennompi kuin formaali lomakehaastattelu. Teemahaastattelu on ikään kuin keskustelutilaisuus, jossa edetään vapaamuotoisesti keskittyen tutkijan ennalta valitsemiin teemoihin. Teemat ovat kaikille haastateltaville samat. Haastattelija saattaa jopa valita käyttöönsä pelkän tukilistan varsinaisen kysymyspatteriston sijasta. (Eskola & Suoranta, 1998, 3-luku) Johtuen teemakohtaisesti etenevästä haastattelurungosta kysymysten järjestys ja tarkka sisältö vaihtelivat jonkin verran riippuen haastateltavien vastauksista.

Tarkoitukseni oli selvittää TIMES:in taustavaikuttajien mielipiteitä ja arvopohjaa koskien ekosysteemin muodostumisen keskeisiä tekijöitä sekä tavoittaa keskeisimmät myötävaikuttajat ekosysteemin kehityksen kannalta. Strukturoitu kysymysrunko olisi todennäköisesti rajoittanut haastattelulla saavutettavaa kokonaisuutta, joten haastattelutilanteen keskustelunomaisuus edesauttoi haastateltavien omien näkemysten esilletuloa. Haastateltavani jakautuivat kahteen ryhmään, ja tästä syystä myös teemahaastattelujen rungot olivat hieman toisistaan poikkeavat. Yliopiston ja julkisen sektorin edustajien kysymysrungossa korostuu pohdinta omasta roolista suhteessa elinkeinoelämään ja siellä tapahtuneisiin rakenteellisiin muutoksiin. Yrityksille muotoillussa kysymysrungossa korostuvat puolestaan elinkeinoelämän ja yksittäisten yritysten suhteet yliopistoon ja julkiseen sektoriin. Haastattelurungot ovat tämän tutkielman liitteinä (Liite 1, Liite 2 ja Liite 3).

Haastateltavien yksityisyyden suojaaminen on olennaista, koska kyseessä on vahvasti paikallinen ekosysteemi, jossa ”kaikki tuntevat toisensa”. Monella on paitsi Nokia- ja Microsoft-tausta, myös taustaa Tampereen teknillisessä yliopistossa. Tutkimustiedot ovat luottamuksellisia, eikä tutkimusaineistoa luovuteta ulkopuolisille tai käytetä muuhun kuin haastateltavien kanssa ennalta sovittuun tarkoitukseen (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Yleisen eettisen ohjeistuksen mukaan henkilötietojen julkaisemista ei suositella, vaikka lupa tähän olisikin. Näistä syistä kaikki haastateltavat säilyvät nimettöminä tässä tutkimuksessa. Myöhemmin tutkielmassa haastateltaviin tullaan viittaamaan seuraavasti: lyhenteet Y1-Y6 tarkoittavat yritysten edustajia, ja lyhenteet S1-S4 tarkoittavat sidosryhmien edustajia.

Haastatteluihin osallistuvien henkilöiden identiteettiä on tärkeää suojata ja tutkijan on tärkeää taata haastateltavien anonymiteetti (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Aineistostani muutama teemahaastattelu suoritettiin englanniksi. Haastateltavat henkilöt olisivat kuitenkin tunnistettavissa alkuperäisten vastaustensa perusteella. Haastateltavien anonymiteetin ja tutkielman yhdenmukaisuuden säilyttämiseksi myös nämä englanninkieliset haastattelut on käännetty suomeksi sisällönanalyysiä varten.

### 3.2 Analyysistä:

Tutkimukseni analyysimetodina käytin sisällönanalyysiä, jota Tuomi ja Sarajärvi kuvaavat keinona ”tiivistää ja selkeyttää aineisto yhdeksi kokonaisuudeksi kadottamatta kuitenkaan aineiston sisältämää informaatiota”. Sisällönanalyysissä kerätty tutkimusmateriaali puretaan osiin, siitä luodaan käsitteitä, ja sitten palaset tuodaan uudestaan yhteen. Tällä tavoin pyritään saavuttamaan informaatioarvoa lisäävä ja selkeä kuvaus analysoinnin kohteena olevasta ilmiöstä. (Tuomi & Sarajärvi, 2002, 109-110).

Tutkielmani keskiössä on uniikki tapausesimerkki TIMES, joten haastatteluista saatu informaatio on hyvin keskeisessä roolissa. Tutkimuskysymykseni ensimmäisessä osassa minua kiinnostaa saada selville miksi, miten ja keiden henkilöiden ansiosta kuvantamiskosysteemi on muodostunut Tampereelle. Näihin kysymyksiin saan parhaan vastauksen aineistolähtöisellä sisällönanalyysillä. Tutkimuskysymyksen toisessa osassa minua kiinnostaa löytää TIMES:in kehityskaaresta polkuja ja polkuriippuvuutta, sekä vahvistaa oletusta siitä, että kyseessä on triple helix -mallin mukainen innovaation tavoittelun yhteenliittymä. Näin ollen tutkielma nojaa vahvasti myös teoriaan ja erilaisiin teoreettisiin malleihin, mistä johtuen tutkielmassa hyödynnetään myös teorialähtöistä sisällönanalyysiä.

Haastattelun analyysi on Ruusuvuori et al. (2010, 12) sekä Tuomi ja Sarajärvi (2018) mukaan kolmeportainen työvaihe: ensin aineistoa luokitellaan, sitten analysoidaan ja lopuksi tulkitaan ja tuotetaan teoreettista käsitteistöä. Näiden kolmen analyysielementin painotus voi vaihdella tutkimuksesta toiseen, sillä erilaisissa tutkimuksissa on käytettävissä erilainen tutkimusvälineistö ja tutkimuskohde, ja tutkijan tyylit voivat olla hyvin erilaisia. Kuitenkin on huomattava, ettei pelkkä aineiston luokittelu riitä hyvään analyysiin, vaan luokittelu on pikemminkin prosessin osa, jolla tuetaan kerätyn materiaalin tuntemista ja haltuunottoa (Ruusuvuori et al., 2010, 12).

Aineistolähtöisen sisällönanalyysin ensimmäinen vaihe on pelkistää eli *reduoida* käsiteltävää informaatiota tarpeen mukaan (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Litteroinnin jälkeen karsin haastatteluaineistosta irrallisen, ei-formaalisen keskustelun, jolla ei ollut tutkielman kannalta merkitystä. Tämän jälkeen minun oli mahdollista pilkkoa haastatteluista erilaisia tukisanoja ja avainlauseita sekä koota laajempaa aikajanaa ymmärtääkseni tutkittavaa kokonaisuutta paremmin. Näistä *pelkistetyistä ilmaisuista* (Tuomi & Sarajärvi, 2018) pystyin selkeästi havaitsemaan, miten samat vuosiluvut ja ajankohdat nousivat kerta toisensa jälkeen esiin, ja miten erilaiset merkitykset sopivat yhteen niiden kanssa. Muun muassa Microsoft Mobilen alasajoja Suomessa ja Tampereella

kuvataan useassa haastattelussa termillä ”*iso rysäys*”. Sisällönanalyysillä minun oli mahdollista havaita, miten eri henkilöt kuvaavat samaa ajankohtaa lähes samalla termillä huolimatta siitä, että teemahaastattelut etenivät eri tahdissa.

*Klusteroinnissa* aineistosta esille nousevista samaa asiaa tarkoittavista käsitteistä tehdään ryhmiä (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Ryhmitellyt käsitteet luokitellaan ja näin saadaan selville analyysin alaluokat (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Yksi luokittelun lähtökohdista on valita omalle työlle sopivin havaintoyksikkö (Ruusuvuori et al., 2010, 20). Aineistosta pyritään tällöin koodaamaan esimerkiksi ”käyttäytymistapoja, toimintoja ja niiden kohteita, selontekoja, kertomisen jaksoja, vuorovaikutuksen verbaalisia ja ei-verbaalisia yksityiskohtia” (Ruusuvuori et al., 2010, 20). Vertasin analyysin ensimmäisessä vaiheessa havaittuja pelkistettyjä ilmaisuja toisiinsa ja pyrin luokittelemaan niitä kahteen tai useampaan luokkaan. Alaluokkien nimeäminen perustui kyseisen luokan sisältöön. Tuomi ja Sarajärvi mukaan ”klusteroinnin perusteella luodaan pohja kohteena olevan tutkimuksen perusrakenteelle sekä alustavia kuvauksia ilmiöstä” (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Analyysini alaluokiksi muodostui muun muassa ekosysteemin vahvuudet ja heikkoudet.

Sisällönanalyysin kolmas työvaihe on tutkimusaineiston käsitteellistäminen, eli *abstrahointi* (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tässä tutkimuksen kannalta tärkein tieto otetaan sivuun, ja valikoidun tiedon perusteella muodostetaan teoreettisia käsitteitä.

Laadullisessa tutkimuksessa ja sen järjestelmällisessä analyysissä pengotaan tutkimusprosessin aikana tehtyjä valintoja, rajoituksia ja analyysin etenemistä ohjaavia peruseriaatteita (Ruusuvuori et al., 2010, 27). Teoriaan perustuvassa analyysissä aineistoa peilataan johonkin olemassa olevaan teoriaan tai käsitteistöön (Tuomi & Sarajärvi, 2018). Tutkielmani rakentuu innovaation kolminaiskierremalliin, ekosysteemiteoriaan sekä polkuriippuvuuteen. Tästä syystä tutkielmani analyysi on osaltaan myös teorialähtöinen.

## 4 Uusien taloudellisten polkujen kehittäminen kaupunkiseudulla

### 4.1 Tampere ja ICT-sektorin kehitys

Tampereen kaupunki sai alkunsa vuonna 1779, kun Ruotsin kuningas Kustaa III perusti Tammerkosken rannalle uuden kaupungin. Vuosisatojen myötä Tampere on kasvanut ja muuttunut perinteisestä paperi- ja tekstiiliteollisuudesta erääksi tärkeimmistä teknologisista innovaatio- ja osaamiskeskuksista maailmassa.

Vuonna 1809 Suomi siirtyi Ruotsin kuningaskunnan alaisuudesta Venäjän tsaarin hallintaan. Tällöin myös Tampereen alueen liiketoimintamahdollisuudet avautuivat uusille innokkaille liikemiehille, joita saapui eritoten uudesta isäntämaasta sekä Baltiasta ja Isosta-Britanniasta. Joukko merkittäviä ulkomaisia liikemiehiä löysikin vähitellen tiensä Tampereen seudulle. Näistä kenties kuuluisin, skotlantilainen James Finlayson, perusti tehtaansa Tammerkosken rantaan vuonna 1820. Finlayson ei kuitenkaan saanut kehrulaiteliiketoimintaansa kannattamaan, ja myikin tehtaansa baltiansaksalaiselle C. S. Nottbeckille vuonna 1836. Tämä kauppa merkitsi Tampereen kaupungin teollistumisen alkua. (Lind, 2011, 3.)

Vuonna 1882 Suomen ja Pohjoismaiden ensimmäinen sähkövalo sytytettiin Tampereella Finlaysonin tehtaassa suuressa kutomosalissa (Lehtimäki, 1980). Tämän jälkeen Tampereen historiaa onkin määrittänyt ensin paperi- ja puuvillateollisuus, ja vähitellen myös laajempi tekstiiliosaaminen ja mekaanisten laitteiden tuotanto (Kurikka et al., 2017, 2-3.). Tampereen perinteiset teollisuudenalat ajautuivat kuitenkin murrokseen 1990-luvun laman myötä. Tällöin koko maassa oli pakko modernisoida perinteisiä teollisuudenaloja ja panostaa uusiin korkean teollisuuden aloihin (Kostiainen & Sotarauta, 2003, 424). Suomi nousi monen suotuisan sattuman ja kaiken kaikkiaan erinomaisen ajoituksen tuloksena teknologisessa kehityksessään maailman kärkeen vain vuosikymmenessä (Boschma & Sotarauta, 2005, 11).

1990-luvun lama-aika ja siitä seurannut teollisuuden uudelleenjärjestely sijoittuivat samaan ajankohtaan, kuin maailmalla alkoi internetin vallankumous. 1990-luvun taloudellisen muutoksen johdosta Suomen julkinen hallinto otti selkeän siirtymän kohti vahvempaa klusteripolitiikkaa sekä innovaatio-ohjelmien implementointia (Sotarauta & Suvinen, 2019, 5). Erilaiset yhteistuotantoklusterit ja innovaatio-ohjelmat muodostivat maamme innovaatiopolitiikan ytimen, mutta 2010-luvulla tämä painotus on alkanut taas muuttua. Johtuen käytännön tason järjestäytymisen

ja innovoinnin asenneilmapiirin muutoksesta sekä vähenevästä rahoituksesta, monet entiset innovaatio-orientoituneet ohjelmat, kuten Shok ja CoE, saavuttivat tiensä pään 2010-luvulla (Sotarauta & Suvinen, 2019, 5). Nykyisin maamme innovaatiopolitiikassa onkin tähdätty perinteisen tutkimus- ja kehitys -ajattelun ulkopuolelle kohti alustoja ja innovaatioekosysteemejä. Lisäksi on ymmärretty, että tulevaisuuden menestysklustereita on nykyisin hyvin vaikeaa tai mahdotonta ennustaa (Asheim et al., 2018). Tästä johtuen innovaatiopolitiikan toimeenpanoa ei enää rajoiteta tiettyihin ennalta valittuihin klustereihin, vaan maamme innovaatiopolitiikka siirtyy kokonaisuudessaan kohti vahvempaa innovaatioekosysteemiajattelua (Sotarauta & Suvinen, 2019, 5).

Merkittävimmät korkeateknologian keskittymät muodostuivat 1990-luvulta lähtien Helsinkiin, Ouluun ja Tampereelle. Alun alkujaan Tampereella vaikutti vain kourallinen ICT-yrityksiä, mutta vuoteen 1996 mennessä kaupungissa oli jo 170 alan yritystä tai muuta liiketoimintayksikköä, ja noin 5200 työntekijää. Vuonna 1996 ICT-sektorin yhteenlaskettu liikevaihto oli lähes 800 miljoonaa euroa, mutta vuoteen 2000 mennessä sama määrä oli jo lähes 1,5 miljardia euroa. Tampereen osalta ICT-sektorin lakikiviyritys oli ehdottomasti Nokia, ja pääosan kaupungin ICT-sektorin kasvusta ja yritysten kasaantumisesta (*agglomeration*) voidaan katsoa olleen puoleensavetävän Nokian ansiota (Kolehmainen, 2003, 15).

Elinkeinoelämällä ja merkittävän korkeakoulun läsnäololla on ollut huomattava positiivinen vaikutus ICT-sektorin kasvulle ja kehitykselle, mutta myös tuon ajan institutionaalisella asemoinnilla sekä julkisen sektorin säättämällä toimenpideohjelmilla on onnistuttu myötävaikuttamaan teknologisen erinomaisuuden kehittymiseen (Boschma & Sotarauta, 2005, 4-5).

Tampere oli eräs Nokian tärkeimmistä osaamiskeskittymistä, ja yhtiöllä on ollut huomattava vaikutusvalta Tampereen kaupunkiseudun muun ICT-sektorin muodostumiseen. Nokian matkapuhelimet määrittävät 1990-luvun loppua ja erityisesti 2000-lukua koko maailmassa, ja niillä on ollut merkittävä rooli Suomen kansainvälisen brändin muodostumisessa. Nokian matkapuhelinliiketoiminnan alasajon voidaan jopa katsoa olleen isku kansalliselle identiteettillemme. Olisiko Nokia ollut itsensä kaltainen ilman Tampereen kaupunkiseutua, josta yrityksen kehitys on alun perin käynnistynyt? Tätä voimme vain arvailla. Mutta Tampere ja sen ICT-sektori eivät todennäköisesti olisi itsensä näköisiä ilman Nokiaa ja yhtiön mukaan tuomaa huipputeknologista kehitystä, tahtotilaa sekä yhteistyöprojektien ja alihankintayritysten muodostamia yhteenliittymiä ja ekosysteemejä.

## 4.2 Signaalinkäsittely ja kuvantaminen

Signaali on perustarkoituksessaan ajan funktio, jonka tarkoitus on toimia informaation välittäjänä. Signaalia voidaan paitsi mitata erilaisilla sensoreilla, myös analysoida jonkin tietyn fyysisen ilmiön selittämiseksi. (Najim, 2006)

Signaalinkäsittelyä ja tiedonvälitystä (*communication*) käsittelevät teoriat ja tutkimukset ovat vahvasti toisiinsa nivoutuneita. Kummankin tutkimusaiheen keskiössä ovat sekä signaalit että erilaiset järjestelmät. Signaalienkäsittelyyn erikoistuvat tutkijat joutuvatkin ottamaan aina molemmat aiheet huomioon puhuessaan toisesta. Signaalinkäsittelyn keskeisiä tutkimusalueita ovat muun muassa analogiset ja digitaaliset signaalit, ja siinä keskitytään uudenlaisten, langattomien kommunikaatio- ja tiedonvälitysteknologioiden ja entistä tehokkaampien sensorien kehittämiseen. (Sidiropoulos, 2014, 1).

Signaalinkäsittely jakautuu tyypillisesti analogiseen tai digitaaliseen signaalinkäsittelyyn (Najim, 2014). Digitaalisen signaalinkäsittelyn avainalueita ovat muun muassa multimedia tai kuvantaminen, teletiedonvälitys, geofysiikka, astrofysiikka, akustiikka ja biolääketiede (Najim, 2006). Digitaalista signaalinkäsittelyä käytetään nykyään kaikkialla, missä digitaalisessa formaatissa olevaa tietoa hankitaan, tallennetaan, välitetään eteenpäin tai vastaanotetaan (Carvalho et al., 2019, 122). Tietokoneiden kehittyminen 1990-luvulta lähtien on mahdollistanut entistä monimuotoisempien analyysien tekemisen digitaalisilla metodeilla. Kuluttajalle muutos analogisesta digitaaliseen näkyy konkreettisimmin digitaalisten televisioiden sekä nykyaikaisten matkapuhelimien yleistymisessä (Najim, 2006).

Kuvantaminen (*imaging*) on siis eräs signaalinkäsittelyn osa-alue (Najim, 2006). Lääketieteessä kuvantamisella viitataan yleensä radiologiaan ja potilasdiagnoosien tekemiseen erilaisilla sähkömagneettista säteilyä, voimakkaita magneettikenttiä ja suurtaajuista ääntä hyödyntävillä menetelmillä (Xie et al., 2010, 1). Telekommunikaatiossa ja multimediassa kuvantamisella viitataan yleisemmin audiovisuaaliseen teknologiaan, esimerkiksi älypuhelimien kameratekniikkaan, kamerasensoreihin sekä digitaalisen kuvanlaadun parantamiseen (ns. noise cancellation -tekniikka). TIMESissä vaikuttavien yritysten liiketoiminta, sekä Tampereen yliopiston Signaalinkäsittelyn tutkimuslaitoksen (SGN) tutkimustyö keskittyvät ennen kaikkea äänen ja puheen käsittelyyn,



kuvankäsittelyyn, tietokonenäköön, koneoppimiseen, hahmontunnistukseen, robotiikkaan ja tekoälyyn.

### 4.3 Nokia Oyj

Nokia Oyj:n polku alkaa 1860-luvun suomalaisesta paperiteollisuudesta. Nokian ensimmäiset askeleet kohti kansainvälisiä teknologia- ja telekommunikaatiomarkkinoita otettiin kuitenkin vasta 100 vuotta yhtiön perustamisen jälkeen 1960-luvulla. Yhtiöön perustettiin tällöin erityinen radioyhteyksiin erikoistunut teknologiaosasto. Nokian tytäryhtiö Mobira Oy julkaisi 1970-1980-lukujen taitteessa ensimmäisen kaupallisen radiopuhelimen yhdessä televisiotuottaja Saloran kanssa. Seuraava murros tuli pian, kun Nordic Mobile Telephony (NMT) -järjestelmä julkaistiin vuonna 1981. NMT:stä muodostui Euroopan keskeinen matkapuhelinstandardi, ja se oli ensimmäinen kansainvälinen verkkovierailun mahdollistanut matkapuhelinverkko. (Wang et al., 2016)

NMT-verkossa toimiva Mobira Talkman oli ensimmäinen suomalainen kannettava puhelin. Vuonna 1983 julkaistu Motorolan DynaTAC 8000x oli puolestaan maailman ensimmäinen kaupallinen kannettava NMT puhelin. Tästä puhelinsukupolvesta käytetään myös termiä 1G. Vuosina 1982-1983 Nokia julkaisi myös ensimmäisen autopuhelimensa, sekä ensimmäisen digitaalisen puhelinvaihteensa. Nämä innovaatiot muovasivat tietä kohti lopullista GSM-vallankumousta, ja vuonna 1991 Nokian ensimmäinen kaupallinen GSM matkapuhelin 1011 tuli markkinoille. (Wang et al., 2016)

1990-luvun loppuun mennessä Nokia oli rakentanut strategiansa telekommunikaatioon ja matkapuhelinteollisuuteen. Nokian polku mobiiliteknologiassa ja verkkoyhteyksissä kehittyi, kun yhtiö luopui sen toissijaisista toimialoista metsäteollisuudesta, energiateollisuudesta ja kumiteollisuudesta). 1990-luvun loppuun mennessä yhtiöön oli muodostunut kaksi keskeistä divisioonaa: matkapuhelinteollisuus ja verkkoyhteydet. Polkuteoreettisesta näkökulmasta tämä strateginen valinta painottaa matkapuhelinteknologioita vanhojen alojen edellä on ensimmäinen kriittinen vaihe kohti Nokian ja Microsoftin lopullista yhteenliittymää. (Wang et al., 2016)

Wang et al. kuvaavat Nokian kasvun vuosia 2002-2008 polun muotoutumisen (*path formation*) aikana. Tänä aikana Nokia integroi SymbianOS-käyttöjärjestelmän entistä kiinteämmäksi osaksi sen tuoteperhettä saavuttaen tällä lopulta jopa 40% markkinaosuuden kansainvälisessä

matkapuhelinkaupassa. Huolimatta kilpailijoiden huippulanseerauksista (kuten Motorolan RAZR-puheimet) ja niistä aiheutuneista osakekurssien notkahduksista, Nokian SymbianOS-yhteistyö pysyi erittäin kannattavana ja Nokia dominoi kansainvälistä matkapuhelinmyyntiä vuosina 2002-2007. Nokiasta oli tullut Jorma Ollilan johtamana arvokas, markkinoita dominoiva ja taloudellisesti kukoistava laitevalmistaja, jolla oli mahdollisuus keskittyä ja panostaa useisiin asiakassegmentteihin. Aiemmin mainitut kaksi keskeistä divisioonaa laajenivat vuonna 2004, kun yhtiön liiketoimintaa jaettiin ja keskitettiin edelleen neljään osaan: Nokia Mobile Phones, Multimedia, asiakas- ja markkinaratkaisut sekä Nokia Technologies. Tämän tutkielman kannalta merkittävin liiketoiminnan osa on Multimedia, sillä siihen sisältyivät viihde ja media, Mobile Services sekä kuvantaminen (*imaging*). Nokian vahva painotus nimenomaisesti sen omaan SymbianOS-käyttöjärjestelmään on Wang mukaan järjestyksessä toinen kriittinen vaihe kohti Nokian ja Microsoftin lopullista yhteenliittymää (Wang et al. 2016)

Vuodesta 2008 lähtien Nokian polku alkoi tahdistua (Wang et al. 2016). Yhtiössä oltiin tällöin tietoisia mobiiliekosysteemien noususta ja kilpailijoiden etumatkasta tässä kehityksessä. Apple oli saanut tässä kehityksessä aikaisemman lähdön kehittämällä keskenään yhteensopivia tietoliikenne ja viihdeteknologioita. Macintosh-tietokoneistaan tunnettu Apple mullisti ensin kansainvälisen musiikkiteollisuuden julkaisemalla digitaalisen musiikkikaupan iTunesin ja sitten tarjoamalla kuluttajille huippulaatuisen iTunes-yhteensopivan mp3-soittimen iPodin. Apple onnistui kehittämään tuotteistaan uudenlaisen digitaalisen ekosysteemin, eikä Nokia koskaan onnistunut vastaamaan tähän kilpailuun. Applen luoman kilpailuasetelman tuloksena Nokian oli siirryttävä ”teknologia edellä” ajattelusta kohti ”asiakas edellä” ajattelua. Yhteistyötä ulkoisten kumppanien kanssa avattiin vähitellen (Wang et al., 2016).

Vuonna 2007 Nokian Networks osasto yhdistyi saksalaisen Siemensin kanssa muodostaen uuden Nokia Siemens Networks. Tämän lisäksi entiset Mobile Phones, Multimedia and Enterprise Solutions yhdistettiin yhdeksi yrityssegmentiksi nimeltä Nokia Devices & Services. Yhteistyötä Microsoftin kanssa tiivistyy vuoden 2008 aikana, kun Nokian OVI alusta julkaistaan ja siihen lanseerataan useita Microsoftin yhteiskehittelemiä applikaatioita, kuten Ovi Mail ja Ovi Store. Wangin mukaan tämä alustayhteistyö oli järjestyksessä kolmas kriittinen vaihe kohti Nokian ja Microsoftin lopullista yhteenliittymää. (Wang et al., 2016)

Syyskuussa 2010 Olli-Pekka Kallasvuo väistyi toimitusjohtajan paikalta, ja hänen tilalleen nimitettiin Microsoftin entinen liiketoimintadivisioonan päällikkö Stephen Elop. Wang mainitsee Kallasvuon

väistymisen ja Elopin valinnan yhtiön johtoon neljänneksi ja viimeiseksi kriittiseksi vaiheeksi kohti Nokian ja Microsoftin lopullista yhteenliittymää. Vuonna 2011 markkinat muuttuivat kokonaisuudessaan ennennäkemätöntä vauhtia. Nokialla oli selkeä tavoite saavuttaa yliote Googlesta ja Applesta uudella Windows-käyttöjärjestelmällä. Strategisesta yhteistyöstä Microsoftin kanssa kerrottiin julkisesti 11. helmikuuta 2011. Yhteistyö Microsoftin kanssa merkitsi Symbian- ja MeeGo-käyttöjärjestelmien asteittaista syrjäytymistä WindowsOS:n edeltä. Samana vuonna Nokia teki joukon mittavia henkilöstöstrategisia liikkeitä siirtäen lähes 2500 työntekijäänsä konsulttifirma Accenturen palkkalistoille. Accenture sitoutui samalla jatkamaan Symbian-järjestelmien ylläpitämistä vuoteen 2016 saakka. (Wang et al., 2016)

*”Nokia – Jättipotkut! Nokia on vahvistanut pitkään velloneet huhut irtisanomisista: Kännykkäjätti aloittaa massiiviset yt-neuvottelut ja aikoo irtisanoa maailmanlaajuisesti 4000 ja Suomesta 1 400 työntekijää.”* (Uutinen IS.fi, 27.4.2011).

Vuodesta 2012 alkaen Nokiassa ryhdyttiin mittaviin tehostustoimiin vähentäen tai leikaten toimintoja erityisesti aiemmin mainitusta Devices & Services yksiköstä. Käytännössä nämä sujuvoittamistoimet tarkoittivat lähes 34 000 työntekijän irtisanomista. Irtisanomiset merkitsivät muun muassa Salossa sijainneen matkapuhelintehtaan sulkemista ja sen työntekijöiden irtisanomista. Vuosien 2012-2013 aikana myyntiluvut vain laskivat. Seuraavaan vuoteen mennessä Nokian tilanne oli kriittinen. Yhtiön markkina-arvo oli laskenut reiluun 10,5 miljardiin euroon, kun parhaimmillaan se oli ollut jopa 200 miljardia euroa. Syyskuussa 2013 Microsoft ilmoitti ostaneensa Nokian matkapuhelinliiketoiminnan ja varanneensa samalla kymmenen vuoden käyttöoikeuden Nokian keskeisimpiin patentteihin. Kaupat olivat syntyneet 5,44 miljardilla eurolla. Vuonna 2014 viimeistellyn kaupan tuloksena 32 000 Nokian työntekijää siirtyi lopullisesti Microsoftin alaisuuteen. Nokia kuitenkin jatkoi olemassaoloaan Technologies ja Networks toimintojensa kautta. (Wang et al., 2016)

Lopullista surmaniskua ei tarvinnut odottaa kovinkaan kauaa, sillä kolmisen vuotta Nokia-WindowsOS kauppojen jälkeen Microsoft ilmoitti keskittävänsä älypuhelinliiketoimintaansa ja siihen kohdistuvia investointeja sekä myyvänsä peruspuhelinliiketoiminnan ja Nokia brändin käyttöoikeuden eteenpäin suomalaiselle HMD Global oy:lle sekä taiwanilaiselle FIH Mobile Ltd:lle. Keskittämistoimet tarkoittivat Microsoftin lopullista poistumista Tampereen kaupunkiseudulta sekä Windows-puhelinten Tampereen toimintojen alasajoa ja melkein kaikkien työntekijöiden irtisanomista toukokuussa 2016. Aamulehden mukaan joillekin työntekijöille oli kuitenkin tarjottu

mahdollisuutta siirtyä työskentelemään Microsoftin pääkonttorille Redwoodiin. ”Tämä on vaikea päivä Microsoftille niin Suomessa kuin globaalisti, ja Microsoft on sitoutunut voimakkaasti tukemaan suunniteltujen muutosten kohteena olevia työntekijöitään” (Aamulehti, 25.5.2016).

Nokia oli Suomen näkökulmasta uniikki menestystarina ja eräänlainen kansallisaarre (Wang et al., 2016). Nokian nousut, laskut ja perintö ovat olennaisia pohjatietoja seuraavaksi esiteltävän kuvantamiskosysteemin olemassaolon ja rakentumisen kannalta.

#### 4.4 Tampereen kuvantamiskosysteemi

Tampereen kuvantamiskosysteemi (*Tampere Imaging Ecosystem*, jäljemmin TIMES) on mielenkiintoinen esimerkki teollisuudenalan uudistumiskyvystä mittavan tuotannollisen ja taloudellisen vastoinkäymisen jälkeen. Ekosysteemistä käytetään ammattilaisten ja sidosryhmien kesken myös englanninkielistä lyhennettä TIMES. Tampereella Nokian ja Microsoftin alasajo tarkoitti vanhan poistumista, ja on mahdollistanut Tampereella uuden syntymisen. Monet Nokian ja Microsoftin merkittävistä alihankkijoista kykenivät hyötymään teknologiajättien toiminnan vähentymisestä ja ottivat kasvunharppauksia kohti laajempaa itsenäisyyttä ilman aiempien isäntien ohjausta. Lisäksi monet entisen Nokian ja Microsoftin huipputoimijat perustivat omia yrityksiään ja saivat näin tietonsa ja taitonsa uudelleen kiertoon. Entiset nokiaiset ovat sittemmin työllistyneet monenlaisiin tehtäviin hyvin erilaisissa yrityksissä ja organisaatioissa. Tampereen kaupunkiseudun kehityksen kannalta on erittäin merkittävää ja mielenkiintoista, että irtisanotusta osaajaresurssista suuri osa päätti jäädä Tampereelle.

TIMES luokitellaan ammattilaisten keskuudessa nykyisin maailman kärkiviisikkoon kuvantamisaamisen, alan yritysten sijoittumisten sekä yliopistoyhteistyönsä puolesta. Muita merkittäviä kuvantamisen alan keskuksia mainitaan olevan Piilaaksossa, Rochesterissa (NY), Soulissa sekä Tokiossa (Business Tampere 1, 2018). Ekosysteemissä toimii tällä hetkellä kolmisenkymmentä mobiililaitteiden kamera- ja kuvantamisteknologiaan, signaalinkäsittelyyn sekä tietoverkkoihin erikoistunutta yritystä ja startup-yritystä. TIMES on viimeisten vuosien aikana houkuttellut Tampereelle lukuisia vaikuttavia teknologiajättejä mm. Kiinasta ja Yhdysvalloista. Alueelle sijoittuvat yritykset ovat tärkeitä työllistäjiä. Vuonna 2018 ekosysteemiin sijoittunut kiinalainen ohjelmistotalo on ilmoittanut kasvattavansa Tampereella sijaitsevaa Euroopan pääkonttoriaan lähes kahdellasadalla uudella työntekijällä vuoteen 2025 mennessä. Yritysten

toiminnot voidaan jakaa yksinkertaisesti joko ohjelmistokehittämiseen (software SW) tai varsinaisten komponenttien ja laitteiden rakentamiseen (hardware HW). Ekosysteemissä toimii signaalinkäsittelyyn, kuvantamiseen ja tietoverkkoihin (5G, 6G) erikoistuvia yrityksiä sekä muita optiikan alan toimijoita. Sittenkin kuvantamisen on katsottu laajenneen myös ekosysteemin ulkopuolelle, ja ekosysteemiin voidaan katsoa liittyneen liudan yrityksiä, joilla ei ole aikaisempaa kuvantamistaustaa. Tällaisia ovat muun muassa Tampereen autoteollisuusklusteriin kuuluvat yritykset.

## 5 TIMES sen tekijöiden silmin

Tutkielmani analyysi keskittyy TIMES:in yritysten ja sidosryhmien käsityksiin ekosysteemin synnyn syistä ja keskeisistä vaikuttimista, sekä siihen, mitkä ovat TIMES:in vahvuudet ja heikkoudet. Lisäksi nostan esille haastatteluissa mainittuja TIMES:in erityispiirteitä suhteessa muihin globaaleihin kuvantamiskeskukseen. Tästä syystä analyysi esitetään eräänlaisena historiikkina. Analyysini jakautuu kahteen lukuun, joista ensimmäinen syventyy puhtaasti haastatteluaineistoon ja toinen luku syventää analyysiä teoreettisen viitekehyksen pohjalta.

Haastateltavista yrityksistä viisi edustaa suurten ulkomaisten yritysten kamerateknologioiden ja digitaalisen kuvankäsittelyn tuotekehitysyksiköitä Tampereella (*Yritykset 1-5*). Kuudes yritys on Tampereella perustettu kuvantamiseen erikoistunut firma (*Yritys 6*). Haastatellut sidosryhmävaikuttajat (*Sidosryhmät 1-3*) edustavat ekosysteemin kolminaiskierremallin muita osia, eli Tampereen yliopistoa sekä julkishallintoa, tarkemmin elinkeino- ja kehitysyhtiö Tredea oy:tä (jäljemmin Business Tampere). Kaikilla haastatelluilla yritysten edustajilla, sekä kahdella sidosryhmäedustajalla (*1 ja 4*) on taustaa Nokian, sekä Microsoft Mobilen palveluksesta Tampereella. Irtisanomisesta 2012-2016 välisenä aikana ovat joka tapauksessa koskettaneet kaikkia.

Seitsemäs haastateltu yritys (*Sidosryhmä 4*) toimii myös mobiililaittealalla, mutta haastateltava ei mieltänyt yritystään kuuluvaksi TIMES:iin, vaikka yhteistyötä onkin runsaasti. Sidosryhmä 4:n historia kytkeytyy yhtä lailla Nokian ja Microsoftin laajoihin irtisanomisiin vuonna 2012. Sidosryhmäedustajan haastattelu oli kuitenkin tutkielmaa varten arvokas, sillä siinä nousi esille sellaisia kriittisiä kehitysideoita, joita muissa haastatteluissa ei juurikaan korostettu. Analyysissä puhutaan tästä eteenpäin yrityksistä ja yritysten edustajista 1-6, sekä sidosryhmistä ja

sidosryhmäedustajista 1-4. On lisäksi aiheellista palauttaa mieleen Tampereen eri korkeakoulujen historia. Vuodesta 2017 lähtien Tampereen korkeakoulut ovat sulautuneet yhdeksi Tampereen korkeakoulu-yhteisöksi, ja entiset Tampereen yliopisto ja Tampereen teknillinen yliopisto saivat muutoksessa yhteisen nimen. Tässä analyysissä puhutaan kuitenkin vuotta 2017 edeltävistä korkeakouluista niiden silloisilla nimillä. Entisestä Tampereen teknillisestä korkeakoulusta (TTKK 1965-2003), sittemmin Tampereen teknillinen yliopisto (TTY 2003-2017) käytän lyhennettä TTY. Entinen Tampereen yliopisto (1925-2017) on lyhennetty tässä analyysissä TAY.

## 5.1 Korkeaa taloa tärkeämpi on hyvät pohjarakenteet

Muna vai kana, eli kumpi sai alulle Tampereella alkaneen kehityksen: yliopisto vai liike-elämä?

TIMES:in näkökulmasta liike-elämällä on ollut olennainen rooli erityisesti Tampereen teknillisen yliopiston tutkimuksen ohjaamisessa ja innovaatioiden syntyisessä. ICT-sektorin kasvun näkökulmasta akatemia on selkeästi kirittänyt liike-elämää 1990-luvulta lähtien. Haastattelujeni perusteella yliopistot, erityisesti TTY olivat Tampereella kuitenkin ennen yrityksiä. Yliopistoissa tehty laadukas tutkimustyö houkutteli alueelle liike-elämää, kuten mainitun Nokian ensimmäisen tutkimuskeskuksen.

*”Korkeaa taloa tärkeämpi on hyvät pohjarakenteet.” (Sidosryhmä 2)*

Yliopistot ja elinkeinoelämä ovat olleet tähän asti suhteellisen erillään toisistaan ja toimivat omassa institutionaalisessa lokerossaan. TIMES:in näkökulmasta yritysten eli erityisesti Nokian tarpeet ohjasivat yliopistossa tehtävää tutkimusta olennaisesti ja auttoivat kumpaakin yliopistoa (TTY & ja TAY) uusien opiskelijoiden houkuttelussa. Tästä syystä kukaan haastatelluista yrityksistä ei lopulta halunnut yksinkertaistaa TIMES:in alkuvaihetta esitellyn muna vai kana -jaottelun mukaisesti. Yrityshaastatteluissa tilannetta kuvattiin enemmän 50:50 asetelmaksi – ei ole mahdollista sanoa, kumpi oli tärkeämpi tai kehityksen aloittaja. Sidosryhmähaastatteluissa korostui sen sijaan vahvemmin korkeakoulujen merkitys elinkeinoelämän nousun mahdollistajana.

*”Tämä ei ole kyllä muna vai kana ongelma – akatemia tulee aina ensin. Mutta on monta asiaa mitä yliopisto ei opeta.” (Sidosryhmä 2)*

*”Yliopistolla on vahva rooli koko siinä Nokian Tampereen tuotekehityssaitin syntyisessä.” (Yritys*

*2)*

Sidosryhmät korostivat TTY:n rehtoraatin ja tiettyjen professoreiden aktiivista roolia erittäin merkittävänä tekijänä Tampereen kaupunkiseudun ICT-sektorin ja erityisesti kuvantamisoasamisen kumuloitumisessa. Haastateltavista sidosryhmäedustaja 4 sekä Yritys 2 mainitsivat TTY:n entisten rehtorien henkilökohtaisen roolin kuvantamisen osaamisen ja kyvykkyyksien kehittämisessä Tampereella. TTY:n entisten rehtorien Erikssonin ja Kivikosken mainitaan olleen keskeisiä mahdollistavia henkilöitä, jotka kannustivat yhteisöään ja edustamansa korkeakoulun opiskelijoita ohjautumaan elektroniikkaan uuden liiketoiminnan ja elinkeinoelämän imussa. Tällä voidaan katsoa olleen koko kaupungin ICT sektoria hyödyttänyt vaikutus.

*”Korkeakoulun silloinen rehtori, niin olihan hänellä suuri rooli siinä, että kyllähän meitä uusia opiskelijoita alettiin jo alusta asti valmentamaan Nokialle töihin.” (Sidosryhmä 4)*

Yhteistyötä muodostettiin tietenkin myös muiden alojen välillä, kuten konerakennuksessa, mutta painotus elektroniikkaan on ollut avain Nokian kasvun mahdollistamisessa.

*”Oli paljon yhteistyötä muidenkin firmojen kanssa mutta Nokia oli kyllä keskeisin peluri.”  
(Sidosryhmä 2)*

TTY:llä ja TAY:ssa toteutettava laadukas signaalinkäsittelyn tutkimus kannusti erilaisia avainyrityksiä, kuten Nokiaa sijoittumaan Tampereen kaupunkiseudulle. Digitaalisen signaalinkäsittelyn professori Yrjö Neuvo sekä professorit Saranummi ja Malmivuo nousivat esiin haastatteluissa. Heillä mainitaan olleen avainrooli TIMES:in syntymisessä Tampereelle. Haastatellun sidosryhmän edustajan mukaan digitaalisen signaalinkäsittelyn tutkimus saapui ja juurtui Tampereelle pitkälti professori Neuvon myötävaikutuksesta.

*”Ne sovelluskohteet oli ekassa vaiheessa lääketieteessä: verenpaineen mittaaminen, niiden analysointi. Sitten kun GSM-teknologia lähtee kehittymään, niin huomattiin että okei nyt onkin signaaleita huomattavasti enemmänkin. Ne samat lainalaisuudet ja käsittelymenetelmät ja se osaaminen, että sitä pystyttiin aika nopeasti suuntaamaan siihen tietoliikenneteknologiaan. Se on se ihan oleellisin asia, miksi Tampereelle syntyi Nokian yksikkö.” (Sidosryhmä 1)*

Professori Neuvo mainitaan keskeiseksi mahdollistajaksi (Sidosryhmä 1-3 ja Yritys 2), vaikka hänen ryhmänsä tutkimus keskittyikin alun alkujaan terveysteknologiaan ja terveysteknologiikkaan, eikä

mobiilielektroniikkaan (Sidosryhmä 1). Vaadittiin yrityksiä ja yksityistä pääomaa luomaan tuotteita akatemian saavutuksista ja löydöksistä.

*”Signaalinkäsittelyn department Yrjö Neuvon johdolla ja sen tutkimuksen tuominen tänne. Sieltä lähti näitä imaging liittyviä alueita tutkimaan kuvankäsittelyä ja muuta Tampereella. Se on kaiken takana sellanen voima.” (Yritys 2)*

*”Se tutkimus, onhan siellä ollu merkittävää tutkimusta. Jos mieltii niitä isoja Nokia innovaatioita esim. kamerapuolella, niin onhan ne ihmiset sieltä yliopistolla jo tehneet merkittävää tutkimustyötä siihen. Sillä on ollu valtava merkitys.” (Sidosryhmä 4)*

Tiiviin yhteistyön ja vahvojen henkilökontaktien ansiosta kaupunkiseudulle kehittyvä liike-elämä uskalsi vähitellen haastaa yliopistoa, professoreja ja tutkimusryhmiä liike-elämän tarpeita hyödyttävään innovointiin. Yhteistyö ja kommunikaatio liike-elämän ja TTY:n välillä oli aktiivista. Nokia ja TTY järjestivät paljon yhteisiä kursseja, joissa opiskelijat pääsivät työstämään aitoja liike-elämän toimeksiantoja. Ajan mittaan liike-elämä kykeni myös ohjaamaan yliopiston tutkimusta haluamaansa suuntaan.

*”TTY:llä oli suurin ja tunnetuin signaalinkäsittelyn labra Suomessa. Se oli tosi keskittynyt... eikä siis pelkästään perustavaa laatua olevaa tutkimusta vaan myös paljon kytköksiä teollisuuteen.” (Sidosryhmä 2)*

*”TTY:n digitaalinen signaalinkäsittely on mahdollistanut sen osaamisen, jota yliopisto on sitten voinut tarjota muun muassa Nokialle. Se yhteistyö on ollut menestyksekkästä.” (Sidosryhmä 3)*

Haastattelujen mukaan erilaiset teollisuusprojektit muodostuivat normaalitilaksi akatemian ja liike-elämän välille. Nokia osallistui näiden projektien läpivientiin aktiivisesti, eikä vaan valvonut lopputuloksia. Kursseja ja muuta yhteiskehitystä järjestettiin myös muiden yritysten kanssa.

*”Erilaisia proggiksia oli päällä koko ajan” (Yritys 1).*

*”Oli myös Valmet Academy.” (Sidosryhmä 2)*



Tutut professorit olivat – ja ovat osaltaan myös edelleen, helppoja yhteyspisteitä uusien projektien aloittamiselle. Firmojen edustajat (Yritys 1-6) kertoivat yhteydenpidon professorien kanssa olleen välitöntä ja avointa, myös keskusteltaessa erilaisista liike-elämää kiinnostavista teemoista tai aihealueista. Nämä samat henkilökontaktit ovat säilyneet myös nykypäivään läpi suurten muutosten, ja ovat täten mahdollistaneet kaiken sen mitä tapahtui vuoden 2016 irtisanomisten jälkeen. Yhteistyön mainitaan olevan aikaisempaan verrattuna hyvin samankaltaista paitsi rahoituksen suhteen. Siinä missä Nokia oli halukas rahoittamaan TTY:n tutkimusta, eivät TIMES:in uudet kansainväliset yritykset välttämättä jaa samaa intohimoa tai tarvetta.

*”Ainut ero on, että ehkä Nokian aikoihin oli helpompi saada rahoitusta, isompia määriä, samalle määriä projekteja. Että niitä samoja tehdään edelleen mutta se määrä on ehkä hiukan pienempi.”*

*(Yritys 1)*

Yritykset kuten Nokia osasivat kuitenkin hyödyntää TTY:llä tehtävää tutkimusta huolimatta vahvasta suuntautumisesta terveysteknologiaan.

*”Vuosien 95-96 aikana signaalinkäsittelylabra koki mittavaa kasvua: labrassa oli yli 300 jäsentä. Vähitellen niitä toimintoja kuitenkin jaettiin osiin... kunnes yhteistyö Nokian kanssa vahvistu.”*

*(Sidosryhmä 2)*

Huolimatta aktiivisesta yhteistyöstä yliopiston kanssa suurena yksittäisenä toimijana Nokialle oli tietenkin tärkeää suojata patenttejaan ja immateriaalioikeuksiaan (IPR) kilpailijoiltaan. Tietoja ei haluttu vuotavan ulkopuolelle. Sidosryhmä 1 mukaan avoin innovointikulttuuri ei ollut tällöin vielä voimissaan, vaan Tampereen ICT-sektori koostui Nokiasta ja sen alihankkijoista. Tuota aikaa kuvaa paremmin termi klusteri (Sidosryhmä 1). Yhteistyö Nokian ja yliopiston välillä olikin Yritys 6:n mukaan jotain luottamuksen ja epäluottamuksen välimaastosta.

*”Ensin kysellään, että onko yliopistolla jotain tähän. Mä tiedän mitä yliopistolla tapahtuu ja yliopisto tietää sen verran, kun me halutaan sen tietävän mitä meillä tapahtuu” (Yritys 6)*

Edellä mainituista syistä voidaan todeta, että Tampereen koko ICT-sektorin ja sen eri osien, kuten kuvantamisen ja kameraekosysteemin kasvun pohjalla on alun alkaen ollut yliopisto, eli keskeisesti TTY:llä tehty signaalinkäsittelyn tutkimus. Tampereelle kasautui vähitellen enemmän ja enemmän ICT-osaamista. Yliopiston huippututkimus signaalinkäsittelyssä houkutteli Nokian perustamaan

Tampereelle tutkimuskeskuksen, joka toimi seuranneina vuosina lukuisten mullistavien innovaatioiden kotina. Tampere sai Nokian asettautumisen kautta positiivisen lähdön liiketaloudelliselle kasvulleen, jolloin kaupungin ja sen ICT-sektorin houkuttelevuus kasvoi. Tampereen elektroniikkaerinomaisuus ja erityisesti signaalinkäsittelyn ja kuvantamisosaamisen kasvu ovatkin vuosia kestäneen yliopiston ja liike-elämän yhteistyön summa.

## 5.2 Yliopiston ja liike-elämän yhteistyö hakee uomiaan

Kasvun vuosina 1990-luvulta alkaen Nokia työllisti TTY:n opiskelijoita voimakkaasti. Tähän tutkielmaan haastatelluista yritys- ja sidosryhmäedustajista seitsemän on entisen TTKK:n tai TTY:n alumneja.

*”Itsekin olen siellä opiskellut ja suurin osa meidän porukastamme on opiskellut TTY:llä.” (Yritys 2)*

Muut kolme haastateltua ovat joko ulkomailta tai muista suomalaisista yliopistoista. He ovat kuitenkin hyvin tiiviisti kytkeytyneet kuvantamisen alaan Tampereella jollakin toisella tavalla. Vaikka TIMES on vuosien mittaan kasvanut ja firmojen palkkalistat ovat paitsi kansainvälistyneet myös moninkertaistuneet, TTY on yhä keskeinen *alma mater* ekosysteemissä työskenteleville henkilöille (Sidosryhmä 2). Nokiasta muodostui nopeasti merkittävä ICT-alan työnantaja Tampereella, ja kasvava liiketoiminta tarvitsi osaamista nopeammin ja enemmän kuin TTY pystyi kouluttamaan.

*”Nokia oli täysin dominantti firma Tampereella. Ja yliopisto tuki sitä täysin.” (Sidosryhmä 2)*

Sidosryhmäedustajan mukaan uusia opiskelijoita ohjattiin hyvin suorasti siirtymään muista opintosuunnista elektroniikkaan:

*”Kyllähän meidät sieltä suurin piirtein tuputettiin... ei annettu muita vaihtoehtoja.” (Sidosryhmä 4)*

Usean haastateltavan (Yritys 1-6 ja Sidosryhmä 1 & 4) urapolut ovat alkaneet kesätyöstä, akateemisesta diplomityöstä tai muusta harjoittelusta Nokialla, ja laajentuneet vähitellen mittavaksi työuraksi mobiililaitteiden, signaalinkäsittelyn ja kuvantamisen parissa.

*”Sekin oli ihan tavallista silloin, että oli tällasta osa-aikatyötä talvisin. Sain opinnot tehtyä ja jäin sinne töihin.” (Yritys 5)*

Nokia palkkasi opiskelijoita myös suoraan luentosaleista, jolla oli omat negatiiviset vaikutuksensa (Sidosryhmä 1 ja 2). Rekrytointitahdin mainittiin aiheuttaneen ajoittain voimakastakin kitkaa yliopiston ja Nokian välillä.

*”Kun Nokia kasvoi voimakkaasti 90-luvulla, ne vaan palkkas ja palkkas. Yhdessä vaiheessa oltiin aika pettyneitä, kun Nokia oli vienyt kaikki maisteriopiskelijat. Tätä jatkui ehkä 2-4 vuotta kunnes sellane kriittinen massa oli saavutettu, sitten se toiminta oli vakaampaa.” (Sidosryhmä 2)*

Nokiassa oltiin tietysti tietoisia tästä ongelmasta, mutta voimakas kasvu edellytti paljon uusia työntekijöitä nopealla aikataululla. Nokiassa tuolloin työskennellyt haastateltava (Sidosryhmä 1) kuvaa Tampereen tutkimusyksikön 1990-luvun kasvua ja voimakasta rekrytointitarvetta seuraavasti:

*”Oli hirveä tarve kehittäjistä ja softaosaajista niin toisen vuosikurssin kavereita rekrytoitiin osaikaiseksi. Siinäähän kävi niin että miellä oli paljon tekkareita hommissa, mutta opinnot meinasivat jäädä kesken. (Sidosryhmä 1)*

Voimakkaimpien kasvuvuosien jälkeen vuonna 2001-2002 Nokian rekrytointitahti kuitenkin hidastui, ja yritys keskittyi palkkaamaan jatko- ja tohtoriopiskelijoita. Nokia oli noussut merkittäväksi työnantajaksi ja osaamisen houkuttelun malliyritykseksi Tampereella. Sidosryhmäedustajan mukaan Nokian oli tällöin melkein pakko vahvistaa suhdettaan yliopistoon, välttää voimakasta rekrytointia ja kantaa vastuunsa opiskelijoiden valmistumisessa.

*”Pyrittiin kantamaan sitä yhteiskuntavastuuta... Tehtiin TTY:n kanssa tiivistä yhteistyötä niiden ihmisten valmistumisen edistämiseksi, josta on sitten saatu positiivista palautetta, että kannettiin se vastuu siitä ihmisten urakehityksestä.” (Sidosryhmä 1)*

Nykyisin opiskelijarekrytoinnit jatkuvat hyvin pitkälle entiseen tapaan huolimatta suurista rakenteellisista muutoksista 2012-2016. TIMES ja Tampereen laajempi ICT-sektori on läpikäynyt useamman muutoksen, kun vanhat perinteiset toimijat ovat saaneet väistyä tai jakaa toimintakentän uusien firmojen kanssa (Yritykset 1-6 ja Sidosryhmä 3). Yhteistyö Tampereen korkeakoulu yhteisön kanssa jatkuu kuitenkin edelleen samaan tapaan (Yritykset 1-6).

*”Kyllähän sieltä tulee koulun penkiltä uutta verta.” (Yritys 6)*

*”Samojen proffien kanssa ollaan tekemisissä. Käynnistellään projekteja.” (Yritys 1)*

### 5.3 Alussa oli suo, kuokka ja Nokian tuotekehityskeskus

Haastateltavien mukaan TTY:n ja liike-elämän yhteistyö oli alusta lähtien hedelmällistä ja mahdollistavaa, vaikkakin tiettyjä rekryointitarpeisiin liittyviä yskähdyksiä nähtiin vuosien mittaan. Suomalaisena yrityksenä Nokialla oli haastateltavien mukaan kuitenkin haluja panostaa tutkimusyhteistyöhön suomalaisen yliopiston kanssa ja mahdollistaa suomalaisen huippuosaamisen nousua.

*”Nokian tuotekehitys oli muutenkin alussa hyvin Suomi-keskeistä” (Sidosryhmä 1).*

TTY:n laadukkaan signaalinkäsittelytutkimuksen houkuttelemana Nokia avasi Cellular Data -tutkimuskeskuksensa Tampereella 1990-luvun alussa, ja sen johtoon otettiin vuonna 1993 Reijo Paajanen. Hän siirtyi Salosta kehitysjohtotehtäviin Tampereelle perustettuun yksikköön. Paajasella oli sittemmin merkittävä rooli monissa Nokian innovaatioissa. Hän toimi muun muassa johtajana legendaarisessa Communicator 9000 -kehityshankkeessa. Tästä syystä häntä tituleerataan myös kommunikaattorin isäksi.

*”Tuli ensimmäiset ajatukset tietokoneen ja puhelimen yhdistämisestä, josta syntyi kommunikaattorikonsepti.” (Sidosryhmä 1)*

Haastattelujen mukaan Nokian innovointitoiminta oli alusta lähtien rohkeaa ja aktiivista. Nokialla työskennelleiden mukaan tuotekehitysyksikön ilmapiiri oli kehityspositiivinen, eikä riskejä vältelty.

*”Ei ole kaihdettu riskejä Nokialla, ja kamerapuolella oli positiivisen hullunrohkeaa meininkiä. Ollaan kokeiltu kaikkea eikä olla pelätty epäonnistumista. Eikä olla välttämättä edes tiedetty, kuinka hankalaa joku juttu on, mutta on lähdetty tekemään sitä kuitenkin ja opittu matkan varrella.” (Yritys 3)*

Vuosien mittaan Nokian liiketoiminta ja tutkimus jatkoi kehittymistään. Nokia oli ylivoimainen matkapuhelimissaan, ja muut toimittajat ja laitevalmistajat pyrkivät tiiviiseen kanssakäymiseen sen kanssa.

*”Nokialla meni jossain vaiheessa tosi lujaa. Nokian kamerat olivat tosi hyviä.” (Yritys 5)*

Työntekijöiden oli mahdollista päästä näkemään muiden valmistajien uusimpia kuvankäsittelyprosessoreita ja ulkopuolisten komponenttivalmistajien uusimpia teknologioita.

*”Kaikki toimittajat halusivat olla tekemisissä meidän kanssa.” (Yritys 1)*

Nokian kamerapuhelinkehityksen voidaan katsoa saaneen alkunsa Reijo Paajasen ideasta älypuhelimien elementeistä.

*”Kun sä lähdet kotoa että mitä kaikkea sä otat mukaasi? Vastaus oli yleensä lompakko, avaimet, kello, joissain tapauksissa myös kamera. Niin siinä vaiheessa tuli ensimmäiset ajatukset, että mitä jos kamera laitettaisiin puhelimeen. Se oli aika utopistinen ajatus...” (Sidosryhmä 1)*

Tällöin tuotekehityksen suunta alkoi painottua myös mobiilin kameran rakentamiseen ja toteuttamiseen, ja Nokian Tampereen kameralaboratorio sai alkunsa.

Yliopistoyhteistyö hyödytti pitkässä juoksussa sekä TTY:tä, että Nokiaa ja sen ympärille rakentunutta ICT-sektoria. Kun yhteistyö Nokian ja signaalinkäsittelyn laboratorion välillä kehittyi, myös rahoituksen saaminen erilaisille tutkimusprojekteille helpottui. Yrityksen edustajan mukaan yliopiston ja liike-elämän yhteistyöstä muodostui ajan mittaan erittäin tasokasta ja hedelmällistä jopa kansainvälisessä vertailussa. Kaikki alkoi kuitenkin aikanaan yksittäisestä tutkimusintressistä Tampereen yliopiston signaalinkäsittelyosaamista kohtaan.

*”Yhteistyö oli jopa samanmoista kuten Piilaaksossa on isojen yritysten välillä.” (Sidosryhmä 2)*

*”Tampere niittää yhä sitä samaa menestystä, jonka siemenet kylvettiin silloin aikanaan.”  
(Sidosryhmä 3)*

## 5.4 Iso rysäys – Microsoft poistuu Tampereelta 2016

*”Me ei tietenkään ajateltu, että me joutuisimme tällaisiin ongelmatilanteisiin.” (Sidosryhmä 1)*

2000-luvun alku oli Nokian kulta aikaa. Yrityksen tarina on esitelty tarkemmin osiossa 5.3. Vuosikymmenen päättyessä 2010 Nokian matkapuhelinliiketoiminnan aikajana lähestyy niin sanottuja vaikeita aikoja sekä haastateltavien kuvaamaa vuoden 2016 isoa rysäystä (Sidosryhmä 1-3 ja Yritys 2-3 & 6).

Haastateltavien mukaan Nokian ja jäljemmin Microsoftin matkapuhelinliiketoiminnan alasajoon 2010-luvun alussa Tampereella ja Suomessa on monia syitä liittyen päätöksentekoon ja tuotekehitykseen (Sidosryhmä 1-4 ja Yritys 1-6). Muutoksen indikaattorit olivat joka tapauksessa näkyvissä hyvissä ajoin ennen kevättä 2016.

*”Yrityssektorilla tapahtu isoja muutoksia, voisi ehkä sanoa, että siinä oli tehty päätöksiä, jotka eivät olu kunnollisia. Oli aika selvää, et oli vaan ajan kysymys... Microsoft ei tulisi jatkamaan... ainakaan siis sillä alun tehollaan. Se juna oli menny jo.” (Sidosryhmä 2)*

Sidosryhmäedustaja 1:n mukaan yrityksessä epäonnistuttiin jo 1990-luvulla hahmotellun Nokian digitaalisen ja sosiaalisen median alustan luomisessa ja kaupallistamisessa. Muutos tuli näkyviin viimeistään 2010-luvun puolivälissä, kun Facebookin ja Myspacen luotsaama uuden sukupolven sosiaalinen media mahdollistivat digitaalisen materiaalin ja sisältöjen jakamisen uusilla tavoilla. Nokia ei koskaan päässyt tähän ansaintaan kiinni, vaikka sen kameratuotteet olivatkin maailman huippua.

*” Facebook on voinut tuotteistaan ja sen liiketoiminnan rakentaan sen kamerateknologian ympärille ja sitä Nokia ei pystynyt tekemään. Missattiin se varsinainen revenue, että josta ne rahat on tulleet.” (Sidosryhmä 1)*

Nokian ensimmäiset isommat irtisanomiset ajoittuvat vuoteen 2012. Yrityksen edustajan (Yritys 5) mukaan silloiset muutokset eivät vielä kuitenkaan vaikuttaneet suuresti Nokian ja uuden omistajan Microsoftin kameranlaboratorion ja sen henkilökunnan toimintaan. Haastatteluiden perusteella Nokian vuoden 2012 irtisanomiset näyttäytyivät hetkellisesti hyvinkin haitallisina yliopistoyhteistyölle, erityisesti opiskelijoille. Muutoksen jälkeinen pölyn laskeutuminen kesti jonkin aikaa, mutta sen jälkeen yhteistyö jatkui ainakin näennäisesti samankaltaisena:

*”Noin 1,5-2 vuoden ajan siinä oltiin valmiustilassa. Mutta koska monet siirtyivät heti Microsoftille, projektit jatkuivat pian entiseen tapaan.” (Sidosryhmä 2)*

Vuoden 2012 irtisanomisten tuloksena Tampereelle sijoittuu toinen elektroniikkajätti Intel. Intelin mukaantulo liittyy vahvasti Nokialta vapautuvan työvoiman uudelleentyöllistämiseen.

*”Kun Nokia laittoi Meego kehityksen hyllylle niin silloin Intel taas hokasi, että nyt on tekijöitä tarjolla ja silloin aika iso porukka loikkasi tai hyppäsi Intelille.” (Yritys 6)*

Uuden toimijan sijoittuminen kaupunkiseudulle synnytti yrityksen edustajan mukaan kaupunkiseudulle uudenlaisen duopolin. Yrityksen edustajan mukaan työntekijöiden näkökulmasta vaa’an asentoa määrittivät uudessa tilanteessa yhtäältä perinteikkyys ja lojaalius vanhaa tuttua työyhteisöä kohtaan, ja toisaalta kansainvälisen yrityksen paremmat palkat (Yritys 6).

*”Niin oli käytännössä Intel ja Microsoft. Me taisteltiin työntekijöistä.” (Yritys 6)*

Mainitusta Nokian Tampereen yksikön huippuvuosien työvoimasta hyvin suuri osa on jäänyt asumaan Tampereen kaupunkiseudulle (Sidosryhmä 1 ja 3). Luottamus yhteisöön on luonut pohjaa kohdata haasteita tulevaisuudessa sekä löytää ratkaisuja niiden taklaamiseksi (Yritys 1-6 ja Sidosryhmä 3). Yrityksen edustajan (Yritys 5) mukaan Nokialla kamerateknologioiden huippututkimuksen parissa työskentely mahdollisti erittäin voimakkaiden kansainvälisten suhteiden solmimisen, joista on ollut hyötyä ekosysteemin rakentuessa vuodesta 2016 alkaen. Eräät merkittävät syyt työvoiman pysyvyydelle ovat olleet myös Nokian ja jäljemmin Microsoftin Silta- ja Bridge-ohjelmat. Nokia ja Microsoft tarjosivat tällöin myös alkupääomaa yrityksen perustamista varten.

*”Olin itse mukana rakentamassa sitä Nokia Bridge ohjelmaa... siinä oli ajatus, että on globaalit tavoitteet ja paikallinen toteutus. Näinhän se tehtiin. Oli eri polkuja ja ihmisille piti löytää niitä työmahdollisuuksia monipuolisesti.” (Sidosryhmä 1)*

*”Microsoftin Polku Programissa oltiin joo, sieltä sitten kiteytyi tää business idea. Saatiin sieltä sellasta starttirahaa Polusta mukaan. Niin sanottua granttia.” (Yritys 4)*

Palkkatöiden päättyminen emäyhtiössä ei välttämättä tarkoittanut kaiken loppua ja umpikujaa. Yrityksen edustaja (Yritys 3) hehkuttaa haastattelussa Microsoftin Polku -ohjelmaa ja mainitsee ajan olleen erityisen otollinen oman yrityksen perustamiselle.

*”Microsoft tarjosi paketteja ja Bridge ohjelmasta rahaa yrityksille. Mahtavaa oli se. Uuden start upin perustaminen oli helpompaa kuin mikään, kun ainakin vuodeksi oli turvattu toimeentulo ja kaiken maailman starttirahat.” (Yritys 3)*

Liiketoimintaansa alas ajava Microsoft hoiti yritysten mukaan tonttinsa tilanteeseen nähden erittäin hienosti. Nokian ja Microsoftin Bridge-ohjelmista onkin syntynyt lukuisia merkittäviä yrityksiä, joista monta merkittävää sijaitsee yhä Tampereen seudulla.

*”Nyt on nää Vincitit ja Goforet ja MFilesit jotka on nyt sitten imeny niitä Noksulaisia ja rakentaa omaa ja tulee uutta.” (Sidosryhmä 1)*

*”Siellä on Unikie, Vincit... näitä avainhenkilöitä, joilla on sitä Nokia taustaa. Kovia tekijöitä.” (Sidosryhmä 4)*

Puolet haastatelluista (Yritykset 1-3 ja Sidosryhmät 1 & 3) käyttävät vuoden 2016 isoista Microsoft irtisanomisista termiä *iso rysäys*. Iso rysäys tarkoittaa tässä Microsoft Mobilen matkapuhelinliiketoiminnan lopettamista ja koko henkilöstön irtisanomista Suomessa. Ennen isoa rysäystä Microsoftilla oli ollut kolme aikaisempaa yt-prosessia. Nämä eivät kuitenkaan vaikuttaneet vielä liian merkittävästi kuvantamisen tekemiseen Tampereella.

*”Oli kolme aaltoa yt:itä. Ja sitten tuli se iso rysäys 2016.” (Yritys 6)*

*”Se iso transition pointti ja tän kamera kuvantamiseskosysteemin osalta tavallaan synnyn yksi tai vahvistumisen yksi avainkäänne oli se, kun Microsoft päätti lopettaa sen koko matkapuhelinliiketoiminnan. Tampereen saitti suljettiin ja meidän piti kaikkien keksiä uutta tekemistä äkkiä.” (Yritys 2)*

Sidosryhmäedustajan (Sidosryhmä 1) mukaan ajatus yhdestä suuresta isosta rysäyksestä onkin hivenen harhaanjohtava, sillä Microsoft oli irtisanonut yksittäisiä työntekijöitä ja vähentänyt kokonaisia tiimejä monta kertaa sulautettuaan Nokian matkapuhelinliiketoiminnan osaksi omaa



rakennetaan vuonna 2012. Osaavaa työvoimaa oli vapautunut työmarkkinoille jo useasti aikaisemmin. Myös yritysten edustajat 5 ja 6 muistelevat Microsoftin toimintojen supistamisen alkaneen jo kauan ennen kevättä 2016.

*”Sitten Microsoftin aikana vasta alettiin isolla kädellä siivoamaan myös... pienentää toimintoja kamerahommassa.” (Yritys 5)*

*”Microsoftin aikana ei oltu laittamassa lappua luukulle mutta alkoi isommat vähennykset. Siinä tais tulla kolme sellasta yt-aaltoa, joissa kaikissa lähti iso määrä porukkaa.” (Yritys 6)*

Amerikkalaisen elektroniikkajätin poistumisen uhkakuvat olivat kuitenkin poikkeuksellisen pelottavia. Ison rysäyksen ajanjaksossa keväällä 2016 todellinen uhkakuva oli Tampereelle keskittyneen kameraosaamisen täydellinen häviäminen, jos vapautuva työvoima ei saisi pian uusia tehtäviä. Vaarana olikin kaikkien microsoftilaisten ja satojen kameranlaboratorion työntekijöiden työttömyys (Sidosryhmä 1 ja Yritys 2).

*”Se oli varmaan se yhteinen tahtotila että hei tässähän voi muuten käydä aika heikosti. Kaikilla oli semmoinen tavoite, että ei hukata nyt osaamista ja että ihmiset ei muuta pois täältä. Se näivettäisi tän systeemin.” (Sidosryhmä 1)*

*”Kun se Microsoft loppui, niin porukka olis häipynyt täältä ulkomaille ja Tampereelle ei olisi jäänyt mitään imaging liittyvää. Se oli ihan validi vaihtoehto siinä kohtaa.” (Yritys 2)*

Työmahdollisuuksien katoaminen olisi yrityksen edustajan (Yritys 2) mukaan vaikuttanut suoraan myös TTY:n toimintaan ja tutkimusryhmien jatkumahdollisuuksiin. Yritysten edustajien kokemukset töiden jatkuvuudesta ja uusien töiden löytämisestä eroavat jonkin verran toisistaan. Osalle uusien töiden löytämisen mainitaan olleen joillekuille vaivatonta ja nopeaa, toisille jatko näytti hyvinkin epävarmalta pidemmän aikaa.

*”Silloin oli se, että Tampereella ei ollut mitään. Ei yhtään mitään töitä. Vuosi ennen tätä isoa rysäystä ei ollut ... oli ihan katastrofaalinen tilanne, ei mitään hommia.” (Yritys 6)*

*”Olinko mä nyt sitten ilman työtä sitten kaksi päivää. Käytännössä työstä työhön suoraan ei siinä ollut mitään katkosta.” (Yritys 5)*

*”Se on ollu ihan törkeän helppoa joo.” (Yritys 3)*

Yritysten edustajien mukaan kuvantamisen alan töiden jatkuvuus Tampereella ei ollut vuoden 2016 irtisanomisten, eli ison rysäyksen aikaan varmaa, vaan melko monelle tarjottiinkin mahdollisuutta jatkaa työskentelyä ulkomailla, muun muassa Yhdysvalloissa tai muualla maailmalla. Töitä ulkomailla tarjottiin useammallekin, mutta yritysten edustajien mukaan vain harvat tarttuivat tarjoukseen, ja heistäkin useat ovat jo palanneet.

*”Meitä oli varmaan joku parikymmentä henkeä, jotka sai tarjouksen ihan kirjallisen tarjouksen lähteä Seattleen töihin. Mä sain sellaisen kanssa.” (Yritys 6)*

*”Tää alue oli hyvin kiinnostava edelliselle työnantajalle niin suurelle osalle tarjottiin mahdollisuutta siirtyä Amerikkaan.” (Yritys 2)*

Vaikka työtilanne näytti yritysten edustajien mielestä hetkellisesti – näkövinkkelistä riippuen, joko huonolta tai korkeintaan normaalista poikkeavalta, erityisen kiinnostavaa on, että haastattelemistani yritys- ja sidosryhmäedustajista kaikki päättivät jäädä Tampereelle ja yrittivät aktiivisesti etsiä uusia mahdollisuuksia kaupunkiseudulta. Yrityksen edustaja ja sidosryhmäedustaja mainitsevat paikalleen jäämiselle keskeiseksi syyksi suomalaisen lojaaliuden ja kotiseurakauden.

*”Voi olla kuvaavaa suomalaisille, että ollaan sidoksissa siihen paikkaan, kun vaikka kiinalaiset tai muut kansallisuudet. Kiinalaiset aika helposti pistävät kotinsa pystyyn uuteen paikkaan, syystä tai toisesta jos niin haluavat.” (Yritys 1)*

*”Kyllä ne työntekijät ovat jääneet tänne muutamastakin syystä. Yksi syy on mentaliteetti.”  
(Sidosryhmä 2)*

Haastateltujen yritysten edustajien mukaan tilanteessa on lisäksi painanut monella muuttoa harkinneella hyvin pragmaattiset syyt. Asettautumiseen liittyy monia kulttuurisia seikkoja ja arvoja, jotka ovat haastateltavien mielestä suomalaisille korostetun tärkeitä.

*”Suomalaiset kun ovat perheensä perustaneet ja talon rakentaneet niin niitä ei kovin helpolla enää siirretä alueelta toiselle.” (Yritys 1)*

*”Monella oli perheet ja omakotitalo ja koira ja lapset koulussa. Ei ollut ihan helppoa.” (Yritys 2)*

*”Täällä oli talot ja perheet ja perheen, lasten kaverit ja muut. Täältä alueelta se työ pitäisi löytyä.”*

*(Yritys 6)*

Huolimatta pelottavista mielikuvista ja haastavasta alusta, suurimman osan irtisanotuista microsoftilaisista ja kuvantamisen osaajista ei lopulta tarvinnutkaan poistua Tampereen seudulta. Uusia, tamperelaisesta osaamisesta kiinnostuneita firmoja oli tulossa vanhojen tilalle lukuisia.

*”Mä luulen että se suurin syy miksi niin harva lähti oli että niitä mahdollisuuksia oli täälläkin niin paljon.” (Yritys 2)*

*”En mä edes harkinnut sellaista.” (Yritys 4)*

Eräs isoimmista vaikuttimista sille, että kuvantamisen ala ja työpaikat säilyivät Tampereella ison rysäyksen jälkeen, johtuu kaikkien haastateltavien mukaan merkittävien yksilöiden aktiivisesta vaikutuksesta ja toiminnasta yhteisön hyväksi. Kuvantamisen riveistä astui tällöin esiin merkittäviä yksilöitä, joiden tekemän työn vaikutus loi pohjan koko kuvantamisen työyhteisön tulevaisuudelle. Nämä henkilöt aloittivat ekosysteemin toiminnan kannalta merkittävän Tampereen seudun osaamisen laajamittaisen systemaattisen markkinoinnin uusille kansainvälisille toimijoille.

*”Oli todella hienot markkinointimatskut... Muutama avaintekijä ne käytännössä kokosi, muut toimittivat sinne ideoita ja matskua. Ne saatiin tosi nopeasti valmiiksi.” (Yritys 6)*

*”Meillä oli todella pätevä tiimi ja siinä eläteltiin tai tavallaan rakenneltiin monia mahdollisia kuvioita ja suuntia.” (Yritys 2)*

Markkinointimateriaalien luomisessa auttoi Tampereen historia ICT-osaamisen keskuksena. Tampereen kuvantamisen alan yritykset ja työntekijät olivat hyvin verkottuneita kansainvälisesti, joten mahdollisuuksien ja firmojen saaminen kaupunkiseudulle oli yrityksen edustajan (Yritys 2) mielestä nopeaa ja tehokasta vaikkakin työlästä. Houkuttelevista materiaaleista huolimatta vähitellen muodostuvan kuvantamiseskosysteemin näkökulmasta tärkeintä oli kuitenkin laadukas osaaminen ja

eheät tiimit, jotka eivät olleet poistuneet kaupunkiseudulta huolimatta lukuisista rakenteellisista muutoksista.

*”Eihän täällä mitään ekosysteemiä olisi, jos täällä ei olisi todella maailman parhaita kameraosajia.” (Yritys 2)*

*”Taustalla tarvitaan riittävän iso määrä asiantuntijoita, jotta se tulee se keissi houkuttelevaksi näille firmoille, jotka eivät ole vielä alueella.” (Yritys 1)*

Kuten haastatteluista käy ilmi, iso rysäys olisi saattanut olla huomattava epäonnistuminen ja mittava taloudellinen takapakki Tampereen kaupunkiseudulle. Sen sijaan poistuvan jättiyrityksen tilalle saatiin lyhyessä ajassa useita tutkimuskeskuksia, ja aihiota laajemmalle ekosysteemille hahmoteltiin tuolloin toden teolla. TIMES alkoi muodostua, kun edeltävät Nokian monopoli- ja Microsoft-Intel duopolirakenteet väistyivät. Työntekijöillä oli haastattelujen perusteella jonkin verran haasteita löytää osaamistaan vastaavaa työtä Microsoftin ja Intelin duopoliaikana, mutta Microsoftin suurten irtisanomisten tuloksena keväällä 2016 lukuisat kansainväliset yritykset kiinnostuivat vapautuvasta työvoimasta ja perustivat tutkimusyksiköitään Tampereelle. Haastateltavien mukaan ison rysäyksen korjautuminen ei onneksi kestänyt kovin kauaa, vaan kansainvälinen mielenkiinto tamperelaista kuvantamisosaaamista kohtaan oli heti alusta alkaen hyvin suurta. Tamperelainen kuvantamisosaaaminen ja täällä tehty työ oli tullut vuosien mittaan tunnetuksi maailmalla.

*”Se tilanne näytti aika hyvältä heti silloin kun tää homma selvisi että ... Microsoft lopettaa eli silloin oli jo selkeät sävelet siitä että näitä mahdollisia Tampereelle tuotekehitystä perustavia firmoja oli paljon.” (Yritys 2)*

*”Kesäkuussa alkoi olla huhuja, että mitä firmoja tänne tulee ja kenenkä kanssa ... siinä oli aika kostea kesä vissiin Business Tampereellakin... täällä pyöri firmoja varmaan kymmenkunta firmaa kävi kolkuttelemassa... siis kansainvälisiä firmoja.” (Yritys 6)*

Haastatteluissa kuvattu pitkäaikainen toimintojen alasajon kausi Intelin ja Microsoftin duopolisuuden paineessa 2012 alkaen saavutti eräänlaisen negatiivisen lakipisteensä keväällä 2016 isossa rysäyksessä. Tampereen kuvantamisosajat, tai ”kameraporukka” saivat kuitenkin mahdollisuuden jatkaa huippulaadukasta tuotekehitystoimintaansa tutuissa olosuhteissa. Tämä jatko mahdollistui haastattelujen perusteella monen tekijän summana. Selviämisen voidaan todeta johtuneen paitsi

tiivistä, yhteen hiileen hädän hetkellä puhaltaneesta työyhteisöstä ja vahvasta yhteisestä taustasta, myös monialaisesta huippuosaamisesta kuvantamisen joka osa-alueella. Haastateltavien mielestä myös usko omaan tekemiseen ja kyvykkyyksiin, sekä yksittäisten avainhenkilöiden aktiivinen panostus yhteisön hyväksi tekivät osaamisen markkinoinnin helpoksi.

Firmojen näkökulmasta asettautumisen Tampereelle teki erittäin houkuttelevaksi se, että suurin osa Microsoftin mainetta niittäneistä kameratiimeistä oli yhä yhdessä, eivätkä niiden työntekijät olleet poistuneet uusiin tehtäviin tai pois kaupungin alueelta.

*”Siinäkin kohtaa, kun tuli enemmän tämän alueen kompetenssia saataville niin oli siellä monta kymmentä yritystä maailmanlaajuisesti, jotka olivat siitä kiinnostuneita. (Yritys 1)*

*”Niitä yrityksiä, jotka siinä kohtaa mielti Tampereelle tulemista, niin oli todella paljon. Paljon enemmän, kun sitten mitä tuli. (Yritys 2)*

Tiimien eheys edesauttoi uusien yritysten houkuttelua suuresti. Vapautuneita kameraosaajia oli kuitenkin vain rajallinen määrä, eikä kaikille halukkaille enää riittänyt kokonaisia tiimejä. Haastateltavat kuvaavat ison rysäyksen jälkeistä positiivista kehitystä seuraavasti:

*”Näitä tiimejä markkinoitiin sitten yhtenäisinä eliminä valmiina palkattavaksi ulkomailta. Tarkoitus oli säilyttää niin moni tiimi ehjänä kuin mahdollista. Yhtenäiset tiimit on paljon arvokkaampia ja hyödyllisempiä yrityksille.” (Sidosryhmä 3)*

*”Kun loppui tää Microsoft homma niin X olisi ollut tulossa tänne mutta se vähän myöhästyi. Porukat oli jo jakaantunut eri firmoihin. Ei ollut enää ketään saatavilla.” (Yritys 4)*

Ennen kun Microsoftilta irtisanotut tiimit ehtivät kadota maailmalle tai töihin muille ICT-aloille, yrityksistä nousi esiin avainhenkilöitä, jotka onnistuivat markkinoimaan Tampereen seudun osaamista ja kyvykkyyksiä houkuttelevalla tavalla. Haastatteluissa korostui kuitenkin, etteivät yritykset olisi voineet tehdä tätä markkinointityötä yksin, vaan vähitellen muodostuvan ekosysteemin tulevaisuuden menestys edellytti kolmikierremallin mukaista yhteistyötä relevanttien sidosryhmien välillä.

## 5.5 Julkisen sektorin voimakas rooli

Haastateltavat korostivat vastauksissaan kuvantamisaamisen selviämisen ja nykyisen menestyksen Tampereen kaupunkiseudulla ja Suomessa olleen pitkälle paikallisen yliopiston, ekosysteemin yritysten sekä uutena tekijänä myös julkisen sektorin menestyksekkään yhteistyön tulosta. Vuoden 2016 haasteiden aikana elinkeinoyhtiö Business Tampere otti aiempaa aktiivisemmän roolin uusien yritysten houkuttelussa, työpaikkojen säilyttämisessä ja siten elinvoimaisuuden vahvistamisessa. Julkisen sektorin osallistuessa ekosysteemin kehitykseen kolminaiskierremallin mukainen yhteistyö aktivoituu konkreettisesti.

Elinkeinoyhtiö Business Tampereen aktivoituminen alkoi haastateltavien mukaan kevästä 2016 ja ekosysteemin koordinaatiovastuun omaksuminen merkitsee ekosysteemin kolminaismallin muodostumista ja täten TIMES:in syntymistä. Business Tampere omaksui ekosysteemin ylläpidon ja koordinaation. Business Tampere keskittyy tehtäväänsä uusien yritysten houkutteluun ja alueelle sijoittumisen esteiden poistamiseen tai vähentämiseen, ja suorittamaan kriittisen voimanostelun yritysten ja yliopiston puolesta. Business Tampere on näin lunastanut paikkansa kolminaiskierremallin kolmantena osana (Sidosryhmä 3). Business Tampere ylläpitää rakenteita, mutta ideat tulevat jatkossakin yrityksiltä ja yliopistolta.

Kameraosaamisen säilymisellä ja elinvoimaisuudella oli tärkeä merkitys paitsi entisille microsoftilaisille ja TTY:lle, myös Tampereen elinkeinotoiminnalle. Haastateltavat korostavat elinkeinoyhtiö Business Tampereen merkittävää roolia TIMES:in rakentumisessa. Elinkeinoyhtiön toiminnan katsotaan olleen tilanteeseen nähden juuri oikeanlaista ja toimivaa, ja sillä on mahdollistettu työpaikkojen säilyvyys.

*”Se on näissä transitoissa se rooli korostunut.” (Yritys 1)*

*”Kun tämä Microsoftin alasajo tuli, niin siinä vaiheessahan Business Tampere tuli hyvinkin tutuksi ja on kyllä osoittanut, että on palkkansa ansainnut. Kyllähän se on sanottava, että todella hyvää työtä Business Tampere on tehnyt.” (Yritys 5)*

Ennen elinkeinoyhtiö Business Tampereen aktiivista osallistumista kuvantamisen kehittämiseen, yhteisön toiminta oli haastateltavien mukaan pyörinyt lähinnä yksittäisten yritysten ja yliopiston

välisenä kommunikaationa. Haastateltavien mukaan Tampereen kaupunki ei ollut näkynyt firmoille mitenkään.

*”Se Business Tampere on ollut mulle näkyvää, muuten se on ollut yritysten välistä työtä ja yhteistyötä ton yliopiston kanssa.” (Yritys 1)*

*”Kaupunki ei näkynyt millään tavalla, ei niin kuin millään tavalla. Se on tullut sitten vasta myöhemmin tässä hätävaiheessa, kun ne työpaikat lähti.” (Sidosryhmä 4)*

Microsoft Mobilen alasajo Suomessa keväällä 2016 ja valtavat vapautuvat osajavolyymit aiheuttivat kuitenkin aivan uudenlaista painetta myös julkiselle sektorille. Sidosryhmäedustajan mukaan tärkeintä oli estää huippuosaamisen ja sen seurauksena taloudellisten hyötyjen valuminen pois Tampereen seudulta. Haastateltavien mukaan elinkeinoyhtiön toiminta on ollut menestyksestä ja Business Tampere saa haastateltavilta paljon kehuja ja kiitosta.

*”Business Tampere otti aktiivisen roolin rakentaa ja organisoida ja kasvattaa sitä ekosysteemiä ja yhdessä tekemistä. Mutta kaikki ohjautuminen ja kehitykset... ja aktiviteetit. Ne oli kaikki niiden yritysten aloitteesta.” (Sidosryhmä 3)*

*”Se on se ylläpitävä voima. Kenelläkään muulla ei ole ollut aikaa, vaikka halua ja intoa on ollut.” (Yritys 6)*

Haastateltavien mukaan uusien yritysten houkuttelu poistuvien tilalle osoittautui helpoksi ja melko vaivattomaksi. Elinkeino-yhtiöllä oli sidosryhmäedustajan mukaan kokemusta onnistuneista yritysten liiketoiminnan sijoittumistapauksia, eli englanniksi *foreign direct investment* (FDI) -toimintaa.

*”Se suurin lisäarvo, mitä Business Tampere ja ennen sitä Tredea ovat voineet selkeästi edesauttaa ja auttaa ulkomaisia investoijia ja yrityksiä tulemaan tänne.” (Sidosryhmä 1)*

Tampereen osaamista esittelevät markkinointimateriaalit saatiin koottua yhteistyössä nopeasti aktiivisten johtohahmojen käytettäväksi. Aktiivisia henkilöitä nousi esiin erityisesti liike-elämästä, mutta myös TTY:n signaalinkäsittelyn professorit ovat olleet avainroolissa uuden ekosysteemin muodostumisessa. Sidosryhmäedustaja 3:n mukaan TIMES on moninaisuudessaan, toimintatavoissaan ja rakenteessaan aito, toimiva ekosysteemi.

*”Tietenkin yliopistolta X on ollut avainhenkilö alusta lähtien. Hän oli avainroolissa ekosysteemin aloittamisessa. Mutta sittemmin myös muut signaalinkäsittelyn professorit ovat liittyneet mukaan,*  
*(Sidosryhmä 3)*

*”TIMES on aito ekosysteemi. Yliopisto on siinä mukana, ne tuo niitä uusia opiskelijoita ja tutkimusmahdollisuuksia. Ja firmat tarjoaa niitä palveluitaan meidän ekosysteemin muille firmoille. Ja myyvät myös. Niin ne firmat on toisiinsa kytköksisiä. Tämä on hyvin hyödyllistä.”* (Sidosryhmä 3)

Kaikki haastateltavat korostavat Business Tampereen yksittäisen asiakasvastaavan aktiivista roolia ekosysteemin muodostumisessa ja kehittämisessä. Vaikka TIMES on kaikkien osiensa summa ja muodostunut yliopiston, liike-elämän ja julkisen sektorin yhteisenä ponnistuksena, haastateltavat mainitsevat Business Tampereella olleen erityisen roolin kokonaisuuden hallinnassa. Elinkeinoyhtiön asiantuntijan mainitaan olleen Microsoftin isosta rysäyksestä lähtien keskeinen kantava voima ekosysteemissä. Asiakasvastaavalla oli taustallaan elektroniikkaosaamista, jolloin TIMES:in koordinaattorin omaksuminen ja ekosysteemin muiden osapuolten kanssa työskentely on sujunut luontevasti.

*”X:ssä henkilöityi kaikki, vaikka Business Tampere oli siinä takana. X itse otti henkilökohtaisesti järjestääkseen niitä juttuja”* (Yritys 2)

*”Kyllä X on varmaan tällä hetkellä sen ekosysteemin tärkein henkilö. Muut kaverit ovat omissa firmoissaan sitten vaan.”* (Yritys 3)

*”Onneksi oli X... oli joku, joka yritti tuoda nämä asiat yhteen.”* (Sidosryhmä 2)

Business Tampere toimii kaupungin Luova Uho -elinkeino-ohjelman puitteissa. Kaupungin elinkeinoyhtiö on sitoutunut noudattamaan päättävän tahon määrittämiä tuloksia ja tavoitteita. Business Tampereen asiakasvastaava saa yritysten edustajilta erityistä kiitosta henkilökohtaisesta omistautumisestaan TIMES:in rakentamiselle ja firmojen asettautumisen voimistamiseksi. TIMES:in kehityksessä yksittäisellä avainhenkilöllä on ollut taustallaan yhteisön tuki, ja siten suuri rooli alueen osaamisen markkinoinnissa ja uusien yritysten houkuttelussa.



*”Ne kaverit oli ne työjuhdat siinä, ja teki kauhean työn.” (Yritys 6)*

*”Ne on ollu valmiita ottaan vastuuta koko ekosysteemin hyväksi.” (Sidosryhmä 3)*

Muutamit haastatellut nimesivät itsensä suoraan tukitoimijoiksi. Business Tampereen rooli on korostuneen aktiivinen myös tukitoiminnoissa, vaikkakin monet haastatellut mieltävät itsensä yhtä lailla kehitystä mahdollistaneiksi yksilöiksi.

*”Kyllä **minä** jonkinlainen taustavaikuttaja olen.” (Yritys 5)*

*”Mulla on aina ollut vähän kuin kaksi kravattia kaulassani. Iha alusta lähtien. (Sidosryhmä 2)*

## 5.6 Ekosysteemin tulevaisuus – mahdollisuudet ja keskeiset haasteet

Alalla mainitaan olevan voimakasta nostetta paitsi Tampereella myös globaalisti, mikä lisää entistä parempien kamera-aplikaatioiden ja kuvantamisteknologioiden tarvetta perinteisten alojen lisäksi täysin uusilla toimialoilla. Monet muut alat, joilla ei perinteisesti ole ollut vahvaa kamerafokusta, ovat viime vuosina panostaneet vahvemmin kuvantamisteknologioihin. Näitä ovat muun muassa konerakentaminen sekä autoteollisuus.

*”Niin kauan, kun ihmisillä on silmät päässä niin niin kauan tarvitaan näitä tavaroita.” (Yritys 2)*

Ekosysteemin tekijät koostuvat yhä lähes kokonaan entisistä nokialaisista ja microsoftilaisista, minkä vuoksi työntekijöiden keskinäinen luottamus myös firmojen välillä on erittäin lujaa. Suurinta osaa yhdistää lisäksi yhteinen opiskelutausta TTY:llä. Tampereen kaupungin rennon asenteen mainitaan olevan sekä positiivinen että negatiivinen tekijä kasvun ja kehityksen näkökulmasta.

### 5.6.1 Ekosysteemi elää ja voi hyvin

Tulevaisuus näyttää ekosysteemissä toimivien yritysten mukaan kaiken kaikkiaan hyvältä. Kolminaiskierremallin mukainen yhteistyö ja työnjako mahdollistaa eri osapuolten mahdollisimman tehokkaan kontribuution. Huolimatta Business Tampereen olennaisesta kokoavasta voimasta, on elinkeinoelämällä eli TIMES:in yrityksillä keskeisin rooli ekosysteemin veturina. Tampereen

yliopisto on osaltaan mukautunut yritysten tarpeisiin. Tampereen kaupunki on valtuuttanut Business Tampereen auttamaan yrityksiä niiden tarvitsemalla tavalla. Julkinen hallinto pyrkii täten mahdollistamaan yrityksille niiden edellyttämät normatiiviset toimintapuitteet.

Ison rysäyksen tapahduttua kuvantamisen tekeminen on monipuolistunut suuresti, ja alueelle on sijoittunut entistä erilaisempia yrityksiä. Tällä on ollut positiivinen vaikutus muun muassa työntekijöiden palkkoihin. Tekemisen fokus on samalla hajaantunut. Sidosryhmäedustajan mukaan tämä saattaa olla haitallista tulevaisuutta ajatellen.

*”Meidän osaamisemme on hajaantunut. Me ollaan oltu vahvoja kun me ollaan oltu niin keskittyneitä yhteen tekemiseen. Oli hyvin samankaltaisia projekteja ja ongelmia ratkaistavana. Mun mielestä alalla tapahtuu liian paljon monimuotoistumista. Pelkään, että osaajat eivät enää sitten riitä. Varsinkin kun meidän yliopisto on melko pieni.” (Sidosryhmä 2)*

Haastateltujen yritysten edustajien mukaan TIMES:issa toimijat ovat löytäneet oman ekologisen lokeronsa. Heidän mukaansa yritykset pyrkivät enemmänkin yhteistyöhön kuin kilpailuun.

*”Semmonen välitön hyvä yhteistyö eri firmojen välillä. Ei ole musta mitään hirveitä riitoja. Tai kilpailuja.” (Yritys 3)*

*”Sit kun meillä on se luottamus ja semmonen jalansija että ne isojen firmojen satelliitit täällä Tampereella pystyy tekemään itsenäisiä päätöksiä... saa itsenäisiä budjetteja niin minä toivon että me pystytään kiihdyttämään sitä kehitystä ja yhteistyötä ettei kaikki mene aina jonkun, no nyt tässä tapauksessa Kiinan kautta...” (Yritys 6)*

Sekä yritys- että sidosryhmäedustajien mukaan TIMES:ille on odotettavissa positiivista nostetta lähivuosina. Nokian aikojen monopolisuudesta ja Microsoftin ja Intelin aikojen duopolisuudesta on siirrytty uudenlaiseen moninapaisuuteen ja ekosysteemiin, jossa toimivien yritysten osaaminen on yhtäältä samankaltaista mutta toisaalta hyvin erilaista. Yritysten edustajat mainitsevat tämän erityisosaamisen hyödyttävän koko ekosysteemiä.

*”Mun mielestä näyttää todella hyvältä, se firmoja on paljon. Ne on diversifioituneita, tutkitaan monia erilaisia asioita. Ei pelkästään kamera mobiilikamerapuhelimien kameroita vaan myös turvallisuusalan juttuja ja tehdään optiikka alueen tuotekehitystä.” (Yritys 2)*

*”Jos katsoo seuraavia 5-10 vuotta näen positiivisena sen kehityksen, että monessa firmassa tehdään state of the art tutkimusta ja tuotekehitystä.” (Yritys 1)*

Ekosysteemin kasvaessa myös sen tunnettavuus maailmalla lisääntyy. Haastatteluissa korostui, miten Tampereen kaupungin sijainti on yhtäältä erinomainen mutta toisaalta kansainvälisessä vertailussa ongelmallinen. Haastateltavien mukaan kaupungin kansainvälinen tunnettavuus paitsi huipputasoisena teknologiakeskuksena myös miellyttävänä kaupunkina on kuitenkin kasvussa.

*”Tampere saa koko ajan enemmän ja enemmän huomiota ympäri maailman.” (Yritys 6)*

Yritys- ja sidosryhmäedustajat korostavat lisäksi kuvantamisen alan olevan yleisesti nosteessa.

*”Kuvantaminen on varmaan yksi isoimmista vallankumouksista mitä on voinut tapahtua. Se visuaalisen informaation merkitys on niin valtava. Älykkäät kamerat, dronit, autonomiset autot ja niin edelleen.” (Sidosryhmä 2)*

*”Kyllä mä näen, että tämä on kasvava ala. Kamerajuttuja laitetaan aika moneen paikkaan.” (Yritys 4)*

Kuvantamisteknologioiden tarpeen kasvua lisää haastateltavien mukaan alojen välillä vaikuttava synergia, jossa kamerateknologiaa yhdistetään yhä monipuolisemmin erilaisiin koneteknologian tai autoteollisuuden sovelluksiin. Kuvantamisen näkökulmasta yhteistyö autoteollisuuden kanssa on sidosryhmäedustaja 1:n mukaan uusi nouseva potentiaali myös Tampereen seudulla.

*”Yleisesti kaikenlainen anturi ja sensoriteknologia on kovassa nosteessa maailmalla. Kun laitteistoja automatisoidaan, ajoneuvoja ja kaikkia muita mitä vaan automatisoidaan.” (Yritys 5)*

*”Imaging ja kamera alue on mielenkiintoinen, sillä se kehittyy koko ajan vahvasti ja edelleen.” (Yritys 2)*

*”Näen positiivisena johtuen just siitä että osaamista kuitenkin on. Tässä on tää yhteen hiileen puhaltamisen meininki vaikkei ollakaan samassa firmassa. Tää maailmanlaajuinen tarve tällaselle teknologialle kunhan tää koronajuttu tästä laantuu niin taas ruvetaan puhumaan itsestään ajavista autoista enemmän.” (Yritys 5)*

Suuri osa ekosysteemissä vaikuttavista yrityksistä on ulkomaisten yritysten tutkimuskeskuksia. Suomessa perustettuja yrityksiä on vain pieni vähemmistö. Haastateltavat suhtautuvat tähän kuitenkin positiivisesti. Pääomien kertyminen ja tulojen saaminen kotimaan hyödyksi nousee keskeiseksi haaveeksi yritysten ja sidosryhmien keskuudessa.

*”Olisi hauska nähdä että täällä syntyisi joku startuppi tai joku oma juttu.” (Yritys 3)*

*”Nimenomaan kameroiden ympärille voisi syntyä sellainen.” (Yritys 4)*

*”Jos haluat jotakin luoda mistä jää Suomeen rahaa niin kyllä pitäisi olla muuta, kun sitä että rakennetaan toisen alustan päälle.” (Yritys 5)*

Ekosysteemissä on lisäksi keskitytty parantamaan oman yrityksen perustamisen mahdollisuuksia. Uudenlaisia yhteiskehittämismalleja kaavaillaan yhteistyössä firmojen, yliopiston sekä julkisen sektorin välillä.

*”Me on tässä kaavailtu sellasta kameramoduulien ja yhteiskehittämisen kokonaisuutta. Siinä on ajatuksena, että yritykset kaipaa tällaista yhteiskehittämistä mutta ne eivät halua tehdä sitä yksin. Business Tampere ylläpitäisi sitä keskusta. Sen kokonaisuuden ajatuksena olisi, että se laskisi sitä kynnystä perustaa firma tai saada opiskelijatöitään paremmin näkyville.” (Sidosryhmä 3)*

Sidosryhmäedustaja 1, sekä yritysten edustajat 2 ja 6 mainitsevat TIMES:in kuvantamiskeskittymän olevan parhaillaan joko maailman top 3 tai top 5. Sidosryhmä 1 mukaan Tampere on tällä hetkellä Euroopan kuvantamisen ykköskeskus.

*”Me saavutetaan se jatkamalla yritysten houkuttelua, erilaisen tutkimusyhteistyön kautta... sekä kasvattamalla opiskelijoiden sisäänottomäärää. Ja tietty kun markkinoidaan aluetta Business Tampereen ja yhteisön kautta.” (Sidosryhmä 3)*

Haastateltavien mukaan TIMES:in keskeinen etulyöntiasema muihin kansainvälisiin kuvantamiskeskuksiin (mm. Piilaakso, Tokio, Soul, Peking, Shenzen) liittyy erityisesti Tampereen kokonaisvaltaiseen osaamiseen niin massatuotannossa, kuin vahvassa fokuksessa teknologian huippukehitykseen. Perinteikäs tekeminen on muovannut Tampereen kuvantamiskeskusta hyvin fokusoituneeksi.

*”Erittäin paljon osaavaa todella osaavaa, jopa deep tech henkilökuntaa.” (Sidosryhmä 4)*

*”Historia on ykkönen. Kakkonen on, että pienestä koosta huolimatta me ollaan tosi keskittyneitä. Me tiedetään tosi hyvin et mitä me tehdään ja ollaan tehty asioita jo todella pitkään.” (Sidosryhmä 2)*

Haastateltavien mukaan Tampere on osaamisen houkuttelun näkökulmasta mukava kaupunki asua, mutta meiltä löytyy myös huippuluokan työpaikkoja. Yliopiston laadukas tutkimus nousee positiivisena tekijänä erityisesti sidosryhmähaastatteluissa.

*”Tampere on opiskelupaikkakuntana hyvin huippuluokkaa, tiedekunnasta riippuen.” (Sidosryhmä 1)*

*”Osaaminen on vahvinta siinä mobiilipuolen kuvantamisessa. Mutta samalla se puhelinpuoli on mahdollistanut erilaiset variaatiot koneoppimisessa, lääketieteessä sekä autoteollisuudessa.” (Sidosryhmä 3)*

Yrityshaastatteluiden mukaan TIMES on rakentunut pitkälti tuttujen tekijöiden keskinäisen luottamuksen varaan. Vaikka Nokia on ollut aikanaan merkittävä työnantaja ja työllistänyt huippuvuosinaan lähes 5000 matkapuhelin- ja tietoliikennetyöntekijää Tampereella, on sen kameranlaboratorion porukka vain pieni osa tästä suuresta massasta. Vuoden 2012 yrityskauppojen tuloksena Nokian kameranlaboratoriosta tuli Microsoftin kameranlaboratorio. Samassa Intel sijoittuu kaupunkiseudulle, ja kaksi teknologiajättiä kilpailivat tulevien vuosien ajan osaamisesta ja parhaista työntekijöistä. Kaikki huipentui Microsoftin isoon rysäykseen, jolloin alueelle sijoittui liuta merkittäviä kansainvälisiä yrityksiä ja työmahdollisuudet kasvoivat.

*”Kun tomu laskeutui, niin olivat Axon, Huawei ja AAC, jotka lopulta niitä ihmisiä palkkasivat ja saitteja perustivat.” (Yritys 1)*

*”Tänne tulivat muun muassa Huawei, poLlight, Powervision... ja muutama muu.” (Sidosryhmä 3)*

*”Jos miettii näitä, miten tänne on saatu uusia firmoja... Isoja ulkomaalaisia firmoja ja joitakin pienempiäkin. Eihän ne olisi tulleet ilman Business Tamperetta.” (Yritys 6)*

Kokonaisuudessaan Nokia työllisti tietyssä vaiheessa lähes 4500 työntekijää, joista matkapuhelinpuolella työskenteli 3000 ja Networks puolella 1500 työntekijää (Sidosryhmä 1). Huolimatta suurista rakenteellisista muutoksista Tampereen ”kameraporukka” on säilynyt pitkälle samana ja eheänä vuosien mittaan. Yhteinen työskentelytausta nähdään lähtökohtaisesti positiivisena tekijänä tulevaisuutta ajatellen (Yritys 2).

*”Selkeästi Nokia ja Microsoftin kameratiimien ympärillehän tää on rakentunut.” (Yritys 3)*

*”Kun on yhteisiä taisteluita takana, niin on helpompi kommunikoida.” (Yritys 2)*

Eräs syy tälle eheydelle on haastateltavien mukaan vahva keskinäinen luottamus (Yritys 1-6). Luottamus yhteisöön on luonut pohjan paitsi alun tekemiselle myös kuvantamisen tulevaisuudelle Tampereella. Luottamus omaan tekemiseen, julkisen sektorin luja tuki ja vahvat näytöt omasta osaamisesta vuosien saatossa edesauttoivat kuvantamisen tekemisen jatkumista Tampereella. Haastattelujen mukaan tämän merkittävän luottamuksen taustalla on myös yhteinen *alma mater*-TTY.

*”Sitten se on se tää suomalainen kulttuuri. Eräs tuttu on kuvannutkin meitä ”amerikkalaisen juristin pahimmaksi painajaiseksi” – keskustelut on niin avoimia. Asioista jutellaan jo kauan ennen, kun on mitään nimiä sopimuspapereissa.” (Sidosryhmä 3)*

*”Suurin osa ekosysteemin työntekijöistä on näiden meidän koulujen kasvatteja. Niillä on kaikilla tää jaettu kokemus.” (Sidosryhmä 2)*

Avoin kulttuuri ja vahva raja työn ja vapaa-ajan välillä herättää myös vastakkaisia mielipiteitä erityisesti sidosryhmäedustajassa. Sidosryhmäedustaja 4 mainitsee tiiviin verkoston ja pienten piirien olevan myös haitta ekosysteemin kasvulle.

*”Täällä ei ole verkostoja ja täällä ollaan tosi work life balance ihmisiä. Täällä ei sosialisoida. Pikkasen on myös sellasta käytyrintiä, että missään nimessä en auta noita muita koska se on multa pois.” (Sidosryhmä 4)*

Sidosryhmäedustajan mielipiteet eivät kuitenkaan ole linjassa muiden yritysten edustajien kanssa, jotka nimenomaan korostavat läheisen verkoston voimaa kasvussa ja kehityksessä.

Haastateltujen yrityksen edustajan ja sidosryhmäedustajan mukaan myös elinkeinoyhtiö Business Tampere ja sen aktiivinen osallistuminen ekosysteemin kehitykseen voidaan nähdä selkeänä positiivisena tekijänä kuvantamisen näkökulmasta. Business Tampere mainitaan erityisenä alueellisena tekijänä verrattuna muihin kansainvälisiin keskuksiin.

*”Business Tampere on varmasti tamperelaisten veronmaksajien paras investointi ollut.” (Yritys 3)*

*”Olen ylpeä siitä, että joka kerran kun tiimi on irtisanottu täällä paikallisesti, niin meidän kameraporukka on onnistunut saamaan siihen tilalle kaksi uutta yritystä.” (Sidosryhmä 3)*

#### 5.6.2 TIMES:in kasvun keskeiset haasteet

Haastateltavien mielestä eräs keskeisimmistä haasteista kaupunkiseutumme sekä sen yksittäisten ekosysteemin kasvu ja kehitykselle on pääomien ja pääomasijoittajien puute. Haastateltava kuvaa Tamperetta pääomaköyhäksi (Yritys 2). Pääomaköyhyys hidastaa haastateltavien mukaan myös uuden liiketoiminnan ja erityisesti start up -yritysten syntymistä.

*”... Eli tänne ei ole päässyt akkumuloitumaan rahaa jolla voitaisiin tehdä kunnon riski-investointeja.” (Yritys 2)*

*”Täällä ei ole pääomaa.” (Sidosryhmä 4)*

Eräs keskeinen pääoman kumuloitumisen este on Yritys 2 mielestä suomalaisten tekijöiden ja yritysten vahva painotus teknologiaan, jolloin puutteet näkyvät tuoteinnovaatiossa.

*”Täällä osataan tehdä ne vaikeat asiat teknologiamielessä mutta ei osata tehdä tuotetta tai sit se on liian iso steppi.” (Yritys 2)*

Omaan liiketoimintaan ei olla haastateltavan mukaan erityisesti kannustettu. Haastateltava Yritys 3:n mukaan suomalainen tyyli mennä toiselle töihin on selittävä tekijä alueemme pääomaköyhyydessä.

*Kun on valmistuttu niin ei olla lähdetty etsimään aktiivisesti uutta omaa ideaa. Se kun kaikki menee valmiille teollisuudelle töihin eikä perusta uusia firmoja.” (Yritys 3)*

Kuka tahansa pääomasijoittaja tai businessenkeli ei kuitenkaan automaattisesti tarjoa haastateltavien mukaan vastausta pääomaköyhyyteen. Sijoitettavat rahat on osattava allokoida oikein ja sijoitusta on osattava hoitaa asianmukaisesti. Haastateltavat korostavat erityisesti paikallisen pääomasijoittamisen – *venture capitalism* – merkitystä liiketoiminnalle (Yritys 2,3 & 5, Sidosryhmä 4).

*”Voisi olla hyvä, jos tältä alalta olisi kerännyt sitä osaamista ja osaisi ohjata firmaa oikeaan suuntaan niin kyllä me oltaisiin kiinnostuneita sellaisesta tahosta. Sijoittaisi rahaa, että kehittäisi firmaa omalla kokemuksellaan.” (Yritys 4)*

Jotta bisnesenkeli kykenisivät todella vaikuttamaan yrityksen toimintaan, heidän tulisi haastateltavan mukaan tuntea Tampere ja sen erityispiirteet.

*”Jos tulee se business enkeli jostain Helsingistä niin ei se päivätasolla pysty auttamaan firmoja yhtään.” (Sidosryhmä 4)*

Yritys 3 korostaa haastattelussaan Suomen poliittisen ilmapiirin muutoksen tarvetta. Hän koki, että pääomien kumuloituminen edellyttää laajempia rakenteellisia muutoksia valtion ja kuntien poliittisella päätöksentekokentällä. Nykyiset toimenpiteet eivät hänen mielestään riitä:

*Se pitäisi Suomen poliitikoiden enabloida sitä että miten täällä olisi kannattavampaa perustaa startuppeja ja tänne synstyisi venture capitalist osaamista.” (Yritys 3)*

Kahden haastatellun yrityksen edustajaa (1 ja 2) korostivat vastauksissaan Suomen korkeaa verotustasoa osaamisen houkuttelun esteenä ja hidasteena. Haastateltavien mukaan firmojen on ollut aika ajoin hankala rekrytoida osaavaa työvoimaa korkean veroprosentin vuoksi. Korkea verotus on



lisäksi myös ajanut osaavaa henkilöstä muualle. Sidosryhmäedustajat eivät maininneet verotusta keskeisenä heikkoutena ekosysteemin kasvulle.

*”Suomi on aika lailla alakynnessä noiden kilpailijoiden kanssa verotusmielessä.” (Yritys 1)*

*”Jos ajattelee ulkomaisten talenttien houkuttelua Suomeen niin se korkea verotus on yksi joka vaikeuttaa niiden saamista tänne. Tai niiden joidenkin muuttamista takaisin.” (Yritys 2)*

Yritysten ja sidosryhmien edustajien mukaan TIMES:in keskeinen etu muuhun maailmaan ja muihin merkittäviin kuvantamiskosysteemeihin ovat tiivis yhteistyö, ystävyysuhteet ja ekosysteemin jäsenten jakama historia. Tilannetta on syytä arvioida myös kriittisesti, kuten Sidosryhmäedustaja 4 toteaa. Hänen mielestään tamperelainen välittömyys ja rentous voidaan nähdä pitkässä juoksussa alueellista kehitystämme heikentävinä tekijöinä:

*”Tamperelaiset lähtee töistä neljältä ja menee kotiin ja ne menee viemään lapsiaan lätkämatseihin. Ja seisoo siellä kaukalonlaidalla ja katselee kun lapset treenaa. Mun on sanottava että mä oon tosi ihmeissäni siitä. Ammatillinen kunnianhimo ja se että viedään asioita eteenpäin niin se ei lopu siihen työaikaan.” (Sidosryhmä 4)*

Tampereen sijainti nousi haastatteluissa esiin sekä positiivisena että negatiivisena tekijänä. Nopeat yhteydet pääkaupunkiseudulle ja sitä kautta maailmalle nousivat esiin positiivisina tekijöinä Nokian kasvun mahdollistamisessa Tampereella (Sidosryhmä 1 & 3). Tampereen maantieteellinen sijainti edellyttää haastateltavien TIMES:in sidosryhmiltä paljon töitä jatkossakin, jotta ekosysteemi säilyy elinvoimaisena ja jatkaa kasvuaan.

*”Ollaanhan täällä vähän syrjässä ehkä kuitenkin.” (Yritys 4)*

Keskeinen ongelma ei välttämättä olekaan kaupungin sijainti, vaan Tampereen tunnettavuusongelma. Tunnettavuusongelma nousi esiin lähes kaikissa Yritys ja Sidosryhmähaastatteluissa. Maailmalla kuvantamisen herruudesta kilpailevat Sidosryhmä 3:n mukaan Tokio, Soul, Piilaakso sekä liuta uusia nousevia kaupunkeja Kiinassa. Sidosryhmä 1 mainitsee Tampereen keskeisiksi kilpailijoiksi erityisesti Skandinavian muut kakkoskaupungit (mm. Göteborg, Århus), sekä Berliinin ja Amsterdamin lähiseudun. Business Tampereella on ollut kaupunkiseudun tunnettavuuden parantamisessa suuri rooli, mutta haastateltavien mukaan työtä on vielä paljon.

*”Se isoin haaste on just, että ihmiset ei tunne Tamperetta. Se haaste on et miten me saadaan ne ihmiset ottaan eka askel kohti meidän kaupunkia.” (Sidosryhmä 3)*

*”Varmasti hyvä kaupunki mutta ei tietenkään Tampereen nimi tuolla maailman metropoleissa sillai awesome kommentteja herätä. Eli siis olemme pieni kaupunki kohtuullisen syrjässä, tuntematon maa, tuntematon kaupunki.” (Yritys 5)*

Haastatellun yrityksen edustaja 1:n mukaan Tampereen sijainti on haaste nimenomaan senioritason osaamisen houkuttelussa. Haastateltujen yritysten edustajien (1-3) junioritason osaamista olisi tulossa Tampereelle hyvinkin paljon, mutta firmojen tarpeet edellyttävät usein vuosien kokemusta. Muista kuvantamiskeskuksista onkin huomattavan vaikeaa houkutella osaamista Tampereelle. Tunnettavuusongelma ei ole kuitenkaan pelkästään Tampereen ongelma, vaan liittyy Suomen maantieteelliseen sijaintiin Euroopan koillisreunalla.

*”Muista länsimaista vähemmän tulijoita. USA:sta tai Japanista ei kauheasti ole tunkua.” (Yritys 1)*

*”Tampere ei voi sille mitään mutta tänne Suomeen on näille leveyspiireille älyttömän vaikea houkutella tuolta Piilaaksosta. Myöskin Keski-Euroopasta.” (Yritys 6)*

Sidosryhmäedustaja 1 mainitsee lisäksi Tampereen pienuuden heijastuvan suorasti työpaikkoihin ja siten ulkomaalaisten osajien työllistymiseen. Sidosryhmä 1 mukaan työntekijän onnistunut integraatio edellyttää myös perheen ja puolison integraatiota Suomeen. Jos puolisolle ei ole saatavilla mielekästä tekemistä, on Sidosryhmä 1 mielestä todennäköistä, että perhe muuttaa muualle. Hän vertaa haastattelussaan Tamperetta erityisesti Helsinkiin, jossa ulkomaalaisen puolison on helpompaa työllistyä.

*”Helsingissä on pikkasen isompi suuruuden dynamiikka ja monipuolisempi elinkeinoelämä. Tämä oli keskeinen ongelma Tampereella Nokian aikoihin, että oli 47 kansallisuutta parhaana aikana. Oli paljon ulkomaista työvoimaa. Mutta se ongelma on että jos molemmat ei olleet Nokialla töissä niin mikäli ei ollut tarjota pääkonttoritoimintoja tai laki tai muita ekonomitausta työpaikkoja... jos nuori perhe jolla on lapsia haluaisi muuttaa Tampereelle niin se täytyy tulla se kokonaispaketti kuntoon. Helsinki on astetta isompi kokonaisuus ja enemmän työmahdollisuuksia.” (Sidosryhmä 1)*

Melkein kaikki yritysten edustajat (Yritys 1-4 & 6 ja Sidosryhmä 1) Sidosryhmä 1 korostivat haastatteluissaan TIMES:in keskeiseksi haasteeksi kriittisen massan puuttumisen. Yritysten näkökulmasta kriittisellä massalla ei tarkoiteta pelkästään määrällistä työvoimaa, vaan myös työvoiman osaamisen tasoa. Yritysten näkökulmasta eheät, kauan yhdessä töitä tehneet tiimit ovat erityisen houkuttelevia. Yrityksissä arvostetaan lisäksi senioritason osaamista.

*”Sellaisista kavereista olisi pulaa jotka tosiaan ymmärtäisi kuvantamisen alusta loppuun. Niitä ei kovin paljon ole vapaalla jalalla.” (Yritys 4)*

*”Tarvetta kyllä on enemmän, kun mitä ... ja nimenomaan sitä erityisen osaavaa vaan että ei pelkän CV:n perusteella vaan oikeaa näyttöä alalta.” (Yritys 1)*

Ison rysäyksen jälkeen eheät tiimit rekrytoitiin yritysten edustajien mukaan nopeasti uusiin tehtäviin. Kaikille halukkaille ei kuitenkaan enää riittänyt tätä kriittistä massaa, mikä esti useammankin yrityksen sijoittumisen kaupunkiseudullemme.

*”2016 jos oli useampi firma jotka olisi halunneet tulla mutta ei ollut ihmisiä jäljellä. Sieltä tuli yrityksiä jotka tulisivat kyllä mukaan ja he laittavat tuotekehitysyksikön Tampereelle jos he saavat nämä kaverit.” (Yritys 2)*

*”Ongelmana oli, kun kaikki halusi sen kriittisen massan niin kuitenkin se vaikka olikin satakunta henkeä niin ei siitä sitä kriittistä massaa, joka on monelle vähintään 10 henkeä, osalle 20kin, niin ei niitä kuitenkaan kovin montaa, monelle ollut sitä porukkaa tarjolla.” (Yritys 6)*

Kriittisen massan ongelma liittyy yritysten edustajien mukaan myös työvoiman liikkuvuuteen ja vaihtuvuuteen. Yrityksen edustaja 3 mielestä työntekijöiden lojaalius yrityksiä kohtaan on yhtäältä hyvä ja yhteisöllisyyttä voimistava avaintekijä, mutta pitkät työsuhteet ovat hänen mielestään useammassa mielessä negatiivinen, suomalaisille leimallinen trendi. Staattisen työskentelyn juuret pohjaavat haastateltujen yritysten edustajien (1,2 & 3) mukaan pitkälti suomalaiseen uskollisuuteen.

*”Meillä ollaan hirvittävän lojaaleja myös sille firmalle. Siellä ollaan tosi varovaisia, ettei vaan lipsauteta mitään firman salaisuuksia.” (Yritys 6)*

Työntekijät eivät mielellään vaihda työpaikkaa vaan haluavat olla lojaaleja työnantajalleen (Yritys 3 ja 6). Työvoiman huono vaihtuvuus tekee Tampereesta ja TIMES:ista sen kilpailijoihin verrattuna huomattavasti staattisemman (Yritys 3).

*”Kuvaavaa suomalaisille olla sidoksissa siihen paikkaan. Ehkä on auttanut juuri siinä että ... parempina ja huonompina aikoina jääneet tänne seudulle.” (Yritys 1)*

Sidosryhmä 1:n mukaan eräs ratkaisu kriittisen massan ongelmalle olisi vahvistaa ulkomaisen osaamisen houkuttelua, mutta rakenteelliset ongelmat hidastavat kansainvälisten työntekijöiden integraatiota ja asettautumista.

*”Opiskelu ei ole ongelma mutta yrityskulttuurin täytyy muuttua, että näille kansainvälisille opiskelijoille löytyy niitä harjoittelupaikkoja ja diplomipaikkoja. Asioita pitää pystyä suomen lisäksi myös hoitamaan firmassa myös jollakin muulla kielellä. Sen tyyppinen muutos täytyy tapahtua.”*  
*(Sidosryhmä 1)*

Kuten aiemmin käsiteltiin, työvoiman pysyvyyden ja uskollisuuden työnantajia kohtaan voidaan katsoa olevan Tampereen teknologia-alan ja sen yksittäisten ekosysteemien kuten TIMES näkökulmasta erittäin olennainen menestyksen tekijä. Lojaalius yhteisöä kohtaan on estänyt työvoiman joukkopaon vaikeina aikoina. Työvoiman staattisuudella on toisaalta omat negatiiviset ilmentymänsä.

*”Täällä kyräillään omissa silloissa ja varotaan ettei kaveri vaan kuule sitä mitä me on keksitty.”*  
*(Yritys 6)*

Haastateltujen yritysten edustajien mukaan ekosysteemi ei välttämättä kykene kasvamaan sen itselleen asettamien vaatimusten mukaisesti, koska suurin osa rekrytoinneista tehdään paikallisesta korkeakoulusta.

*”Se on kuitenkin sen verran sisäsiitosta, kun se tulee tosta TTY:ltä jonka sitten saa aika paljon ohjausta tai ainakin sellaista ajatusta, että mitä kannattaisi tehdä, just meiltä samoilta firmoilta, joille ne sitten tuottaa niitä uusia työntekijöitä. Ihan täysin uuden veren saaminen se on haaste.”*  
*(Yritys 6)*

Jaetusta tarinasta rakentuva luottamus luo pohjan myös rekrytoinneille. Yhteisestä yliopistosta valmistunut tai tutun professorin suosittama opiskelija on yritysten mielestä vaivattomampaa ja riskittömämpää rekrytoida kuin ulkomaisen instituution kasvatti.

*”Ulkomaalaisten tapauksessa se on taitaa olla 100% että ketkä on tullut opintojen kautta ja jääneet seudulle. Se että suoraan olisi palkattu joku valmistunut ulkomailta Suomeen niin sellaisia ei ole niin paljon.” (Yritys 1)*

Haastatteluissa nousi esiin myös Tampereen yliopistoyhteisön sulautumisprosessi vuodelta 2017, eli tutummin T3-prosessi. Haastattelujen perusteella T3:n on aiheuttanut huolta erityisesti osalle yritysten edustajista. Sidosryhmäedustajat suhtautuvat T3-hankkeeseen lähtökohtaisesti optimistisesti mutta samalla avoimen varauksellisesti.

*”En sanoisi T3 olevan heikkous ainakaan vielä. Se on suuri uhka.” (Sidosryhmä 3)*

Sidosryhmäedustaja 1:n mielestä T3-muutoshankkeella on ollut lähinnä yliopiston työn tehoa laskeva vaikutus. Kahden hyvin erilaisen yliopiston ominaisia kulttuureja on pyritty yhdistämään ja synkronoimaan, jolloin monen on täytynyt vetää hetkellisesti jarrusta. Sidosryhmäedustajat (1-3) suhtautuvat uuden säätiöyliopiston tulevaisuuteen kuitenkin hyvin optimistisesti. Sidosryhmä 1 toteaaakin, että alun haasteista on päästy jo hyvää vauhtia eteenpäin. Sidosryhmä 3:n mielestä T3-hankkeen synnyttämän muutoksen hallinta on kuitenkin potentiaalinen uhka Tampereen maineelle ja menestykselle, vaikka alun haasteista onkin jo päästy eteenpäin.

*”Kokonaisuutena voisi sanoa, että se T3 prosessi aiheutti ainoastaan tekemisen tahdin hidastumista ja ajanhukkaa. Mutta toivon, että tulevaisuudessa on helpompaa tehdä asioita.” (Sidosryhmä 2)*

*”TTY:llä on aina ollut vahvat kytkökset teollisuuteen. En usko että tällä T3 muutoksella on suurta vaikutusta tähän. Varsinkin kun yritystenprojektien määrä on melko lailla sama.” (Sidosryhmä 2)*

Yritysten edustajat suhtautuvat T3-muutokseen sidosryhmäedustajia negatiivisemmin. Heidän vastauksissaan korostuu epävarmuus.

*”Tuntuu että siinä on sitä dynaamisuutta vähän menetetty.” (Yritys 3)*

*”Mä olen kuullut kauhukuvia varsinkin sillon aluksi. ... (Yritys 6)*

Yritysten edustajien negatiiviset mielipiteet T3-hanketta kohtaan muodostuvatkin pitkälle huhujen tai ennakkokäsitysten varaan. Onkin ilmeistä, että liike-elämän edustajat ovat saaneet ekosysteemiä tiiviisti koskevasta muutosprosessista aivan liian vähän tietoa, ja perustavat käsityksensä uudesta säätiöyliopistosta pitkälle huhujen ja mielikuvien varaan.

Toisin kuin sidosryhmäedustajat, yritysten edustajat (3,5 & 6) mainitsivat T3-prosessin aiheuttaneen Tampereen kaupungille ja Tampereen yliopistolle mainekriisin. Useat yritysten edustajat mainitsevat Tampereen yliopiston ns. Tuninaama-kriisin aiheuttaneen harmia paitsi kaupungin myös yliopiston maineelle. Sidoryhmäedustajista vain Sidoryhmä 1 mainitsi mainekriisin.

*”Se on ollu surullista katsoa sitä tuninaamakriisiä.” (Yritys 3)*

*”Heidän pitää saada asiat rullaamaan eikä saada mainehäviöitä enää.” (Sidoryhmä 1)*

Yritysten edustajat kantavat myös haastatteluissaan enemmän huolta yliopiston tutkimushenkilökunnan ja professorien välisestä kommunikaatiosta. Yritysten edustajat korostivat T3-prosessilla olleen paljon perustavanlaatuisia vaikutuksia kommunikaatioon ja yhteistyöhön. Toisaalta vain muutamalla on omakohtaista kokemusta yliopistoyhteistyöstä uuden säätiöyliopiston aikakaudelta.

*”Aika paljon kannan huolta tosta Tampere 3 kehityksestä, mikä onkaan TUNI. Tuntuu että se on ollu tosi riitainen se yliopistojen yhdistäminen.” (Yritys 3)*

*”Näyttäytyy vähän sillai et on useita laitoksia, niin ne ei siellä yliopiston sisällä oikein sitten pysty tekemään keskenään yhteistyötä.” (Yritys 5)*

Yritysten edustajilla ei ollut haastatteluissa esittää omia kokemuksiaan, vaan he lähinnä toistelivat muiden mielipiteitä prosessista. Nämä mielipiteet pohjaavat pitkälle huhuihin tai mielipiteisiin eivätkä numeeriseen dataan tai aitoihin kokemuksiin. Haastattelujen perusteella liike-elämän edustajat on jätetty pois T3-prosessista, minkä johdosta firmojen edustajat suhtautuvat uuteen säätiöyliopistoon sidoryhmäedustajia negatiivisemmin. Haastateltujen yritys- ja sidoryhmäedustajien mukaan T3-yhdistymisprosessi on ollut malliesimerkki tilanteesta, jossa

kommunikaation ja luotettavan informaation puute aiheuttaa huhupuheisiin pohjautuvaa antipatiaa. Suurimmalla osalla ei ole käytännön kokemuksia, vaan he perustavat mielipiteensä huhupuheisiin. Haastatellut sidosryhmäedustajat korostivat enemmän T3-prosessin alun kankeutta, mutta samalla he korostivat prosessin kehittymistä kohti sujuvampaa yhteistyötä.

Kuvantamisen tulevaisuuden eräs keskeinen haaste liittyy suomalaiseen koulutuspolitiikkaan ja teknologisiin trendeihin. Yritysten edustajat 4 ja 5, sekä sidosryhmäedustaja 1 mainitsevat kuvantamisen opiskelun suosion laskeneen viime vuosina. Sidosryhmäedustaja 1:n mukaan luonnontieteiden ja pitkän matematiikan opiskelun suosion lasku näkyy yliopistojen sisäänotoissa huolestuttavasti.

*”Se mitä opiskelijat opiskelivat eri opinnoissa, se oli mennyt pois siitä laitteesta kohti sitä pilveä ja sitä semmosta... no... pois laitteesta. Ja se oli ongelma sitten ja varmasti edelleen ongelma.”*

*(Yritys 5)*

*”Sitä pitäisi varmaan sitä puolta parantaa, että motivoida opiskelijoita opiskelemaan tätä alaa ja sitten siellä olla siellä korkeakouluissa sellaisia innostavia proffia jotka sitten vie tätä hommaa eteenpäin.” (Yritys 4)*

TIMES:illa sekä Tampereen laajemmalla ICT-sektorilla meneekin sekä yritys- että sidosryhmäedustajien mukaan toistaiseksi hyvin. Keskeisin haaste liittyykin juuri tulevaisuuden tekijöiden aktivoimiseen. Poliittisen tason kysymys lieneekin, tehdäänkö kansalliseen koulutuspolitiikkaan tarvittavia muutosliikkeitä, vai edetäänkö asiassa yritys- ja sidosryhmäedustajien kuvaileman ulkomaisen osaamisen houkuttelun suuntaan.

## 6 TIMES – feenix lintu luovasta tuhosta

Tässä osiossa syvennän edellä esitellyn aineiston analyysiä suhteessa teoreettiseen viitekehukseen kolminaiskierremallista, ekosysteemiteoriasta sekä polkuriippuvuudesta. Yritysten innovaatiotoiminta vahvistaa alueen taloudellista kasvua ja luo pohjan kaupalliselle kanssakäymiselle (Rinkinen, 2016, 19). Tampereen ICT-sektorin kasvussa Nokia on ollut keskeisin innovaation veturi. Yksityinen sektori on kuitenkin luontaisesti taipuvainen investoimaan tutkimus- ja kehitystoimintaan vähemmän kuin olisi tarpeellista (Lahtonen & Tokila, 2014, 53). Läheinen yhteistyö TTY:n kanssa, sekä tarve päästä kiinni yliopiston osaajapotentialiin – opiskelijoihin – on kannustanut yksityistä sektoria innovaatiotyössä.

### 6.1 Rise of the Triple Helix

Kolminaiskierremalli kuvaa yliopistojen, julkisen sektorin ja elinkeinoelämän yhteenliittymää. Institutionaalisessa kolminaiskierremallissa erilaiset julkisen hallinnon, yliopiston ja elinkeinoelämän muodostamat systeemit luokitellaan kolmeen kehitysvaiheeseen (Lahtonen & Tokila, 2014, 50-52; Leydesdorff, 2012, 3; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 111) Ensimmäisessä kehitysvaiheessa julkinen sektori hallitsee ja määrittelee yliopiston ja elinkeinoelämän välisen vuorovaikutuksen rajat. TIMES:in ensimmäisessä vaiheessa Business Tampereen edustaja on toiminut kutsujana ja järjestänyt ekosysteemin sidosryhmille mahdollisuuden fyysiseen verkostoitumiseen. Business Tampereella ei kuitenkaan ole eikä tule olemaan mahdollisuutta asettaa rajoitteita yliopiston ja elinkeinoelämän yhteistyön välille.

Toisessa kehitysvaiheessa julkinen sektori ei enää määritä rajoja yliopiston ja elinkeinoelämän välillä, vaan jokainen kehän osista määrittää itse suhteensa kahteen muuhun (Lahtonen & Tokila, 2014, 50-52; Leydesdorff, 2012, 3; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 111). Tässä kehitysvaiheessa työnjaot ovat selkeät: yliopistot järjestävät koulutusta ja tutkimusta, ja liiketoiminta kuuluu yksityiselle sektorille. Haastattelujen perusteella TIMES näyttäisi olevan ekosysteeminä tässä toisessa vaiheessa. Tampereen yliopiston ja ekosysteemissä toimivien yritysten roolit ovat selkeät, mutta toisiinsa vahvasti linkittyneet.

Kolmannessa kehitysvaiheessa tämä selkeä tehtäväjako vähenee tai katoaa, jolloin systeemin eri instituutiot omaksuvat toistensa rooleja hoidettavakseen (Lahtonen & Tokila, 2014, 50-52;



Leydesdorff, 2012, 3; Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 111). Vaikka yliopistot ja elinkeinoelämä ovat perinteisesti olleet suhteellisen erillään toisistaan ja toimivat omassa institutionaalisessa lokerossaan, niiden voidaan katsoa omaksuneen osittain toistensa rooleja ja tehtäviä (Etzkowitz & Leydesdorff, 1995). TTY:n opetussuunnitelmaa ja kurssitarjontaa on muokattu, kasvatettu tai muuten vaan räätälöity sopimaan Nokian ja muiden yliopistoyhteistyöstä kiinnostuneiden yritysten kanssa. Erilaiset yhteiskehitysprojektit ovat syntyneet yritysten tarpeesta. Tästä syystä voidaan sanoa, että yliopisto on omaksunut yksityisen sektorin roolia. Samasta syystä Nokian voidaan katsoa omaksuneen julkisen sektorin tehtävää ollen suorasti vaikuttamassa yliopiston koulutustarjontaan ja siihen mitä TTY:llä opiskellaan ja tutkitaan.

Julkinen sektori, eli tässä Business Tampere ei ole aikeissa omaksua yliopiston koulutusroolia. Ei ole myöskään viitteitä siitä, että yliopisto aloittaisi liiketoiminnan harjoittamisen. Roolien sekoittumista näkyekin nimenomaan yksityisen sektorin ja yliopiston yhteisessä kurssitarjonnassa, sekä TIMES:in tarinan jakamisessa ja uusien, tulevaisuuden kykyjen houkuttelussa. Yliopiston professorit kertovat opiskelijoilleen työmahdollisuuksista ekosysteemin yrityksissä. Ekosysteemin yritykset puolestaan markkinoivat Tampereen yliopistoa erinomaisena opinahjona ammattilaisilaisuuksissa. Business Tampere ylläpitää sekä yliopiston että elinkeinoelämän kasvua ja kehitystä, ja samalla korkeakoulu yhteisö ja yritykset kertovat hyvää Business Tampereesta edesauttaen näin uusien yritysten asettautumista kaupunkiseudulle.

Tampereen koko ICT-sektorin ja sen eri osien, kuten kuvantamisen ja kameraekosysteemin kasvun pohjalla on kuitenkin alun alkaen ollut yliopisto, eli keskeisesti TTY:llä tehty signaalinkäsittelyn tutkimus. Tampereen tapauksessa voidaan puhua ICT-osaamisen kasautumisesta eli agglomeraatiosta (Arthur, 2009, 35-36). Osaamisen kasautumisessa suurempi osaamisen tai yritysten keskittymä houkuttelee tyypillisesti lisää yrityksiä ja osaamista, ja positiivinen kierre ruokkii itseään (Arthur, 2009, 35-36). Nokian myötä kaupunkiseudullemme sijoittui paitsi suoraan emäyhtiöön kytköksistä toimintaa, myös itsenäistä liiketoimintaa, kuten Intel. Myöhemmässä vaiheessa yritysten määrä on vain monipuolistunut, millä on ollut esimerkiksi palkkoja korottava positiivinen vaikutus.

Yliopistoja pidetään nykyisin tutkimusinstansseina ylivertaisina verrattuna muihin tutkimus- ja kehitysyksikköihin ((Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 109).). Nokian tuotekehitysyksikkö syntyi Tampereelle nimenomaan yliopistolla tehdyn tutkimuksen myötä. Aineiston perusteella muut tutkimusyksiköt, kuten Hervannassa sijaitseva Teknologian Tutkimuskeskus VTT Oy olivat sijoittumisessa toissijaisia tekijöitä, vaikkakin varmasti osaltaan merkittäviä. Yritykset ovat lisäksi

kiinnostuneita yliopiston opiskelijoista, ja näkevät heidät kriittisenä massana ja innovaation lähteinä jo opintojensa aikana. Nokian kasvu oli pitkälle mahdollista juuri näistä syistä: TTY:llä tehty huippututkimus antoi yritykselle ainekset kaupallistaa uusia innovaatioita, ja yliopiston opiskelijoilla tarjosivat vastauksen osaamisen haalimiseen.

Nokia on ollut Tampereella keskeinen lakikiviorganisaatio (*keystone organisation*) (Iansiti & Levien, 2004, 5-7). Sen ympärille on rakentunut useiden yritysten eri tavoin kytköksinen joukko, jossa erilaiset alihankintayritykset tai sidosryhmätoimijat, sekä TTY ovat hyötynneet tiedon läikkymisestä. Tiedon läikkyminen on eräs keskeisimmistä hyödyistä ekosysteemissä toimiville yrityksille ja instituutioille (Potter, 2009, 22). Tietoa läikkyy, kun työntekijät vaihtavat työpaikkaa ja yrittäjät luovat omia spin-off yrityksiään suurten yritysten tai tutkimusinstituutioiden ideoiden pohjalta. TIMES on malliesimerkki tiedon läikkymisestä, kun ekosysteemi on päässyt irtautumaan, kasvamaan ja vahvistumaan lähtökohtaisesta lakikiviorganisaatiosta irrallisena. Työvoiman vaihtuvuus klusterin tai ekosysteemin sisällä on melko yleistä ja tapahtuu periaatteessa vaivattomasti. (Potter, 2009, 22.) Aineiston perusteella TIMES:issa työvoiman vaihtuvuudessa on kuitenkin havaittavissa hitautta erityisesti kulttuurisista syistä. Julkisella hallinnolla, eli tässä Business Tampereella on ollut merkitystä erityisesti mahdollistajana ja kannustajana. Business Tampere on auttanut yritysten avainhenkilöitä ja yliopiston professoreja kohtaamaan toisensa yhteisellä foorumilla, sekä mobilisoimaan muut tärkeimmät sidosryhmät yhteisen vision taakse. Iansiti ja Levien mukaan lakikiviorganisaatio tarjoaa sitä ympäröiville avoimen alustan toimia ja menestyä itsenäisesti tuottaen siten arvoa koko ekosysteemille (2004, 5-7). Näin ollen voidaankin todeta, että Business Tampere on TIMES:in lakikiviorganisaatio.

Kytöksisyyden lisäksi klusteri rakentuu lisäksi tietyille maantieteelliselle alueelle (Porter, 1998, 78). Hermian teknologia-alueen rakentuminen TTY:n kylkeen on pitkälle Nokian ansiota. Klusterit ruokkivat omaa työvoimantarvettaan omista sisäisistä ammattilaispooleista, ja työvoiman vaihtuvuus klusterin sisällä on melko yleistä ja vaivatonta (Potter, 2009, 22). Julkinen hallinto on mahdollistanut Tampereen Nokia-klusterin kehitystä luoden tarvittavaa infrastruktuuria Hervantaan ja muualle kaupunkiin ja erityisesti mobilisoiden avainsidosryhmiä klusterin vision taakse. Yhteinen visio oli Nokian menestys.

Ison rysäyksen tuloksena Nokian ja sittemmin Microsoftin johtamat klusterit ovat avautuneet ja laajentuneet, jolloin niitä on parempi kutsua ekosysteemeiksi. Schumpeterin luova tuho (*creative destruction*) taloudessa tai laajemmassa yhteiskunnassa on sitä, että vanhat tuotteet, työpaikat ja

vanhat yritykset tekevät tilaa uudemmille, laadukkaammille ja tuottavammille vastineille (Schumpeter & Stiglitz, 2010, 73; McKnight et al., 2001, 3). Kuten aineistosta käy ilmi, Nokian ja Microsoftin toimintojen alasajot ovat synnyttäneet luovan tuhon prosessin Tampereen ICT-sektorilla.

Ekosysteemit ovat klustereihin verrattuna lähtökohtaisesti avoimempia, monimuotoisempia ja dynaamisempia toimijakokonaisuuksia, eikä niiden tarvitse sijaita tarkalla maantieteellisellä alueella (TEM, 2017, 7). Eräs keskeinen ero klustereiden ja ekosysteemien välillä on, että ekosysteemeihin luetaan kuuluvaksi niin tuottajat kuin käyttäjätkin (Rinkinen, 2016, 175). Ekosysteemit järjestäytyvät jonkin yhteisen jaetun kohteen tai hyödyn ympärille. TIMES:in kannalta yhteinen hyöty on kaikkien sen osapuolten yhteinen alusta eli kuvantaminen.

Evolutiivinen kolminaiskierremalli tarkastelee toimintoja tai mekanismeja (Lahtonen & Tokila, 2014, 52). Siinä tietopohjainen innovaatiojärjestelmä muodostuu sosiaalisten mekanismien yhteisvaikutuksesta. TIMES:issä erilaisia merkityksellisiä alidynamiikkoja ovat muun muassa entisten nokialaisten ja microsoftilaisten kuvantamisosaaajien aiemmat työsuhteet ja vanhat tuttavuudet, yhteinen *alma mater* sekä toimiminen yhteisellä alueella samojen normatiivisten kontrollien vaikutuksessa, kuten Suomen lait. Alidynamiikkojen kohtaamispaikoissa syntyy merkittäviä innovaatiovaikutuksia (Lahtonen & Tokila, 2014, 52). Tästä syystä Business Tampereen kokoavan voiman ja työn yhteisen rakenteen luomiseksi voidaan nähdä olevan avainasemassa tulevaisuuden menestyksen kannalta.

## 6.2 Toista vuosikymmentä kehityksen polulla

Tampereen ICT-sektorin kannalta kriittisimmät vaiheet ovat kiistatta olleet Nokian tekemät alkuperäiset sijoittumISRatkaisut 1990-luvulla, sekä vuoden 2012 Nokia-Microsoft -kaupat ja matka kohti isoa rysäystä 2012-2016, sekä vuoden 2016 ison rysäyksen jälkimainingeissa muodostuneet uudet toimijat ja uudet ekosysteemit.

Liiketaloustieteellisen polkuriippuvuuden (*path dependency*) näkökulmasta talouskasvu mielletään dynaamiseksi prosessiksi, jossa historialla on hyvin merkittävä osa. Polkuriippuvuus määrittää lopputulokset, kun taas historia määrittää kehityksen lähtökohdat (Dutt, 2009, 121). Tampereella oli ennestään vahvaa teollista osaamista, sekä kaksi laadukasta tutkimusta tekevää yliopistoa. Epätodennäköisillä tapahtumilla on lisäksi pitkäaikaiset vaikutukset taloudellisissa rakenteissa (Henning et al., 2013, 1350). Nokian sijoittuminen Tampereelle johtui haastateltavien mukaan siitä,

että kaupungissa tehtiin kiinnostavaa signaalinkäsittelytutkimusta. Sen, että signaalinkäsittelytutkimusta tehtiin Tampereella, voidaan katsoa olleen melko epätodennäköinen tapahtuma Nokian taloudellisen kasvun polulla. Taloudelliseen menestykseen johtavat mekanismit ja voitot vahvistavat epätodennäköisiä, sattuman luomia tilanteita (Henning et al., 2013, 1350). Nokia lanseerasi 1990-2012 useita huippuinnovaatioita ja lippulaivatuotteita, kuten alkuperäinen Communicator 9000, sekä ensimmäisen GSM kamerapuhelimen (Nokia 7650). Nokian tuotteet menestyivät ja yritys teki voittoa, ja yhtiön arvo olikin huipussaan yli 200 miljardia euroa (Wang et al., 2016). Nokiasta kasvoi vuosien mittaan merkittävä työnantaja paitsi Tampereella myös muualla Suomessa ja maailmalla. Voittojensa myötä Nokia oli kuitenkin tahdistunut. Tahdistuneen toimintamallin uhkana on, että erilaiset ulkopuolelta tulevat shokit, häiriötekijät tai muutokset voivat häiritä sen jatkuvuutta (Henning et al., 2013, 1350). Nokian tapauksessa keskeisimmiksi häiriötekijöiksi osoittautuivat uudet innovatiiviset kilpailijat sekä edistyneemmät mobiiliekosysteemit kuten Applen tuoteskaala.

Polkuteoreettista kehikkoa voidaan käyttää esimerkiksi erilaisten tuotteiden tai prosessien ylivertauisuuden selittämiseksi (Henning et al., 2013, 1352). Nokian puhelimet olivat huippuvuosinaan todella pieniä, kestäviä ja innovatiivisia, sekä sopivassa hintahaarukassa lähes kaikkialla maailmassa. Nokia johti kansainvälistä matkapuhelinliiketoimintaa toista vuosikymmentä. Vaikka Nokialla olikin liuta merkittäviä kansainvälisiä kilpailijoita kuten Ericsson ja Motorola, oli Nokia pitkään hallitsevassa markkina-asemassa huolimatta siitä, että sen kilpailijoilla saattoikin olla käytännöllisesti katsoen parempia ratkaisuja.

Polkujen luomisella (*path creation*) alueelle tai valtioon syntyy tai sinne tuodaan täysin uusi teollisuudenala. Uusi polku syntyy tyhjästä nojaten vahvasti muualta tuotuihin ideoihin tai perustuen alueen omaan tutkimus- ja kehitystoimintaan (Isaksen & Jakobsen, 2016, 2). Uuden yrityksen saapuminen alueelle synnyttää uuden polun ulkoisen vaikutuksen tuloksena (*exogenous*) (Dawley, 2014). Tampereen ICT-sektorin kehityksen näkökulmasta 1990-luvulla perustettu Nokian tutkimuskeskus loi polun kohti uutta. Yliopistolla tehty signaalinkäsittelytutkimus viitoitti tietä uudelle tekemiselle, jollaista Tampereella ei ollut aiemmin nähty. Tampereen laajemman ICT-sektorin kehityksen polku on siten luotu, eikä esimerkiksi uudistettu (*renewal*) tai laajennettu (*extension*). ICT-sektorin polun ytimessä on ollut radikaali teknologinen innovaatio, eli GSM-matkapuhelintekniikka.

Nokian ja Microsoftin toimintojen lopullinen alasajo Tampereella ja Suomessa vuodesta 2012 alkaen tarkoitti, että Tampereen ICT-sektorin tuli muotoutua uudelleen ajassa ilman merkittävää lakikiviorganisaatiota. Polkujen uudistaminen tarkoittaa, että toimivassa teollisuudenalassa kasvaa uusia aktiviteetteja tai että teollisuudenala haarautuu (Isaksen & Jakobsen, 2016, 2). Maille ja alueille on lisäksi tyypillistä laajentua tutuille toimialoille (Boschma & Frenken, 2009, 11). Nokian työllistävä merkitys oli suuri, joten yhtiön läpikäymät kriisit olivat osittain myös poliittisia kysymyksiä. Toimintojen alasajo edellytti, että kaupungin ICT-osaaminen piti niputtaa uudelleen uusia yrityksiä ja liiketoimintaa varten. Aineiston perusteella Nokian ja Microsoftin alasajoon johtanut kriisien sarja on merkinnyt Tampereen seudulle merkittävää teollisuudenalan supistumista, minkä vuoksi ICT-klusterin muut toimijat ja alasajojen kohteet ovat niputtaneet kilpailuvaltansa uudelleen. Evoluutio näkyy teollisuudenalan keskittymisessä: tapahtui siirtymä mobiililaitteiden ja ohjelmistojen suunnittelusta kohti kamera- ja kuvantamisteknologiaa.

Polkujen laajentamisella (*extension*) tarkoitetaan valtioiden tai alueiden olemassa olevien teollisuudenalojen modernisointia. Tällöin keskeinen tarkoitus on aktivoida täysin uudenlaisia teollisia polkuja (Isaksen & Jakobsen, 2016, 1-2). Valtiot, jotka hallitsevat innovaatiojärjestelmiä tietyllä sektorilla, vaurastuvat. Suomen innovaatiopolitiikassa onkin nykyisin tähdätty perinteisen tutkimus- ja kehitys -ajattelun ulkopuolelle kohti alustoja ja innovaatioekosysteemejä. Keskeistä on lisäksi, että tulevaisuuden menestysklustereita on nykyisin hyvin vaikeaa tai mahdotonta ennustaa (Asheim et al., 2018). TIMES:in polku ei syntynyt laajentamisen kautta, vaikka Tampereen elinkeino-ohjelma 2017-2021 luotiinkin vastaamaan Nokian ja Microsoftin jälkeensä jättämän potentiaalın hyödyntämiseen. Kuten aineistoon pohjaten voidaan sanoa, TIMES syntyi polun kehittämisen kautta.

Polkua kehitetään (*development*), kun alueella vaikuttaa samanaikaisesti toisiinsa kytkeytyneitä firmoja, joille on kysyntää tai kysyntä on syntymässä, ja yritykset löytävät hyötyjä alueellisesta innovaatiojärjestelmästä (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). Yritysten voidaan katsoa olevan toisiinsa kytkeytyneitä, kun ne hyödyntävät samaa tietoa ja teknologiaa, tai kuuluvat muuten samaan arvoverkkoon (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). Uusien teollisten polkujen nousu ei johdu pelkästään olemassa olevista teollisista rakenteista, vaan myös keskeisistä, historian aikana kasvaneista järjestelmällisistä tukirakenteista (Mjörner & Trippl, 2016). TIMES:in tapauksessa uuden teollisen polun voidaan katsoa nimenomaan kehittyneen olemassa olevasta yhteisestä alustasta, eli kuvantamisesta. Nokian ja Microsoftin irtisanomisten tuloksena suuri määrä osaavaa kamera- ja signaalinkäsittelyosaamista vapautui työmarkkinoille. Lukuisat yritykset saapuivat alueelle kiinnostuneena tästä osaamisesta. TIMES:in yritykset olivatkin jo alkujaan kytköksisiä toisiinsa.

Mobiilikameroiden ja entistä laadukkaampien kamerateknologioiden tarve on haastateltavien mukaan vain nousemassa, joten kysyntä on taattu nyt ja lähitulevaisuudessa.

Jotta alueellinen teollisuudenala voisi kehittyä, siihen tarvitaan uusia toimijoita tai yritysten yhteenliittymiä (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). TIMES:in tapauksessa tällaisia uusia toimijoita ovat kaikki ison rysäyksen jälkeen Tampereelle sijoittuneet kuvantamiseen erikoistuvat yritykset. Toiseksi, yrittäjien ja muiden toimijoiden täytyy aloittaa toimintaa uusilla teollisuudenaloilla (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). TIMES:in tapauksessa alueen kuvantamisosaaminen on houkutellut paitsi perinteisiä kuvantamiseen erikoistuneita yrityksiä, myös yrityksiä, joiden kuvantamistekeminen on vasta alussa. Tällaiset yritykset ovat siis ymmärtäneet Tampereen kuvantamisosaamisen potentiaalin ja päättäneet laajentaa toimintaansa kuvantamisen alalla siitä johtuen. Kummassakin edellä mainitussa kohdassa korostetaan yksilöiden kuten yrittäjien, yritysten tai muiden organisaatioiden vastuuta (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). TIMES:in rakentuminen on ollut aineiston perusteella pitkälle Business Tampereen kokoavan voiman ansiota, mutta jokaisen ekosysteemiin sijoittuneen yrityksen taustalla on avainhenkilö. Myös yliopiston edustus ekosysteemissä rakentuu aktiivisten professorien ja tiedekunnan kantahenkilökunnan henkilökohtaisen edustuksen varaan. Kuten aineisto osoittaa, iso rysäys nosti yksilöiden merkityksen uudelle tasolle.

Isossa rysäyksessä voidaankin nähdä Schumpeterin luovaa tuhoa (*creative destruction*), kun vanhat yritykset väistyvät tai tuhoutuvat uudempien, laadukkaampien ja tuottavampien vastineiden edeltä (McKnight et al., 2001, 3). Schumpeterilaisen kasvuteorian mukaan uusien teollisuudenalojen luominen edellyttää olemassa olevan järjestyksen väistymistä. Tämä on nähtävissä myös kuvantamiskosysteemin synnyssä. Kehityksen paradoksi on, että yhteiskunta ei voi niittää menestyksen hedelmiä ilman, että joillakin sen jäsenillä menee huonosti (Alm & Cox, n.d.). Kuvantamisen alustan ympärille rakentunut TIMES onnistui hyödyntämään alueelle jäänyttä osaamista, vaikka suuri osa isossa rysäyksessä vapautuneesta tietotaidosta jäi myös syntyneen TIMES:in ulkopuolelle.

Business Tampere noudattaa toiminnassaan Tampereen kaupunkiseudun elinkeino-ohjelmaa Luova Uho 2017-2021. Ohjelman nimi leikittelee Schumpeterin luovalla tuholla. Business Tampere toimii Luovan Uhon puitteissa, ja on siten sitoutunut uudistamaan kaupunkiseudun pitkäjärjestyksellisesti kehitettyjä vahvuuksia (Business Tampere A, 2019). Elinkeino-ohjelmaa kaavaillessa onkin tiedetty, että taloudellinen kehitys ja kasvu edellyttävät vanhan väistymistä uuden tieltä. Business Tampereen

aktiivinen rooli isossa rysäyksessä 2016 ja sittemmin TIMES:in kehityksessä on linjassa kaupunkiseudun elinkeino-ohjelman vaatimuksiin.

Luova Uho -elinkeino-ohjelman ytimeen on lisäksi kirjattu: ”rohkeus yhdistää perinteiset vahvuudet sekä uudet kehitysmahdollisuudet, jotta kasvu jatkuu myös tulevaisuudessa menestyksekkäästi” (Business Tampere A, 2019). Kuten aineisto osoittaa, alueelle sijoittuneet kuvantamisen alan yritykset hyötyivät kaupunkiseudun elinkeino- ja kehitysyhtiö Business Tampereesta, jonka tehtävä oli aktivoida hidastuneiden teollisuudenalojen huippuosaamista. Kasvun polkujen kehittyminen edellyttää yksittäisten yritysten sijasta lukuisia, toisiinsa kytkeytyneitä yrityksiä, jotka käyttävät samoja tukitoimintoja ja nojaavat samoihin instituutioihin (Isaksen & Jakobsen, 2016, 3). TIMES on rakentunut kolminaiskierremallin mukaisten sidosryhmien yhteistyöllä. Yrityksillä ja erityisesti niiden taustahenkilöillä on kuitenkin ollut merkittävä rooli yhteisen tavoitteen saavuttamisessa. Polkuteoreettisesta näkökulmasta voidaan sanoa, että TIMES:in polku on kehittynyt Microsoftin polusta Tampereella. Microsoftin polku puolestaan uudistettiin Nokian polusta, joka alkoi aikanaan uuden polun luomisella tyhjästä.

### 6.3 TIMES on aito ekosysteemi

Aineiston perusteella TIMES on moninaisuudessaan, toimintatavoissaan ja rakenteessaan aito, toimiva ekosysteemi. Vaikka Business Tampere toimii TIMES:in keskeisenä ylläpitäjänä, ja sen asiakasvastaava on ekosysteemin virallinen koordinaattori, ei julkinen sektori voi hallinnoida tai ohjata ekosysteemien kehitystä (TEM, 2017, 4-6). Julkisella sektorilla voi kuitenkin olla merkittävä rooli uusien liiketoimintaekosysteemien synnyssä ja kehityksessä. Julkishallinnon rooli suomalaisessa ekosysteemipolitiikassa on olla kehitystä mahdollistava eikä kontrolloiva. Kehitystä mahdollistava julkishallinto panostaa erilaisten yhteistyöalustojen ja -prosessien luomiseen. Ekosysteemien kehittämiseen tarvitaan osaamista liittyen trendien tunnistamiseen, ekosysteemin toiminnan orkestroimiseen ja toiminnan tukemiseen (TEM, 2017, 4-6). TIMES on siten erinomainen esimerkki työstä, jossa julkishallinto mahdollistaa kehitystä.

TIMES:iin on suunnitteilla uusi kameramoduulien ja yhteiskehittämisen kokonaisuus lähivuosien aikana. Aineistosta ei käynyt ilmi, onko aloite tästä uudesta kokonaisuudesta tullut elinkeinoelämältä vai julkiselta sektorilta. Elinkeinovetoista kehitystä, jota yritykset ajavat, kuvataan termillä *laissez faire* (Etzkowitz & Leydesdorff, 2000, 111). Jos aloite yhteiskehitysalustasta olisi tullut yksinomaan Business Tampereesta, voitaisiin puhua statistisesta regiimistä. Tällöin julkinen sektori ottaa

vahvempaa kehitysroolia ja siten kannustaa mutta myös ohjailee yliopiston tutkimusta sekä firmojen investointeja (Schumpeter & Stiglitz, 2010, 73; McKnight et al., 2001, 3). Statistisessa regiimissä keskeinen uhka on tehottomuus, kun toivotut tulokset asetetaan päättävältä taholta top-down (Wolf, 2004, 130-133). Toisaalta, innovoinnin tulosten julkaisu avoimeen käyttöön saattaa mahdollistaa innovaation nopean ja esteettömän leviämisen (Lahtonen & Tokila, 2014, 54). Muu kuin yrityksiä koskeva kansallisesti määritetty normatiivinen sääntely ei kuitenkaan ole mahdollista, eli julkinen sektori ei voi asettaa firmoille investointeja koskevia vaatimuksia. Haastateltavien kuvailema yhteiskehitysalusta kuulostaa enemmän yritys ja yliopistovetoiselta, jossa julkisen sektorin rooli on toimia fyysisen tilan ja käytännön asioiden järjestelijänä.

Ekosysteemeillä on elinkaari, joka jakautuu tarkastelutavasta riippuen neljään tai viiteen osaan. Ekosysteemin alun *etsintävaiheessa* on saatavilla paljon osaamista ja resursseja, sekä erilaisia mahdollisuuksia etsiä uusia ideoita. *Kehitysvaiheessa* ekosysteemi jatkaa kasvuaan ja uusien toimijoiden ja ideoiden myötä siinä syntyy uutta. Verkosto kasvaa, ja ekosysteemin jäsenet kilpailevat keskenään resursseista ja niiden hyödyntämisestä. *Kypsyysvaiheessa* suurin osa ekosysteemin resursseista on ajan myötä valikoituneen joukon hallussa, eikä uusille toimijoille ole käytännössä enää tilaa. Kypsä ekosysteemi onkin altis jäykkyydelle. Kypsä ekosysteemi voi joko uudistua sisäisesti implementoimalla rohkeita päätöksiä tai toimintamalleja, tai vaihtoehtoisesti lipua kohti *luovaa tuhoa*. (TEM, 2017, 8). Ekosysteemit ja klusterit etenevät elinkaarensa luovaan tuhoon, mikäli ne eivät kypsyttyään kykene implementoimaan uusia rohkeita päätöksiä tai toimintamalleja. Sisäiset ongelmat ja ulkoa tulevat iskut ajavat ekosysteemejä kriisiin. (TEM, 2017, 8).

TIMES:in etsintävaiheen voidaan aineiston pohjalta katsoa alkaneen hieman ennen isoa rysäystä. Isoon rysäykseen johtaneet asianhaarat ovat siten aktivoineet luovan tuhon -prosessin Tampereen ICT-sektorilla. Microsoftin toiminnan loputtua Suomessa ja Tampereella alueelle syntyneillä ja sijoittuneilla uusilla firmoilla oli saatavilla paljon osaamista ja runsaasti resursseja. Vanhat tiimit eivät välttämättä hajonneet, vaan niitä pyrittiin siirtelemään kokonaisina uusiin yrityksiin. Business Tampere saattoi sidosryhmätoimijoita yhteen, ja firmojen riveistä nousi myös aktiivisia toimijoita ajamaan uuden ekosysteemin etua ja menestystä. Haastattelujen perusteella TIMES on edellä esitetyn ekosysteemielinkaarimallin mukaan ekosysteemin kehitysvaiheessa. TIMES laajenee ja siinä syntyy uutta toimintaa. Uusia firmoja liittyy mukaan: esimerkiksi kesällä 2020 HMD Global ilmoitti sijoittumisestaan Tampereelle. Yritykset joutuvat kuitenkin kilpailemaan jonkin verran osajaresursseista. Haastateltavien mukaan ekosysteemissä on kuitenkin vielä hyvin kasvupotentiaalia, joten TIMES ei ole kypsä, vaan muotoaan hakeva liiketoimintaekosysteemi.



Ekosysteemejä voidaan luokitella myös niiden liiketoiminnan kehitysasteen mukaan. *Kasvuekosysteemit* muodostuvan kasvavan liiketoiminnan kehittäjäyhteisöstä (TEM, 2017, 8). Nokian saapumisen Tampereelle 1990-luvulla voidaan katsoa synnyttäneen eräänlaisen kasvuekosysteemin, joka sittemmin muokkautui klusteriksi. *Yrittäjä- tai startup ekosysteemit* ovat paikallisia ja koostuvat aloittelevista tai innovatiivisista yrityksistä. TIMES koostuu pitkälle ulkomaisten teknologiayritysten satelliittitoimistoista, tai muista pienistä tai keskisuurista kuvantamiseen erikoistuneista firmoista. Näin ollen TIMES ei ole startup-ekosysteemi, mutta siihen kuuluu osaksi startup-yrityksiä.

*Liiketoimintaekosysteemit* liittyvät kiinteästi tutkimus- ja kehitystoimintaan. Sekä TTY että TAY ovat olleet mukana TIMES:in toiminnassa alusta lähtien. TIMES on näistä kolmesta selkeästi liiketoimintaekosysteemi (*business ecosystem*). Liiketoimintaekosysteemi on lähtökohtaisesti avoin kaikille halukkaille osatuottajille ja osallistujille (Rinkinen, 2016, 175). TIMES:iin kuuluvat yritykset edustavat pääosin mobiilikamerateknologian yrityksiä, mutta mukana on myös muita kamerateknologiaa, ftoniikkaa ja signaalinkäsittelyä hyödyntäviä yrityksiä. Ekosysteemit koostuvat tyypillisesti monenlaisista teollisuudenaloista ja sisältävät lukuisia, hyvinkin itsenäisiä toimialueita (Iansiti & Levien, 2004, 5-7). TIMES:issä keskeisimmät toimialat ovat esimerkiksi mobiilikamerat, tekoälyapplikaatiot sekä koneoppiminen (*machine learning*). TIMES:in toimialat ovat itsenäisiä, mutta sisältävät paljon yhteensopivia elementtejä muiden toimialojen kanssa.

Liiketoiminnassa ekosysteemiajattelun ideaalina on, että ekosysteemi tuottaa moniulotteisen ja vuorovaikutteisen yhteistyön kautta samasta panoksesta enemmän kuin toimijat yksin (Valkokari, 2019.) TIMES:in tulevaisuutta arvioidessa voidaan käyttää Valkokarin (2019) ekosysteemien menestyskriteeristöä:

- 1) *Ekosysteemi on rakenteeltaan kerroksellinen.* TIMES:in arvoverkoston toimijat ovat saman aikaisesti useamman lokaalin ja globaalin ekosysteemin jäseniä. Suurin osa TIMES:in yrityksistä on ulkomaisten teknologiafirmojen satelliitteja, mutta työntekijät ovat entuudestaan tuttuja Nokialta tai Microsoftilta.
- 2) *Ekosysteemit ovat globaaleja.* TIMES:in yritykset ovat kansainvälisesti tunnettuja ja toimivat ympäri maailman.
- 3) *Ekosysteemit ovat dynaamisia.* Ison rysäyksen tapahduttua kuvantamisen tekeminen on monipuolistunut suuresti, ja alueelle on sijoittunut entistä erilaisempia yrityksiä. Tällä on ollut

positiivinen vaikutus muun muassa työntekijöiden palkkoihin. Tekemisen fokus on samalla hajaantunut.

- 4) *Jokaisen toimijan on löydettävä ekologinen lokeronsa. Ei kannata tehdä niitä asioita, joita joku jo tekee, vaan on syytä paikantaa oma uniikki osaaminen.* TIMES:issa toimivat yritykset pyrkivät tekemään yhteistyötä kilpailun sijaan. Yritykset toimivat yhteisen alustan ympärillä keskittyen omaan teknologiaansa tai applikaatioonsa. Ekosysteemin osaajapotentiaali on rajallinen, joten avoin kilpailu ei ole aineiston perusteella firmojen etu.
- 5) *Ekosysteemit ovat itseorganisoituvia.* Business Tampereella on ollut voimakas kokoava voima vuodesta 2016 lähtien, ja elinkeinoyhtiön vaikutusvalta on edelleen huomattava. Haastateltujen yritysten edustajien ja sidosryhmäedustajien kommenttien perusteella Business Tampereen asiakasvastaavan rooli ekosysteemin synnyssä, kasvussa ja kehityksessä on ollut olennainen. Mikäli Business Tampereessa tapahtuisi strategia- tai henkilöstömuutoksia, saattaisi tällä olla vaikutusta TIMES:in tulevaisuuteen.

#### 6.4 Yksilöt ekosysteemin kehityksen kärkinä

Toimijoiden roolit (*actors*) ja toiminnan edustuksellisuus (*agency*) ovat nousseet viime vuosina vahvemman tarkastelun kohteeksi polkuteoreettisessa tutkimuksessa. Yksittäisten toimijoiden tekemät valinnat ja päätökset ohjaavat muita toimijoita, jolla muutetaan siten laajempaa elinkeinoyhteisöä. Kaikki haastateltavat korostavat Business Tampereen yksittäisen asiakasvastaavan aktiivista roolia ekosysteemin muodostumisessa ja kehittämisessä. Vaikka TIMES on kaikkien osiensa summa ja muodostunut yliopiston, liike-elämän ja julkisen sektorin yhteisenä ponnistuksena, haastateltavat mainitsevat Business Tampereella olleen erityisen roolin kokonaisuuden hallinnassa.

Sotarauta et al. mukaan liiketaloudellisessa innovoinnissa voidaan havaita seitsemän toimijuuden roolia (2020, 4-7). Roolit ovat innovatiivinen yrittäjä, institutionaalinen yrittäjä, tukitoimijat, visionäärit, mentorit, kriitikot ja institutionaalinen johtaja. Innovatiiviset yrittäjät ovat mukana innovoinnissa omalla henkilökohtaisella panoksellaan (Sotarauta et al., 2020, 4-7). TIMES:in tapauksessa innovatiivisia yrittäjiä ovat erityisesti yritysten avainhenkilöt. Innovatiivisten yrittäjien henkilökohtainen panos on ollut työpaikkojen säilyvyys Tampereella. Heidän riskinsä on liittynyt henkilökohtaisen maineen menettämiseen, jos uusien yritysten houkuttelussa epäonnistuttaisiin. Epäonnistuminen olisi johtanut kuvantamisammattilaisten työttömyyteen ja hajautumiseen Tampereelta. Microsoftin irtisanomiset tarjosivat avainhenkilöille mahdollisuuden ottaa riskejä ja houkutella kaupunkiseudulle uusia yrityksiä. Myös Business Tampereen ja yliopiston avainhenkilöt

voidaan nähdä esimerkkitapauksessa innovatiivisina yrittäjinä, sillä myös heihin kohdistui suurta painetta vaikuttaa ison rysäyksen aiheuttamaan kehitykseen positiivisesti. Yritysten poistuminen kaupunkiseudulta olisi merkinnyt paitsi elinkeinotoiminnan supistumista, myös yliopiston vaikutusvallan vähenemistä.

Institutionaaliset yrittäjät pyrkivät vaikuttamaan elinkeinoelämässä sovellettaviin pelisääntöihin (Sotarauta et al., 2020, 4-7). TIMES:in tilanteessa keskeisin institutionaalinen yrittäjä on ollut Business Tampereen asiakasvastaava, joka on aktivoinut ekosysteemin osapuolten ja sidosryhmien kommunikaatiota ja järjestänyt heille vapaamuotoista verkostoitumista muun muassa erilaisin tapahtumin. Myös signaalinkäsittelyn ja kuvantamisen professorit voidaan nähdä institutionaalisina yrittäjinä, sillä heidän tutkimustoimintansa on osaltaan riippuvaista ympäröivän elinkeinoelämän tarpeista. Professorit ovat vastanneet yritysten kanssa toteutettavista opintokokonaisuuksista ja olleet linkkejä opiskelijoiden ja yritysten välillä. Aineistoon nojaten yritysten avainhenkilöt ovat lisäksi saavuttaneet tahtotilan yhteistyöstä kilpailun sijaan toimien näin institutionaalisina yrittäjinä.

Tukitoimijat eivät osallistu muutokseen aktiivisesti, mutta tarjoavat erilaista materiaalista ja ei-materiaalista tukea (Sotarauta et al., 2020, 4-7). Tampereen kaupunki voidaan nähdä eräänlaisena tukitoimijana. Kaupunki ei ole tarjonnut organisaationa apua ekosysteemin perustamiseen, vaan on sen sijaan julkisia varoja allokoimalla mahdollistanut Business Tampereen toiminnan ekosysteemin rakentamiseksi. Tästä syystä Tampereen kaupungin voidaan katsoa olevan kriittinen tukitoimija TIMES:in kehityksessä.

Visionäärit ylläpitävät innovointi-ilmapiiriä ja maalailevat tulevaisuuden mahdollisuuksia (Sotarauta et al., 2020, 4-7). Kuten aineisto osoittaa, TIMES:in keskeiset visionäärit ovat olleet yritysten avainhenkilöt, sekä signaalinkäsittelyn ja kuvantamisen professorit. Ison rysäyksen aikaan yritysten edustajilla on ollut vahva visio siitä, että kaikki se, mitä vapautuvasta osaamisesta kiinnostuneet yritykset kaipaavat, olisi parhaiten toteutettavissa Tampereella. Myös kaupungin elinkeinojohdolla on ollut oma visionäärinen roolinsa, sillä elinkeino-ohjelma Luova Uho on suunniteltu vahvistamaan ja kehittämään kaupunkiseudun olemassa olevia kyvykkyyksiä.

Polkujen luominen edellyttää lisäksi mentorointia ja valmennusta. Mentorit tarjoavat tukea ja ohjeita etäältä (Sotarauta et al., 2020, 4-7). Business Tampereen toiminta on haastateltavien mukaan näyttäytynyt tukena alueen yrityksille niiden mahdollisissa tarpeissa. Yritysten tarpeet liittyvät sijoittautumiseen liittyvään problematiikkaan ja byrokraatiaan, sekä osaamisen houkutteluun ja

saatavuuteen liittyviin kokonaisuuksiin. Business Tampere on mentoroinut yrityksiä liiketoiminnan aloittamisessa ja kasvattamisessa Tampereen kaupunkiseudulla.

Polkujen luomisessa tarvitaan myös kriitikkoja, jotka tarkastelevat muutosta ja polkujen luomista yleensä ulkopuolelta (Sotarauta et al., 2020, 4-7). Aineiston perusteella yritysten edustajilla on keskimäärin kattava kuva Tampereen elinkeinoelämän mahdollisista kompastuskivistä. Mielenkiintoisena havaintona voidaan mainita, että ainut haastateltu sidosryhmäedustaja, joka ei kuulu TIMES:iin, arvioi vastauksissaan ekosysteemin kasvua ja kehitystä kriittisimmin.

Institutionaaliset johtajat mahdollistavat liiketoiminnan innovointia ja polkujen kehittämistä, tai tarjoavat kehitystyölle suunnan (Sotarauta et al., 2020, 4-7). TIMES:in tapauksessa keskeisin institutionaalinen johtaja on ollut elinkeino-ohjelma Luovasta Uhosta päättänyt johto ja virkamieskunta. Luova Uho on mahdollistanut Business Tampereen osallistumisen TIMES:in rakentamiseen ja ekosysteemin toiminnan vahvistamiseen. Tästä syystä kaupungin elinkeinohjon voidaan katsoa toimineen keskeisenä institutionaalisenä johtajana TIMES:issa.

Edustuksellista toimijuutta on kahta eri tyyppiä ja niiden on tarkoitus ruokkia toinen toistaan. Toisella puolella on julkisen sektorin edustus, joka määrittää taloudellisen viitekehyksen ja yhteisen toimintakentän. Julkisen sektorin edustuksella tarkoitetaan yhteisiä, alueella toteutettavia toimia entistä joustavamman toimintaympäristön synnyttämiseksi. Julkinen sektori omaksuu toimijuutta ja roolia, kun se käyttää valtaa alueen hyödyksi. (Holmen & Fosse, 2017, 1-2) Julkisomisteinen elinkeinoyhtiö Business Tampere ei ole suoranaisesti käyttänyt valtaa saavuttaakseen roolinsa ekosysteemissä, vaan aineiston perusteella se on ansainnut keskeisen roolinsa aktiivisen kehitystyön, alueelle sijoittuvien yritysten tukemisen ja ekosysteemin osapuolten yhteen saattamisen kautta. Haastateltujen yritysten edustajien mukaan Business Tampereen voidaan katsoa synnyttäneen entistä joustavampaa toimintaympäristöä muun muassa madaltamalla yritysten asettautumiseen liittyvää byrokratiaa.

Yksityisen sektorin edustuksella tarkoitetaan yritysten vallankäyttöä ja yksityisten resurssien allokoointia innovaatiojärjestelmiä hallinnoivien instituutioiden muuttamiseksi. Yksityisen sektorin edustuksellisella toimijuudella tarkoitetaan erityisesti yrittäjiä (yksilöt ja omistajat) ja yrityksiä. Yrittäjät ja aktiivinen elinkeinotoiminta kannustavat koko elinkeinoyhteisöä aktiivisuuteen ja vahvempaan taloudelliseen suoritukseen. (Holmen & Fosse, 2017, 1-2) Haastatellut yritysten edustajat eivät nostaneet esiin tällaista varallisuuden liittyvää allokoointia ekosysteemin toiminnan

edellytyksenä, vaan kyse on enemmänkin ajankäytön allokoinnista. Yritysten on mahdollista toimia osana TIMES:ia, kun julkinen sektori vastaa erilaisten tapahtumien järjestämisestä. Tällöin he voivat allokoida paitsi aikaansa myös myöhemmässä vaiheessa rahoitusta erilaisiin yhteistyöprojekteihin.

## 7 Johtopäätökset

TIMES:in voidaan katsoa syntyneen yhteisölle merkittävien yksilöiden henkilökohtaisesta panoksesta, sekä yhteiselle alustalle kerääntyneiden toimijoiden määrittelemistä jaetuista tavoitteista. Myös julkisen sektorin vahva intressi TIMES:in hyväksi sekä sille annettu tuki voidaan nähdä merkityksellisinä ekosysteemin menestykselle. Tutkielma myös osoittaa, että TIMES on kasvanut itsensä näköiseksi erinäisten sattumien ja epätodennäköisten tapahtumien seurauksena.

Oikein kohdennettuna julkisen sektorin elinkeinopoliittiset panostukset ovat konkreettisia ja näkyviä. Työpaikkojen säilymisellä ja lisääntymisellä on positiivinen vaikutus kaupungin verokertymään ja alueella asuvien ihmisten elintason. Tutkielman perusteella voidaan todeta, että liiketoiminnan sijoittuminen kaupunkiseudulle on edellyttänyt julkisen sektorin aktiivista osallistumista, sekä julkisjohtajien näkemyksellisyyttä kunnan elinkeinokehityksen tilasta. Julkinen sektori voi auttaa teollisuudenaloja kasvamaan allokoiden varoja erilaisiin elinkeino-ohjelmiin ja muihin elinkeinoelämää kehittäviin toimenpiteisiin. Pelkät puitteet ja raamit eivät kuitenkaan yksinään riitä, vaan elinkeinoelämän on osattava vastata näihin tarjottuihin mahdollisuuksiin omalla toiminnallaan.

Uuden elinkeinotoiminnan synty ja kehitys edellyttävät taloudellista evoluutiota, eli vanhojen elinkeinorakenteiden, toimijoiden ja olosuhteiden tuhoutumista – luovaa tuhoa. Nokian 1990-luvulla aloittaman polun oli läpikäytävä luova tuho, jotta TIMES:illa oli ylipäänsä mahdollisuus kehittyä. Kaupunkiseudun elinkeinotoiminnoissa ei ole kyse vanhan teollisuuden suojelusta, vaan jo luodun hyvän ajanmukaistamisesta. Luovan tuhon paradoksaalisuus liittyykin juuri siihen, että kaikki eivät aina hyödy vanhan elinkeinoelämän rakenteiden tuhoutumisesta, vaan joutuvat kärsimään esimerkiksi työttömyyttä ja taloudellista ahdinkoa. Luova tuho synnyttää kuitenkin kehitykselle olennaista tiedon läikkymistä, kun työvoima liikkuu yrityksestä toiseen ja alueelle syntyy täysin uutta liiketoimintaa. TIMES on muodostunut Nokian, Microsoftin ja Intelin Tampereelle jälkeensä jättämän osaajapoolin tiedon läikkyessä uusiin yrityksiin.

Tutkielmani perusteella uuden ekosysteemin syntyminen luovasta tuhosta edellyttää yksilöiden luottamusta yhteisöön ja yhteiseen tekemiseen, sekä sopivaa kulttuurisidonnaista mentaliteettia (kuten uskollisuutta työyhteisöä kohtaan). Tutkimassani tapauksessa myös kotiseurakkaus on ollut merkittävässä roolissa ekosysteemin synnyssä. Nokian ja Microsoftin entisellä osaajapoolilla, eli Tampereella uransa luoneilla kuvantamisanalan työntekijöillä on ollut itsessään olennainen rooli TIMES:in muodostumisessa. Työntekijät ovat uskoneet tekemisensä ja ammattitaitonsa potentiaaliin, jolloin yhteisen menestyksen eteen on haluttu tehdä töitä ICT-sektoria kohdanneen luovan tuhon aikana. Tampereelle asettautunut kameraosaajien joukko ei ole halunnut lähteä pois kaupungista, vaikka töitä olisi ollut tarjolla muuallakin.

Suomalainen innovaatiopolitiikka on vähitellen siirtynyt innovaatio-ohjelmista kohti alustoja. Tutkielma osoittaa, että kuvantaminen on TIMES:in yhteinen alusta, joka kokoaa alan liiketoimintaa ja osaamista Tampereelle. Alustan sisällä yritykset erikoistuvat moninlaisiin kuvantamisratkaisuihin ja -teknologioihin, ja niillä voi olla myös osittain kilpailevaa liiketoimintaa.

Ekosysteemit tarvitsevat lakikiviorganisaation tai lakikiviorganisaatioita (*keystone organisation*). Nykyisessä TIMES:issa toimii kymmeniä suuria, keskisuuria ja pieniä yrityksiä. Tutkielman perusteella yhdenkään näistä ei voida kuitenkaan katsoa omaksuneen Nokian tai Microsoftin paikkaa keskeisenä lakikiviorganisaationa. TIMES rakentuu toimialan sijasta yhteiselle alustalle, jolloin yritysten avainhenkilöiden henkilökohtainen merkitys korostuu edustettuja organisaatioita vahvemmin. Sama näkyy myös yliopistossa ja julkisella sektorilla. Tällöin ekosysteemiä koordinoiva elinkeinoyhtiö Business Tampere voidaan nähdä TIMES:in keskeisimpänä lakikiviorganisaationa. Ekosysteeminäkökulmasta tämä tarkoittaa, että TIMES ei ole aidosti itseorganisoituva vaan riippuvainen julkisen sektorin toiminnasta. Ihmisten luottamukselle ja yhteisille tuttavuuksille rakentuva ekosysteemi voi olla altis taantumalle, mikäli sen lakikiviorganisaatiossa tapahtuu strategisten painotusten tai henkilötason muutoksia. Toistaiseksi TIMES läpikäy ekosysteemin elinkaarella kehityksen ja kasvun vaihetta, mutta ilman aktiivista lakikiviorganisaatiota ekosysteemi on altis kypsyään ja ajautumaan kohti luovaa tuhoa.

Ekosysteemien muodostuminen edellyttää yksilöiden omistautumista ja työtä yhteisen hyvän eteen. Yksilön tai yksilöiden on sysättävä kehityspolku liikkeelle. TIMES:in tapauksessa yritysten avainhenkilöillä on ollut henkilökohtaisella persoonallaan olennainen vaikutus. Yliopiston professorien henkilökohtaiset vaikutusmahdollisuudet ovat olleet merkityksellisiä, mutta toisaalta rajallisia johtuen yliopistojen periaatteesta toimia elinkeinoelämästä riippumattomasti. Toisaalta TTY

on alun alkujaan ollut hyvin vahvasti kytköksissä liike-elämään. Nokian ja Microsoftin yrityskaupoista lähtien oli myös ilmeistä, että TTY:n olisi mukauduttava liike-elämässä tapahtuviin vaihteluihin ja muutoksiin.

Ison rysäyksen aikaan ekosysteemin avaintoimijat ovat kyenneet järjestäytymään ja niputtamaan kyvykkyksiään houkuttelevaksi paketiksi. Polkuteoreettisesta spekulatiivisesta näkökulmasta onkin mielenkiintoista, mitä olisi tapahtunut, jos yksikin näistä avainhenkilöistä olisikin toiminut toisin tai päättänyt olla toimimatta yhteisen hyvän puolesta.

Tutkimuksen tulosten pohjalta julkisen sektorin merkitys ekosysteemin rakentumiselle on ollut hyvin pitkälti yhden aktiivisen henkilön toiminnan tulosta. Vaikka julkisella toimijalla voidaan näin ollen sanoa olleen suuri merkitys kuvantamiskosysteemin menestykseen alueella, on myös tärkeää tunnistaa julkisen sektorin toiminnan keskittyminen yhteen henkilöön. Huolimatta Business Tampereen mandaatista toimia kaupunkiseudun elinkeinoelämän hyväksi, on sen yksittäisellä asiantuntijalla ollut taustaorganisaatiotaan näkyvämpi ja olennaisesti vahvistava rooli TIMES:in muodostumisessa ja kasvussa. Yksilön suuri merkitys ekosysteemin rakentamisessa sekä sitä seuranneessa koordinaatiotehtävässä on edellyttänyt paitsi aiempaa osaamista toimialalta, myös henkilökohtaista intohimoa asioiden eteenpäin viemiseksi. Tähän nojaten voidaan myös pohtia, olisiko kuvantamiskosysteemin nykytila näyttäytynyt hyvinkin erilaisena, jos julkisen sektorin edustajana olisi toiminut joku toinen edustaja, ilman omaa vahvaa visiota kuvantamisen mahdollisuuksista alueella.

Yksilöiden rooli ekosysteemikehityksessä korostuu myös yliopistomaailmassa. Rehtorien ja professorien näkemyksellisyys on edesauttanut Tampereen yliopiston signaalinkäsittelyosaamisen ja sitä seuranneen kameraosaamisen kehittymistä. Elinkeinomaailman investoinnit mahdollistavat puolestaan yliopiston vahvistumisen. TTY:n voidaan katsoa olleen alku Tampereen ICT-sektorin kasvulle ja kehitykselle, vaikka sen ei alun perin pitänyt olla. TTY:n signaalinprosessitutkimuksen kautta luotiin polku kohti Nokiaa ja mobiiliteknologian vallankumousta, millä on ollut suuri merkitys paitsi Tampereelle myös Suomelle. On kuitenkin huomattavaa, että yliopiston alkuperäinen signaalinkäsittelytutkimus liittyi lääketieteellisiin ratkaisuihin, ja läpimurrot sillä saralla ovat jääneet huomattavasti pienemmälle huomiolle. Yliopiston rehtoreilla ja eräillä professoreilla on ollut merkittävä rooli opiskelijoiden uravalintojen ohjaamisessa, mikä on ennestään hyödyttänyt ICT-sektorin kasvua Tampereella. Yliopiston rehtorilla on vaikutusta siihen, millaiseksi yliopiston toiminta muodostuu. Tästä syystä rehtorin valinnan merkitystä ei tule aliarvioida.

Liian sisäänpäin kääntyneen ekosysteemin voi olla vaikeaa kasvaa, jos uusien työntekijöiden rekrytointi perustuu lähtökohtaisesti yhteiseen opintotaustaan tai senioritason osaamiseen. Yritykset ja sidosryhmäedustajat kuitenkin peräänkuuluttavat kriittisen massan ongelmaa. Työvoiman saatavuutta uhkaa yleinen nuorten mielenkiinnon vähyys kuvantamista ja signaalinkäsittelyä kohtaan. Alan mahdollisuudet ovat kuitenkin kasvusuuntaiset, sillä entistä useampi toimija omaksuu kamerateknologioita osaksi liiketoimintaansa. Kriittisen massan ongelman parantaminen edellyttää sekä koulutuspoliittista uudistusta että mahdollisia ulkomaisen osaamisen rekrytointiin liittyviä muutoksia.

Tutkielmaani kerätyn aineiston perusteella voidaan sanoa, että pääomaköyhyys on yksi niistä perusoletuksista, joka määrittää toimintaa Tampereen alueella. Tampereella nähdään olevan runsaasti osaamista mutta vähän tahtoa tai mahdollisuuksia perustaa uutta liiketoimintaa. Jatkotutkimuksen näkökulmasta pääomien kumuloitumisen esteitä olisi hyvä selvittää, ja löydöksiä saattaisi olla hyvä tarkastella suhteessa Tampereen vahvaan teollisuushistoriaan. Myös erilaisten yrittäjyysohjelmien vaikutusta olisi hyvä arvioida. Tampereen yliopistolla toimiva Y-kampus ja muut startup-yhteisöt tarjoavat opiskelijoille erilaisia polkuja oman yrityksen perustamiseen. Yrittäjyys ei kuitenkaan ole kovin suosittua. Näiden asenteiden ja pääomien matalan kumuloitumisen välillä voi olla mielenkiintoista syy-yhteyksiä.



## 8 Lähteet:

- Alm, R. & Cox, W.M.** n.d. Creative Destruction. The Library of Economics and Liberty. Saatavilla <https://www.econlib.org/library/Enc/CreativeDestruction.htm> 1 Avattu 12.8.2020.
- Arthur, W.B.** 2009. Increasing Returns and Path Dependence in the Economy. Alkuperäinen teos v.1994. University of Michigan Press.
- Autio, E. & Thomas, L-D.W.** 2014. Innovation Ecosystems: Implications for Innovation Management? Teoksessa Dodgson, M. & Gann, D.M. & Phillips, N. The Oxford Handbook of Innovation Management. Kappale 11, s. 204-228. Oxford University Press.
- Asheim, B., Boschma, R., & Cooke, P.** 2011. Constructing regional advantage: Platform policies based on related variety and differentiated knowledge bases. *Regional Studies*, 45(6), 1–12.
- Bathelt, H. & Boggs, J.S.** 2003. Toward a Reconceptualization of Regional Development Paths: Is Leipzig's Media Cluster a Continuation of or a Rupture with the Past? *Economic Geography*, 1.6.2003. Vol 79.
- Boschma, R. & Frenken, K.** 2009. Technological relatedness and regional branching. IDEAS Working Paper Series from RePEc: St. Louis
- Boschma, R. & Sotarauta, M.** 2005. Economic policy from an evolutionary perspective: the case of Finland. Papers in Evolutionary Economic Geography. Utrecht University.
- Branscomb, L.M.** 1999. The false dichotomy – Scientific creativity and utility: Congress and the executive branch must change the way they make budget decisions to create a powerful new form of federal research. *Issues in Science and Technology*. ol 16. Sivut 66-72.
- Business Tampere A.** 2019. Kaupunkiseudun elinkeino-ohjelma Luova Uho. Web-artikkeli. Luettavissa <https://businesstampere.com/fi/toimintaymparisto/kaupunkiseutu/elinkeino-ohjelma/> Avattu 12.8.2020
- Carvalho, J.M. & Gurjao, E.C. & Veloso, L.R. & Regis, C.D.M.** 2019. Digital Signal Processing. Momentum Press Engineering. New York.
- Dawley, S.** 2013. Creating New Paths? Offshore Wind, Policy Activism, and Peripheral Region Development. 90(1):91-112. Clark University.
- Dutt, A.K.** 2009. Path Dependence, Equilibrium and Economic Growth. s.119-161. Teoksessa Arestis, P. & Sawyer, M. 2009. Path Dependency and Macroeconomics. Palgrave Macmillan.
- Eskola, J. & Suoranta J.** 1998. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. E-kirja. Vastapaino. Tampere.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L.** 1995. The Triple Helix - University-Industry-Government Relations: A Laboratory for Knowledge Based Economic Development. *EASST Review*, Vol. 14, No. 1, pp. 14-19, 1995. Saatavilla PDF <https://ssrn.com/abstract=2480085>
- 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*, 2000, Vol.29 (2), p.109-123
- Grillitsch, M. & Asheim, B. & Trippi, M.** 2018. Unrelated knowledge combinations: the unexplored potential for regional industrial path development. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 2018, Vol. 11(2), sivut 257-274
- Grillitsch, M.** 2018. Following or breaking regional development paths: on the role and capability of the innovative entrepreneur
- Hanski, I. & Lindström, J. & Niemelä, J. & Pietiäinen, H. & Ranta, E.** 1998. *Ekologia*. WSOY
- Hassink, R. & Isaksen, A. & Trippi, M.** 2018. Towards a comprehensive understanding of new regional industrial path development, *Regional Studies*. Informa UK Limited.
- Henning, M., Stam, E. and Wenting, R.** 2013. Path dependence research in regional economic development: Cacophony or knowledge accumulation? *Regional Studies*, 47:8, 1348–1362.
- Hirsjärvi, S. ja Hurme, H.** 1995. Teemahaastattelu. Yliopistopaino. 7. painos.
- Holmen, A.K. & Fosse, J.K.** 2017. Regional agency and constitution of new paths: a study of agency in early formation of new paths on the west coast of Norway. *European Planning Studies*. Routledge.
- Iansiti, M. & Levien, R.** 2004. Strategy as ecology, *Harvard Business Review*, Vol. 82, pp. 1–11. Sivulla 5-7. Harvard. Saatavissa osoitteessa: <https://hbr.org/2004/03/strategy-as-ecology>
- Isaksen, A. & Jakobsen, S.E.** 2016. New path development between innovation systems and individual actors. *European Planning Studies*. Routledge.
- Isaksen, A. & Tödtling, F. & Trippi, M.** 2016. Innovation policies for regional structural change: combining actor-based and system-based strategies. Teoksessa Isaksen, Martin and Trippi (eds.). *New Avenues for Regional Innovation*

Systems – Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons, pp. 221–238. Cham: Springer.

**Kolehmainen, J.** 2003. Territorial Agglomeration as a Local Innovation Environment. The case of a digital media agglomeration in Tampere, Finland. MIT Industrial Performance Center. Saatavissa osoitteessa <http://web.mit.edu/lis/papers/LIS03-002.pdf> Avattu 7.3.2020.

**Kostiainen, J. & Sotarauta, M.** 2010. Great Leap of Long March to Knowledge Economy: Institutions, Actors and Resources in the Development of Tampere, Finland. European Planning Studies. Routledge.

**Kurikka, H. & Kolehmainen, J. & Sotarauta, M.** 2017. Path development and constructed regional resilience: the case of the Nokia-led ICT Industry in Tampere. Faculty of Management, Tampere University.

**Lahtonen, J. & Tokila, A.** 2014. Triple Helix: Malli menestyvälle alueelliselle innovaatiokeskittymälle. Kansantaloudellinen aikakauskirja – 110.vsk. – 1/2014. Avattu 22.5.2020. Luettavissa osoitteessa [https://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/wp-content/uploads/2014/09/lahtonen\\_tokila1.pdf](https://www.taloustieteellinenyhdistys.fi/wp-content/uploads/2014/09/lahtonen_tokila1.pdf)

**Leydesdorff, L.** 2012. The knowledge-based economy and the triple helix model. Annual Review of Information Science and Technology. Vol. 44, iss.1. ASIS&T.

**Leigh, W.J.** 2011. Triple Helix Knowledge Clusters: Accelerating Innovation and Creating Transformative Networks. ss. 9-25. Teoksessa Saad, M. & Zawdie, G. 2011. Theory and Practice of Triple Helix Model in Developing Countries: Issues and Challenges. Taylor&Francis Group

**Lind, M. & Antila, K. & Liuttunen, A.** 2011. Tammerkoski ja kosken kaupunki. Vapriikki. Tampere.

**Majava, J. & Isoherranen, V. & Kess, P.** 2013. Business collaboration concepts and implications for companies. International Journal of Synergy and Research. Sivut: 23–40.

**Martin, R.** 2010. Roepke Lecture in Economic Geography – Rethinking Regional Path Dependence: Beyond Lock-in to Evolution. Economic Geography, Vol. 86, No. 1. Taylor & Francis ltd.

**McKnight, L.W. & Vaaler, P.M. & Katz, R.L.** 2001. Creative Destruction: Business Survival Strategies in the Global Internet Economy. Cambridge, Massachusetts. The MIT Press.

**Moore, J.F.** 1993. Predators and prey: A new ecology of competition. Harvard Business Review, Vol. 71 No. 3, Sivut 75–86. Harvard.

**Miörner, J. & Trippi, M.** 2016. Paving the way for new regional industrial paths: actors and modes of change in Scania's games industry. European Planning Studies. Routledge.

**Najim, M.** 2006. Digital Filters Design for Signal and Image Processing. Wiley.

**Niosi, J.** 2010. Building national and regional innovation systems. Institutions for economic development. Cheltenham: Edward Elgar.

**Papaioannou, T. & Wield, D. & Chataway, J.** 2009. Knowledge Ecologies and Ecosystems? An Empirically Grounded Reflection on Recent Developments in Innovation Systems Theory. Environment and Planning C: Government and Policy, Volume: 27 issue: 2, page(s): 319-339

**Paulos, J.A.** 1991. Numerotaidottomuus. Toinen painos. Helsinki: Art House.

**Peräkylä, A. & Ruusuvoori, J.** 2011. Analyzing talk and text. Teoksessa Denzin, N. & Lincoln, Y. (toim.) 2011. The Sage Handbook of Qualitative Research. Sage Publications, Inc.

**Porter, M. E.** 1998. Clusters and the new economics of competition. Harvard Business Review, 1998; November-December. Sivut 77–90.

**Potter, J.G.** 2009. Policy Issues in Clusters, Innovation and Entrepreneurship. Clusters, Innovation and Entrepreneurship. OECD Publishing. Pariisi.

**Rinkinen, S.** 2016. Clusters, Innovation Systems and Ecosystems – Studies on Innovation Policy's concept evaluation and approaches for regional renewal. Väitöskirja. LUT. Lappeenranta.

**Ruusuvuori, J. & Nikander, P. & Hyvärinen, M.** 2010. Haastattelun analyysi. Vastapaino. Tampere

**Saad, M. & Zawdie, G.** 2011. Theory and Practice of the Triple Helix Model in Developing Countries : Issues and Challenges. Taylor&Francis Group.

**Schumpeter, J. A. & Stiglitz, J.E.** 2010. Capitalism, Socialism and Democracy. Hoboken: Taylor and Francis. Print.

**Setterfield, M.** 2009. Path Dependency, Hysteresis and Macrodynamics. s.37-79. Teoksessa Arestis, P. & Sawyer, M. 2009. Path Dependency and Macroeconomics. Palgrave Macmillan.

**Sidiropoulos, N. D.** 2013-2014. Introduction to Signal Processing for Communications. 3-7. Teoksessa Chellappa & Theodoridis. 2013. Academic Press Library in Signal Processing. Academic Print.

**Sotarauta, M. & Suvinen, N.** 2019. Place leadership and the challenge of transformation: policy platforms and innovation ecosystems in promotion of green growth. European Planning Studies.

**Sotarauta, M. & Suvinen, N.** 2018. Institutional Agency and Path Creation. Teoksessa Isaksen, A. & Roman Martin, R. & Trippi, M. New Avenues for Regional Innovation Systems - Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons. Springer. New York.

**Sotarauta, M. & Suvinen, N. & Jolly, S. & Hansen, T.** 2020. The Many Roles of Change Agency in the Game of Green Path Development in the North. European Urban and Regional Studies. doi.org/10.1177/0969776420944995

**Stake, R.** 2011. *Qualitative Case Studies*. Teoksessa Denzin, N. ja Lincoln, Y. 2011. *The Sage Handbook of Qualitative Research*. Thousand Oaks: Sage Publications.

**Tidd, J. & Bessant, J.** 2014. *Strategic innovation management*. Chichester: John Wiley & Sons.

**Tuomi, J. & Sarajärvi, A.** 2002. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi. Helsinki.

**Tuomi, J. & Sarajärvi, A.** 2018. *Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi*. Tammi. Helsinki

**TEM Työ- ja elinkeinoministeriö - Elinkeino- ja innovaatio-osasto.** 2017. *Ekosysteemit uuden elinkeino- ja innovaatiopolitiikan kohteena*. Maaliskuu 2017. Avattu 22.5.2020. Luettavissa <https://tem.fi/documents/1410877/4429776/Ekosysteemit+uuden+elinkeino-+ja+innovaatiopolitiikan+kohteena/f46d3709-fdcf-4a73-83df-e84ae24b4196>

**Valkokari, K.** 2019. *Elävä ekosysteemi on moniääninen – löysimme viisi elävän ekosysteemin ominaisuutta*. Artikkel. VTT. Luettavissa osoitteessa <https://vttblog.com/2019/01/15/elava-ekosysteemi-on-moniaaninen-loysimme-viisi-elavan-ekosysteemin-ominaisuutta/> Avattu 6.3.2020

**Wang, Jens & Hedman, Jonas & Tuunainen, Virpi K.** 2016. *Path Creation, Path Dependence and Breaking Away from the Path: Re-Examining the Case of Nokia*. *Journal of Theoretical and Applied Electronic Commerce Research*; Curicó Vol. 11, Iss. 2, 16-27.

**Wolf, M.** 2004. *Why Globalization Works*. New Haven: Yale University Press.

**Xie, C. & Huang, Q. & Jones, A.** 2010. *Clinical Radiology*. Student BMJ Vol 18. London.

**Ye, F. & Yu, S. & Leydesdorff, L.** 2013. *The Triple Helix of university – industry – government relations at the country level and its dynamic evolution under the pressures of globalisation*. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Vol. 64, issue 11.

*Kaaviot ja kuvat:*

**Kaavio 1: Ye, F. & Yu, S. & Leydesdorff, L.** 2013. *The Triple Helix of university – industry – government relations at the country level and its dynamic evolution under the pressures of globalisation*. *Journal of the American Society for Information Science and Technology*. Vol. 64, issue 11.

**Kaavio 2: TEM Työ- ja elinkeinoministeriö - Elinkeino- ja innovaatio-osasto.** 2017. *Ekosysteemit uuden elinkeino- ja innovaatiopolitiikan kohteena*. Maaliskuu 2017. Avattu 22.5.2020. Luettavissa <https://tem.fi/documents/1410877/4429776/Ekosysteemit+uuden+elinkeino-+ja+innovaatiopolitiikan+kohteena/f46d3709-fdcf-4a73-83df-e84ae24b4196>

**Kaavio 3: Henning, M., Stam, E. and Wenting, R.** 2013. *Path dependence research in regional economic development: Cacophony or knowledge accumulation?* *Regional Studies*, 47:8, 1348–1362.

**Kaavio 4: Grillitsch, M. & Asheim, B. & Trippl, M.** 2018. *Unrelated knowledge combinations: the unexplored potential for regional industrial path development*. & **Isaksen, A. & Tödtling, F. & Trippl, M.** 2018. *Innovation policies for regional structural change: combining actor-based and system-based strategies*. Teoksessa Isaksen, Martin and Trippl (eds.). *New Avenues for Regional Innovation Systems – Theoretical Advances, Empirical Cases and Policy Lessons*, pp. 221–238. Cham: Springer

## LIITE 1: Kysymysrunko firmojen edustajille

### Firman edustaja:

- 1) Mitä teette tällä hetkellä?
  - a. *Missä olet töissä?*
  - b. *Miten työsi on yhteydessä kuvantamisen alaan Tampereella?*
  
- 2) Miten päädyitte nykyiseen työhönne?
  - a. Nokia & Microsoft irtisanomiset →
    - I. Paljonko liittyi työhön? Paljonko muuhun elämään?*
    - ii. Pääsitkö jatkamaan samojen teemojen parissa myös uudessa työssä?
    - iii. Oliko uusien tehtävien löytäminen helppoa?
    - iv. Mitä tiimiläisillenne tapahtui?
  - b. Joku muu polku?
  
- 3) Miten Nokia & Microsoft irtisanomiset ja liiketoiminnan lopettaminen näyttäytyivät teille?
  - a. Olitteko töissä kyseisissä firmoissa?
  - b. Olitteko töissä kyseisten yritysten välittömässä läheisyydessä?
  
- 4) Mitkä kaikki tekijät ovat mielestänne vaikuttaneet kuvantamiskosysteemin syntymiseen Tampereelle?
  - a. Onko oma organisaationne ollut myötävaikuttamassa ekosysteemin syntyyn tai vahvistumiseen? MITEN?
  - b. *Apukysymyksiä jos ei tule juttua:*
    - i. Miten näette elinkeinoyhtiön / julkisen sektorin roolin tässä?*
    - ii. Miten näette yliopiston roolin tässä?*
    - iii. Merkittäviä yksilöitä?*
  
- 5) Mitä mieltä olette Tampereesta teknologiakaupunkina?
- 6) Mitkä ovat Tampereen vahvuudet kuvantamisalan näkökulmasta?
  - a. Vrt muut keskuksat maailmalla? mikä erottaa?
  - b. Heikkoudet? Mainitsit työvoimasta
  
- 7) Miten näette kuvantamisalan tulevaisuuden kehityksen Tampereella?

## LIITE 2: Kysymysrunko sidosryhmien edustajille

### **Kehittäjät / Päätöksentekijä / sidosryhmän edustaja (yliopisto)**

- 1) Mitä teette tällä hetkellä?
  - a. Missä olet töissä?
  - b. Miten työsi on yhteydessä kuvantamisen alaan Tampereella?
- 2) Miten Nokia & Microsoft irtisanomiset ja liiketoiminnan lopettaminen näyttäytyivät työssäsi / organisaatiossasi?
- 3) Miksi kuvantamiskosysteemi on syntynyt Tampereelle?
  - a. Mikä on uuden kuvantamiskosysteemin ydin? Liima, mikä pitää ekosysteemin kasassa?
  - b. Mitä ekosysteemiin syntyi?
  - c. Minkä ekosysteemin osa tämä kokonaisuus on?
- 4) Mitkä kaikki tekijät ovat mielestänne vaikuttaneet kuvantamiskosysteemin syntymiseen Tampereelle?
  - a. Onko oma organisaationne ollut myötävaikuttamassa ekosysteemin syntyyn tai vahvistumiseen? MITEN?
  - b. *Apukysymyksiä jos ei tule juttua:*
    - i. *Miten näette elinkeinoyhtiön / julkisen sektorin roolin tässä?*
    - ii. *Miten näette yliopiston roolin tässä?*
    - iii. *Miten näette oman organisaationne roolin tässä?*
- 5) Mitä mieltä olette Tampereesta teknologiakaupunkina?
- 6) Mitkä ovat Tampereen vahvuudet kuvantamisalan näkökulmasta?
  - a. Heikkoudet?
- 7) Miten näette kuvantamisalan tulevaisuuden kehityksen Tampereella?

### LIITE 3: Thesis questionnaire in English

- 1) What is your current occupation / profession, and where do you work?
  - a. How is your occupation related to the imaging ecosystem in Tampere?
- 2) In what ways have the Nokia & Microsoft lay-offs and foreclosures appeared in your organisation and/or work?
  - a. In what ways did they affect your work?
  - b. Did you work in/with the mentioned companies?
- 3) Why is the imaging ecosystem located here in Tampere? Why was it founded here?  
**Chicken or egg?**
  - a. *(What is the essence of the new ecosystem?)*
  - b. *What kept the talent here?*
  - c. What makes it special in global comparison?
- 4) ROLES: Which factors have played a role in the birth of this ecosystem?
  - i. What are the key factors?
  - b. How has your **own organisation** been involved in the creation of this ecosystem?
  - c. How has the university been involved...?
  - d. How about the economic development organisation / public sector?
  - e. Individuals?
- 5) What do you think of Tampere as a technology city?
- 6) From imaging point of view, what are the pros of Tampere?
  - a. What about the cons? T3
- 7) From imaging point of view, what does the future look like?