

HARRI JALONEN

Epävarmuuden ilmeneminen innovaatiotoiminnassa – systemaattinen kirjallisuuskatsaus

TIIVISTELMÄ

Artikkelissa tarkastellaan innovaatiotoimintaan liittyvää epävarmuutta. Epävarmuudella tarkoitetaan tässä yhteydessä yksilöiden ja organisaatioiden kokemaa tilaa, jossa innovaatiota koskevat tiedot ovat puutteellisia tai liian monitulkintaisia. Innovaatioiden epävarmuus juontuu viime kädessä siitä, että kysymys on tulevaisuuteen liittyvistä asioista – asioista, joita koskeva tietäminen on väistämättä epätäydellistä. Systemaattisen kirjallisuuskatsauksen keinoin etsitään vastausta tutkimusongelmaan: miten epävarmuus ilmenee organisaation innovaatiotoiminnassa.

Kirjallisuuskatsauksen perusaineisto koostui 67 vertaisarvioidussa tieteellisessä aikakauslehdessä julkaistusta tutkimuksesta. Tämän lisäksi tutkimuksessa hyödynnettiin 12 monografiana julkaistua tutkimusta. Artikkelin tuloksena esitetään, että innovoinnin epävarmuus voidaan jakaa kahdeksaan luokkaan: teknologiaan, markkinoihin, sääntely-ympäristöön, johtamiseen ja yhteistyöhön liittyvään epävarmuuteen sekä innovaation legitimiteettiin, ajoitukseen ja seurauksiin kohdistuvaan epävarmuuteen.

Tutkimuksen tuloksia voidaan soveltaa käytännön innovaatiojohtamisessa esimerkiksi organisaatiokohtaisten epävarmuustekijöiden tunnistamisessa. Tutkimuksen tuloksilla on myös tieteellistä uutuusarvoa, sillä se oikaisee omalta osaltaan innovaatiotutkimuksessa olevaa vinoumaa, jossa päähuomio on ollut innovaatioiden onnistumiseen vaikuttavissa tekijöissä.

Avainsanat: Innovaatio, epävarmuus

Uncertainties are factors on which it is impossible to have complete expectations – factors that are totally ‘unpredictable’ (Frank Knight 1921).

1. JOHDANTO

Innovaatiolla tarkoitetaan ideaa, käytäntöä tai esinettä, jota innovaatiota soveltava taho pitää uutena (Rogers 2003). Uutuus innovaation kriteerinä ei sulje pois mahdollisuutta, etteikö innovaatiota olisi toteutettu aiemmin jossakin toisessa ympäristössä. Innovaation uutuusarvo riippuu sen omaksujan kokemuksesta. Uutuuden ohella innovaation käsitteeseen sisältyy oletus siitä, että innovaatiolla tähdätään asiaintilojen parantamiseen. Innovointi mielletäänkin varsin yleisesti kehittämisen synonyymiksi. Esimerkiksi teollisuuden prosessi-innovaatioilla voidaan pyrkiä tehostamaan materiaalien käyttöä ja tuotannon läpimenoaikojen lyhentämistä, kun taas palveluliiketoiminnassa innovaatio voi tarkoittaa esimerkiksi uudenlaisia tapoja tarjota palvelua asiakkaalle. Julkishallinnon innovaatioilla voidaan tavoitella vaikkapa kansalaisten terveyden edistämistä tarjoamalla varhaisen puuttumisen ja matalan kynnyksen terveystalvija.

Kiistämättä innovointiin liittyvää lupausta paremmasta huomisesta innovointi on toimintaa, jolla on kääntöpuolensa. Uutta ei luoda tekemällä asioita niin kuin aina ennenkin. Uuden luominen on organisaatiossa aina jonkinlainen häiriötekijä. Uudistaminen merkitsee lähes poikkeuksetta myös sitä, että joidenkin saavutetut edut joutuvat uhatuksi. Tässä tutkimuksessa pureudutaankin siihen, mitä uudeksi koettu idea, käytäntö tai esine synnyttää innovaatiota soveltavassa organisaatiossa. Tutkimuksen lähtökohta rakentuu ajatukselle, että innovaatioon sisältyvä lupaus kohdistuu tulevaisuuteen aiheuttaen *epävarmuutta* (uncertainty) innovaation kehittämistä tai käyttöönottoa suunnittelevassa organisaatiossa. Epävarmuus määritellään tutkimuksessa tilaksi, jossa innovaatiota koskevat yksityiskohdat ovat epäselviä ja monimutkaisia, tietoja ei ole saatavilla tai ne ovat epäjohtonmukaisia tai kun yksilöt kokevat turvattomuutta oman tietopohjansa riittävydestä (Brashers 2001). Innovaatioihin liittyvä epävarmuus johtuu siitä, että tulevaisuuden tapahtumat eivät noudata aikaisempien tapahtumien kulkua sekä siitä, että tulevaisuutta koskeva tietäminen itsessään on aina epätäydellistä (vrt. Venkula 2005).

Epävarmuus muistuttaa käsitteenä 'riskiä', joskin näillä käsitteillä on tämän tutkimuksen näkökulmasta selkeä ero. Riski viittaa tilanteeseen, jossa epätietoisuus kohdistuu erilaisten, mutta tunnistettavissa olevien vaihtoehtojen todennäköisyyteen, kun taas epävarmuus tarkoittaa tilannetta, jossa paitsi vaihtoehtojen todennäköisyydet, myös itse vaihtoehdot ovat tuntemattomia (Bullen ym. 2006). Knightin (1921; tässä Hall ym. 2011) klassista määritelmää mukaillen voidaan sanoa, että riski on tunnistettua tietämättömyyttä (known unknown), kun taas epävarmuus on luonteeltaan tunnistamatonta tietämättömyyttä (unknown unknown).

Epävarmuuden ja innovaation välinen suhde on nähtävissä jo Joseph Schumpeterin (1934; tässä Hall ym. 2011) ajattelussa. Schumpeterin mukaan innovaatio on kaupallistettu keksintö, jonka perusta on joko tieteellisessä oivalluksessa tai olemassa olevien teknologioiden uudenlaisessa yhdistelmässä. Innovaation luonteesta riippumatta (esim. radikaali vs. inkrementaali inno-

vaatio, ks. esim. Dewart & Dutton 1986) innovaatiotoiminta edellyttää Schumpeterin mukaan kykyä nähdä asioita ”uudessa valossa” ja kykyä viedä läpi prosesseja, joissa toisin näkeminen myös johtaa ”toisin tekemiseen”. Toisin kuin Schumpeterillä, jolla asioiden toisin näkeminen ja tekeminen – innovointi – merkitsi epävarmuuden vähentämistä, tässä tutkimuksessa nojataan tulkintaan, jonka mukaan innovaatio kohdistuu tulevaisuuteen, jota koskeva tieto on lähtökohdaisesti aina epätäydellistä (vrt. esim. Simon 1969). Innovaatiotoiminnan epävarmuus johtuu joko tiedon puutteesta tai sen liian monista tulkintamahdollisuuksista (vrt. Daft & Lengel 1986).

2. TUTKIMUSTEHTÄVÄ

Kuten jo johdannosta käy ilmi, innovaatiotoiminnan ja epävarmuuden välinen suhde ei ole ilmiönä uusi. Epävarmuuden nostamista tutkimuksen kohdeilmiöksi ei voidakaan pitää sinällään kovin innovatiivisena. Lukuisissa tutkimuksissa on pyritty ymmärtämään, miten epävarmuus vaikuttaa organisaatioiden innovaatiotoimintaan. Epävarmuus on tyypillisesti nähty näissä tutkimuksissa eräänlaisena riippumattomana muuttujana – tekijänä, jolla on tiettyjä heijastusvaikutuksia organisaatioiden innovaatioprosesseihin ja johtamiskäytäntöihin (ks. esim. Tushman 1978; Souder & Moenaert 1992; Martin 1994; Gales & Mansour-Cole 1995; McDermott & O’Connor 2002; Rogers 2003; Thamhain 2003; Välikangas & Gibbert 2005; Rose-Anderssen ym. 2005; Tidd ym. 2005; Ortt & Smits 2006; York & Venkatraman 2010; Hall ym. 2011). Innovaatiotutkimuksessa on pyritty myös luokittelemaan epävarmuuden lähteitä. Esimerkiksi Bessant (2008) on tunnistanut kolmenlaisia epävarmuuden lähteitä. Hänen mukaansa innovaatioprosessin epävarmuus johtuu teknologiaan, markkinoihin ja toimintaympäristöön liittyvästä epävarmuudesta. Souder & Moenaert (1992) ovat samoilla linjoilla tarjotessaan asiakkaiden muuttuvia tarpeita, kilpailijoiden ratkaisuja, teknologiaa ja resursseja epävarmuuden lähteiksi. Epävarmuuden luokitteluja ovat lisäksi esittäneet ainakin Freeman (1982) ja Hall & Martin (2005). Tämän tutkimuksen näkökulmasta edellä mainittujen tutkimusten puutteena on kuitenkin se, että epävarmuuden luokittelu on jäänyt niissä karkealle tasolle. Teknologia, markkinat ja toimintaympäristö tunnistetaan varsin yleisesti innovaatiokirjallisuudessa epävarmuutta aiheuttavina tekijöinä. Mainintoja on myös innovaation toteuttamiseen ja seurauksiin liittyvistä epävarmuustekijöistä. Tästä huolimatta näyttää kuitenkin siltä, että innovaatiotoimintaan liittyvä epävarmuus on edelleen liian vähän tutkittu ja siksi puutteellisesti ymmärretty ilmiö. Kirjoittajan tiedossa ei ole tutkimusta, jossa olisi systemaattisesti koottu yhteen eri tutkimusten tuloksia ja analysoitu niitä nimenomaan innovaatiotoiminnan epävarmuuden näkökulmasta.

Tämän tutkimuksen tavoitteena on lisätä ymmärrystä niistä tekijöistä, jotka luovat epävarmuutta organisaatioiden innovaatioprosesseissa. Tutkimusongelmana on selvittää, *miten epävarmuus ilmenee organisaation innovaatiotoiminnassa*.

3. TUTKIMUKSEN TOTEUTTAMINEN

Tutkimus toteutettiin systemaattisena kirjallisuuskatsauksena (Mulrow 1994). Tutkimusmetodioppaissa systemaattinen kirjallisuuskatsaus määritellään tyypillisesti tehokkaaksi tavaksi syventää tietoja ilmiöistä, joista on saatavilla valmista tutkimustietoa (esim. Pekkala 2000). Kysymys on tutkimusmenetelmästä, jossa identifioidaan ja kerätään yhteen aiemmin tutkittua tietoa (Johansson ym. 2007). Menetelmän systemaattisuudella viitataan tiettyjen tarkasti määriteltyjen tutkimusvaiheiden noudattamiseen ja kirjaamiseen. Parhaimmillaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen avulla voidaan tehdä luotettavia yleistyksiä tiettyyn ilmiöön kohdistuvista tutkimustuloksista (Kääriäinen & Lahtinen 2006). Systemaattisessa kirjallisuuskatsauksessa onkin kysymys eräänlaisesta meta-analyysistä – aikaisempien tutkimusten synteesisistä.

Tässä tutkimuksessa suoritettu systemaattinen kirjallisuuskatsaus voidaan jakaa karkeasti neljään vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa suoritettiin esitutkimus, jonka tehtävänä oli selvittää alustavasti, miten innovaatio toiminnan epävarmuutta on käsitelty aiemmassa tutkimuksessa. Vaihe toteutettiin tekemällä hakuja innovaatioita käsittelevien tieteellisten aikakauslehtien digitaalisiin versioihin sekä Google Scholar -tietokantaan. Vaihe vahvisti tutkijan ennakkokäsitystä epävarmuuden puutteellisesta käsittelystä innovaatiotutkimuksessa.

Esitutkimus muodosti perustan kirjallisuuskatsauksen toiselle vaiheelle, jossa haun kohteena oleva aineisto rajattiin koskemaan seuraavia tietokantoja: ABI Inform ProQuest, Academic Search Elite (EBSCO), Elsevier Science Direct ja Emerald. Mainitut tietokannat sisältävät tuhansia tieteellisiä aikakauslehtiä, joista varovaisenkin arvion mukaan ainakin kymmenissä ellei sadoissa lehdissä käsitellä uusien tuotteiden ja palveluiden – innovaatioiden – kehittämistä. Mainituissa tietokannoissa on 28 tieteellistä aikakauslehteä, joiden nimessä on termi ”innovation”. Näiden lisäksi innovaatioita käsitellään ainakin liiketoimintaan sekä tieto- ja viestintäteknologiaan keskittyvissä lehdissä. Ilman hakuja rajaavia kriteereitä mainituista neljästä tietokannasta löytyi tammihelmikuun 2011 vaihteessa tehdyssä haussa 239 843 julkaisua, joissa esiintyivät sekä käsite ”innovation” että ”uncertainty”. Koska tutkimuksen kohdeilmion näkökulmasta artikkeleiden julkaisuvuoden mukainen raja ei vaikuttanut mielekkäältä vaihtoehdolta, haku rajattiin koskemaan vain vertaisarvioituissa tieteellisissä aikakauslehdissä julkaistuja artikkeleita. Ratkaisu on linjassa muun muassa Johanssonin ym. (2007) näkemysten kanssa, joiden mukaan systemaattisen kirjallisuuskatsauksen luotettavuutta voidaan parantaa valitsemalla mukaan vain korkealaatuisia tutkimuksia. Vertaisarvioituissakin lehdissä julkaistuja innovaation epävarmuutta sivuavia artikkeleita löytyi yhteensä 61 119 kappaletta. Tutkimuksellisesti mielekkään otoksen saavuttamiseksi haku rajattiin edelleen hyödyntämällä Boolean-operaattoria ’AND’. Hakuyhdistelmällä ”innovation” (artikkelin otsikossa) ’AND’ ”uncertainty” (artikkelin tiivistelmässä) löytyi kaikkiaan 442 artikkelia.

Kolmannen vaiheen aluksi 442 artikkelin tiivistelmät luettiin kursorisesti. Selkeä enemmistö hakukriteereistä täyttävistä 442 artikkeleista oli sellaisia, joissa epävarmuudella ei viitattu lainkaan innovaatiotoimintaan liittyvään epätietoisuuteen. Epävarmuus oli näiden artikkeleiden tiivistelmissä yhtenä sanana muiden joukossa. Muun muassa tästä syystä eksplisiittisten sisäänotto- ja poissulkukriteerien sijaan artikkeleiden valinta perustui ensisijaisesti tutkijan tulkintaan. Hakutermien esiintymistiheyden laskemisen sijaan artikkelit valittiin tarkempaan analyysiin sen perusteella, miten tutkija arvioi niiden käsittelevän tutkimuksen kohdeilmiötä eli innovaatiotoiminnan epävarmuutta. Kirjallisuuskatsauksen otokseksi valikoitui tässä vaiheessa 52 artikkelia. 52 artikkelia luettiin kokonaisuudessaan ja kaikista tehtiin lyhyet muistiinpanot. Tulkintaan perustuva artikkeleiden valinta tarkoitti tässä tutkimuksessa myös sitä, että analyysiin otettiin mukaan myös sellaisia tutkimuksen kohdeilmiön kannalta relevantteja tutkimuksia, joihin viitattiin mainituissa 52 artikkeleissa, mutta jotka eivät täyttäneet alkuperäisiä hakukriteereitä. Lisäksi innovaatiotoiminnan epävarmuustekijöiden käsittelyn yhteydessä hyödynnetään kirjoittajan aiempien tutkimusprojektien yhteydessä läpikäymää relevanttia kirjallisuutta. Sen sijaan, että menettely olisi systemaattisen kirjallisuuskatsauksen kriteerien vastaista, kysymys on pikemminkin sen varmistamisesta, että artikkeleita ei hylätä väärin perustein sillä, että rajaus tehdään liian tiukasti (vrt. Holopainen ym. 2008). Kirjallisuuskatsauksessa hyödynnettävien artikkelien kokonaismääräksi muodostui lopulta 67. Katsaukseen hyväksytyissä artikkeleissa oli sekä käsiteanalyttisiä tutkimuksia että empiirisiä tapaustutkimuksia. Mahdollisimman luotettavan kokonaiskuvan muodostamiseksi innovaatiotoiminnan epävarmuudesta kirjallisuuskatsausta täydennettiin suomen- ja englanninkielisellä innovaatioaiheisella kirjallisuudella. 67 artikkelin lisäksi aineistoon sisältyi 12 monografiana julkaistua tutkimusta.¹

Neljännessä vaiheessa artikkeleiden ja muiden julkaisujen pohjalta laadittiin ajatuskarttoja ja alustavia luokitteluja innovaatioihin liittyvistä epävarmuustekijöistä sekä niiden keskinäisestä suhteesta. Luokkia yhdistelemällä ja uudelleenjäsentämällä päädyttiin kahdeksaan tekijään, jotka aiheuttavat epävarmuutta innovaatiotoiminnassa. Nämä kahdeksan luokkaa ovat i) *teknologiaan liittyvä epävarmuus*, ii) *markkinoihin liittyvä epävarmuus*, iii) *sääntely-ympäristöön liittyvä epävarmuus*, iv) *vuorovaikutukseen liittyvä epävarmuus*, v) *innovaation legitimizeettiin liittyvä epävarmuus*, vi) *innovaation johtamiseen liittyvä epävarmuus*, vii) *ajoitukseen liittyvä epävarmuus* sekä viii) *innovaation seurauksiin liittyvä epävarmuus*.

Seuraavassa luvussa esiteltävä innovaatiotoiminnan epävarmuustekijöiden luokittelu ei ole tärkeysjärjestyksessä – joskin kaksi ensimmäiseksi esiteltävää epävarmuustekijää (teknologiaan ja markkinoihin liittyvä epävarmuus) ovat aineistossa useimmin käsitellyt epävarmuustekijät.

¹ Monografioiden osalta ei suoritettu systemaattista aineistohakua.

4. SYSTEMAATTISEN KIRJALLISUUSKATSAUKSEN TULOKSET: EPÄVARMUUSTEKIJÄT INNOVAATIOTOIMINNASSA

4.1 Teknologiaan liittyvä epävarmuus

Teknologian ja innovaation välinen suhde on perinteisesti ollut varsin läheinen. Innovaatiotutkimuksen yhtenä valtavirtana on ollut juuri teknologialähtöiset innovaatiot. Tämä heijastuu esimerkiksi innovaatioaiheisten tieteellisten aikakauslehtien nimissä. Monissa eturivin aikakauslehtien nimissä on innovaation lisäksi viittaus teknologiaan (esim. *Journal of Technology Management & Innovation* ja *Science, Technology & Innovation Studies*). Toisena esimerkkinä teknologian ja innovaation läheisestä suhteesta voidaan mainita innovaatiotutkimusta rahoittavien ja tutkivien tahojen strategiset linjaukset, joissa painotetaan teknologian merkitystä innovaatioiden mahdollistajana (esim. *European Innovation and Technology Institute* ja *Tekes – teknologian ja innovaatioiden kehittämiskeskus*).

Laajan määritelmän mukaan teknologialla tarkoitetaan teknisten ratkaisujen ja näihin liittyvien toimintatapojen ymmärtämisen lisäksi tuotteiden ja palvelujen tuotantoprosesseja. Uuden teknologian teknisiin ratkaisuihin ja tuotantoprosesseihin liittyvä epävarmuus tunnistettiin myös tämän kirjallisuuskatsauksen aineistossa. Harrisin & Wooleyn (2009) mukaan innovaatiotoiminnassa kohdataan epävarmuutta, joka voi johtua joko puutteellisista tiedoista ja osaamisesta koskien uuden teknologian *teknisiä yksityiskohtia* (product specification) tai epätietoisuudesta koskien uuden teknologian mahdollisuuksia ja rajoituksia organisaation *tuotantoprosessien* (production processes) uudistamisessa.

Teknisiin ratkaisuihin liittyvään epävarmuuteen vaikuttaa erityisesti teknologian uutuusaste (Swink 2000; Tatikonda & Montoya-Weiss 2001; Tidd & Bodley 2002; Nieto 2004; Chen ym. 2005; Carbonell & Rodríguez-Escudero 2009). Uusi tekninen ratkaisu aiheuttaa epävarmuutta, koska sen soveltuvuudesta, käytettävyydestä ja toiminnallisuudesta ei ole aikaisempaa kokemusta (Allen 1982; Leifer ym. 2001; Hall & Martin 2005; Buddelmyer 2010). Tähän liittyen Shenhar ym. (1995) esittävät luokittelun, jossa he jakavat innovaatiot neljään luokkaan sen perusteella, kuinka paljon teknologia aiheuttaa epävarmuutta. Luokat ovat vähäisen teknologisen epävarmuuden innovaatiot, keskitason teknologisen epävarmuuden innovaatiot, suuren teknologisen epävarmuuden innovaatiot ja erittäin merkittävän teknologisen epävarmuuden innovaatiot. Mainituista luokista ainakin kaksi viimeistä voidaan nähdä Dosin (1982) tarkoittamina perustavanlaatuisina teknologisina muutoksina, jotka merkitsevät siirtymistä yhdestä teknologisesta paradigmasta toiseen aiheuttaen samalla suurta epävarmuutta paitsi tekniikan toimivuudesta myös uuden paradigman taustalla vaikuttavien tekijöiden kestävydestä (ks. myös Sartorius 2006).

Tuotantoprosessilla viitataan tässä yhteydessä kokoelmaan toimintoja, tekniikoita ja tietoja, joita tarvitaan tuotteiden ja palvelujen aikaansaamiseksi. Ajatuksena on, että uusi teknologia

vaatii paitsi uusia teknisiä taitoja, myös uusia liiketoimintamalleja, joissa vasta näistä teknisistä ominaisuuksista voi tulla arvokkaita (esim. Välikangas & Gibbert 2005). Kirjallisuuskatsauksen aineistosta löytyi useita tutkimuksia, joissa todettiin varsin yksimielisesti, että teknologiaan liittyvä epävarmuus konkretisoituu epätietoisuutena niistä tiedoista ja taidoista, joita uusi teknologia edellyttää organisaatiolta ja siihen kuuluvilta ihmisiltä (esim. Veryzer 1998; Nieto 2004; Ortt & Smits 2006; Carbonell & Rodríguez-Escudero 2009). Sen sijaan, että uusi teknologia itsessään merkitsisi asioiden kehittymistä, kysymys on siitä, että teknologia antaa uusia mahdollisuuksia, joiden hyödyntäminen riippuu yksilöiden ja organisaatioiden osaamisesta (Ortt & Smits 2006). Tähän liittyen Weick (2001) on puhunut teknologiasta monimerkityksisenä (equivoque) artefaktina, joka antaa mahdollisuuksia lukuisiin erilaisiin tulkintoihin ja käyttötapoihin. Weickille (emt.) teknologia on lähtökohtaisesti sattumanvaraista, johon liittyvä epävarmuus ei ole tilapäinen vaan pysyvä olotila. Kysymys on epävarmuudesta, joka johtuu siitä, että organisaation aiempi onnistuminen tietyn teknologian hyödyntämisessä ei ole tae siitä, että organisaatio kykenee hyödyntämään uudenlaista teknologiaa (ks. myös Scranton 2007).

4.2 Markkinoihin liittyvä epävarmuus

Innovaatiolla tarkoitetaan käyttöönotettua uutta ideaa, minkä lisäksi innovaation kriteerinä mainitaan tyypillisesti se, että käyttöönotetulla idealla on oltava käyttäjälleen taloudellista tai jotakin muuta arvoa. Yksinkertaistaen voidaan esittää, että innovaatiolla, jolla ei ole markkinoita, ei ole myöskään arvoa. Edellä sanottu voidaan ymmärtää niinkin, että kysymys ei ole tällöin lainkaan innovaatiosta, vaan toteutumattomasta ideasta. Vaikka innovaation määritelmään sisältyykin oletus siitä, että se vastaa markkinoilla oleviin todellisiin tai oletettuihin tarpeisiin, innovaation kehittäjän tai omaksujan näkökulmasta markkinat ovat kuitenkin täynnä erilaisia epävarmuustekijöitä.

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston pohjalta voidaan sanoa, että markkinoihin liittyvä epävarmuus jakautuu kolmeen pääluokkaan. Ensimmäisenä ja merkittävimpana markkinalähtöisenä epävarmuuden lähteenä aineistosta nousevat asiakkaat. *Asiakkaisiin liittyvä epävarmuus* syntyy epätietoisuudesta, joka voi kohdistua joko innovaation todelliseen kysyntään, asiakkaiden tarpeisiin tai asiakkaiden käyttäytymiseen (esim. Souder & Moenaert 1992; Leifer ym. 2001; Gilbert & Cvsa 2003; Freel 2005; Rose-Anderssen ym. 2005; Carbonell & Rodriguez 2006; Naranjo-Gil 2009; Corrocher & Zirulia 2010). Erityisen haastavana ja myös epävarmuutta aiheuttavana tekijänä pidettiin asiakkaiden tulevien tarpeiden ennakoimista (Harris & Woolley 2009). Monissa tutkimuksissa puhutaan markkinoiden pirstoutumisesta, joka johtuu muun muassa demografisista muutoksista, arvoissa tapahtuvista muutoksista sekä ylipäänsä asiakkaiden odotuksissa tapahtuvista muutoksista (esim. Gupta & Wilemon 1996; Ortt & Smits 2006). Esimerkkinä voidaan mainita trendinomaisen ympäristöarvojen merkityksen korostuminen, jonka todelliset

vaikutukset tuotteiden ja palvelujen kysyntään ovat kuitenkin vain osittain ennakoitavissa (York & Venkatraman 2010).

Toisena markkinalähtöisenä epävarmuustekijänä aineistossa näkyy *epätietoisuus kilpailijoiden toiminnasta*. Innovaatiotoiminnan peruslogiikka rakentuu ajatukselle, että organisaatio tekee jotakin toisin kuin kilpailijansa. Toisin tekemisen tavoitteena on kilpailijoista erottautuminen. Tämä ei ole kuitenkaan helppoa, sillä toisin tekemistä suunnittelevalla organisaatiolla on harvoin – jos koskaan – varmaa tietoa kilpailijoiden aikomuksista (esim. Banerjee & Chatterjee 2010; Naranjo-Gil 2009; Jaspers 2009; McDermott & O'Connor 2001). Kilpailijoiden suunnitelmiin liittyvän epätietoisuuden ohella epävarmuutta näyttäisi aiheuttavan talouden globalisaatio sekä suljettujen ja säänneltyjen markkinoiden avaaminen kilpailulle (Ortt & Smits 2006).

Kolmantena, joskin vähäisenä, markkinalähtöisenä epävarmuustekijänä aineistossa mainittiin innovaation kanssa *kilpailevien tuotteiden (ja palvelujen) hintakehitys*. Gibbonsin & Littlerin (1979) mukaan esimerkiksi korvaavien tuotteiden valmistamiseen tarvittavien raaka-aineiden hintakehitys voi ratkaisevalla tavalla estää tai edistää tietyn innovaation menestymistä. Epävarmuudesta kysymys on siksi, että raaka-aineiden hintakehitykseen vaikuttavat monet tekijät ja tekijöiden väliset riippuvuudet, joiden ennakointi on vaikeaa.

4.3 Sääntely-ympäristöön liittyvä epävarmuus

Vaikka lähtökohtaisesti lieneekin niin, että ongelmat eivät ratkea sääntelyllä, vaan innovoimalla (esim. York & Venkatraman 2010), voidaan tämän tutkimuksen aineiston perusteella kuitenkin väittää, että sääntely näyttelee tärkeää roolia organisaatioiden innovaatiotoiminnassa. Sääntely muodostaa hierarkkisen järjestelmän, jonka tavoitteena on ohjata innovaatiotoimintaa haluttuun suuntaan (Rajaniemi 2010). Voidaan puhua eräänlaisesta sääntely-ympäristöstä, joka koostuu laeista, asetuksista ja muista normeista, jotka on laadittu edistämään ja rajoittamaan organisaatioiden innovaatiotoimintaa (esim. tuotekehittelyä). Esimerkkinä innovointia edistävästä sääntelystä voidaan mainita immateriaalioikeuksiin liittyvä lainsäädäntö, jonka tehtävänä on luoda innovoinnille suotuisa ympäristö varmistamalla innovoinnin hedelmien oikeudenmukainen ja tasapuolinen jakaminen. Innovointia rajoittavasta sääntelystä on kysymys esimerkiksi silloin, kun lainsäädännöllä pyritään varmistamaan se, että uusien tuotteiden ja palvelujen kehittäminen ei uhkaa ympäristöä tai vaaranna kuluttajien terveyttä.

Aineiston perusteella näyttää siltä, että sääntelyllä tavoiteltavista hyvistä aikomuksista huolimatta muutokset (todelliset tai oletetut) sääntely-ympäristössä merkitsevät innovaatioiden kehittäjien ja soveltajien näkökulmasta epävarmuutta (esim. Gales & Mansous-Cole 1995; Freel 2005; Demaid & Quintas 2006; Sartorius 2006; Bessant 2008; York & Venkatraman 2010). Selkeimpänä epävarmuuden ilmenemismuotona aineistosta nousee innovaatiotoiminnan näkökulmasta *monitulkintainen lainsäädäntö*. Tähän liittyen Lowe (1995) on havainnut, että puutteet lainsäädännös-

sä ja yleensäkin sääntely-ympäristön epäselvyys luovat ketterille toimijoille tilaisuuden laatia ”omat sääntönsä”. Lowen (emt.) näkemys epävarmuuden ja innovaatiotoiminnan suhteesta edustaa kuitenkin selkeää vähemmistöä aineistossa. Huomattavasti useammin sääntely-ympäristön aiheuttama epävarmuus nähtiin ongelmaksi, joka johtuu siitä, että innovaation kehittäjillä ja soveltajilla ei ole aina selkeää käsitystä siitä, miten lait ja muut asetukset ohjaavat innovaatiotoimintaa. Esimerkiksi Buddelmyer ym. (2010) raportoivat epävarmuudesta, jossa innovaation kehittäjä on epätietoinen innovaation suojaamisesta. Tämä voi tarkoittaa esimerkiksi epävarmuutta siitä, täyttääkö kehitetty innovaatio patentille ja tavaramerkille asetetut kriteerit. Vastaavasti julkisen innovaatiotoiminnan yhteydessä Jalonen & Juntunen (2010) ovat havainneet, että kuntien hankintapolitiikkaa ohjaava hankintalainsäädäntö voi toimia tekijänä, joka rajoittaa kunnan mahdollisuuksia kiinnittää huomiota palvelujen laatuksymyksiin. Lainsäädäntö voi toimia ohjausmekanismina, joka ei kannusta palveluinnovaatioiden kehittämiseen. Olennaista tässä ei Jalosen & Juntusen (emt.) mukaan ole niinkään lainsäädännön faktinen sisältö, vaan kuntatoimijoiden tekemät tulkinnat. Tulkinnat tuottavat epäselvyyttä, jota ei voida vähentää informaatiota lisäämällä (vrt. Daft & Lengel 1986).

Kirjallisuuden perusteella voidaankin väittää, että mitä tuntemattomampia ovat tiettyyn innovaatioon liittyvät tekijät – esim. innovaatioissa hyödynnettävä teknologia – sitä monitulkintaisempi on innovaation sääntely-ympäristö ja sitä enemmän innovaation kehittäjät ja soveltajat kokevat epävarmuutta.

4.4 Vuorovaikutukseen liittyvä epävarmuus

Nykykäsityksen mukaan uudet oivallukset ja innovaatiot syntyvät ja leviävät erilaisten toimijoiden välisillä rajapinnoilla (esim. Pettigrew & Massini 2003; Johansson 2004). Innovointia tapahtuu sosiaalisessa vuorovaikutuksessa eri sidosryhmien kanssa (esim. Hurst 1982; Rogers 2003). Yhteistyön merkitys korostuu erityisesti ns. systeemissä innovaatioissa, joilla tarkoitetaan useista toimijoista koostuvan sosiaalis-teknisen järjestelmän uudistamista (esim. Geels 2004; Jaspers 2009). Yhteistyötä tarvitaan sekä uusien ideoiden kehittämisessä että niiden muuttamisessa innovaatioiksi.

Vaikka yhteistyötä voidaankin pitää yhtenä innovoinnin geneerisenä ominaispiirteenä, tarkoittaa yhteistyö samalla merkittävää epävarmuuden lähdeä. Tämän tutkimuksen aineiston perusteella voidaan sanoa, että yhteistyö aiheuttaa epävarmuutta, koska se tuo näkyviin *yhteistyöhön osallistuvien osapuolten erilaiset intressit*. Kun innovaatio ymmärretään Fonsecan (2002) ja Aasen (2009) tapaan toimijoiden vuorovaikutuksessa syntyväksi emergentiksi ilmiöksi, on selvää, että kysymys on prosessista, jossa lopputuloksen ohella myös itse prosessia voidaan luonnehtia epävarmaksi. Sartorius (2006) ja Ortt & Smits (2006) puhuvatkin perustavanlaatuisesta epävarmuudesta, joka johtuu juuri moninaisten ja ristikkäisten vuorovaikutussuhteiden kudelma-
 430

Hall & Martin (2005) ovat havainneet, että innovaation kehittäjät kokevat epävarmuutta, koska he eivät pysty ennakoimaan kaikkia niitä seurauksia, joita innovaatiolla voi olla eri sidosryhmille.

Gales & Mansour-Cole (1995) ja Koch (2004) kuvaavat yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen liittyvää tilannetta paradoksiksi: pyrkimys vähentää epävarmuutta yhteistyötä tekemällä tosiasiasa lisää epävarmuutta, koska yhteistyö vaatii erilaisten ja usein keskenään ristiriitaisten tavoitteiden yhteensovittamista. Innovaatiolla onkin lähes poikkeuksetta vaikutusta olemassa oleviin valtarakenteisiin ja työskentelyrutiineihin (esim. Gibbons & Littler 1979; Chen 2005; Jun & Weare 2010). Vaikka innovointiin liittyviä ratkaisuja voidaankin parantaa kehittämällä organisaation tiedonhallinnan käytäntöjä (van Riel ym. 2004), viime kädessä ratkaisevassa roolissa ovat usein kuitenkin poliittiset arvovalinnat (Hanft & Körper 1981; Hannan & Freeman 1984; York & Venkatraman 2010). Sen lisäksi, että yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa esiintuleva intressien ja arvojen konflikti voivat aiheuttaa epävarmuutta lyhyellä aikavälillä (esim. Hurst 1982), pitkällä aikavälillä epävarmuus voi johtaa ”dynaamiseen konservatismiin” (ks. Schön 1979) tai ”ylikonservatismiin” (ks. Mack 1971) – taipumukseen luottaa rutiininomaisiin ongelmanratkaisutapoihin, mikä voi pahimmillaan johtaa tilanteeseen, jossa ristiriitojen välttämisen nimissä on lopulta parempi olla tekemättä mitään (Hanft & Körper 1981). Parjanen & Melkas (2008) puhuvat osuvasti ”kognitiivisista lukkiutumista”, joilla he tarkoittavat tilanteita, joissa uuden luominen estyy, jos organisaatiossa on vallalla kulttuuri, jossa uutta tietoa ei haluta omaksua tai vallalla olevia toimintatapoja ei haluta kyseenalaistaa. Rajaniemi (2010) on samoilla linjoilla kirjoittaessaan ”rautahäkeistä” ja ”siiloista”, jotka johtuvat innovaatiotoiminnan koordinoimien ongelmista ja voivat johtaa luutuuneisiin toimintatapoihin, joissa vanhat asenteet ja käytännöt rajoittavat innovointia.

4.5 Innovaation legitimizeettiin liittyvä epävarmuus

Sen lisäksi, että innovaatio häiritsee organisaation sosiaalista järjestystä, se voi tuottaa yksilötasolla kognitiivista dissonanssia. Kognitiivisella dissonanssilla tarkoitetaan yksilön kokemaa epävarmuutta tilanteissa, joissa tämä kohtaa oman kognitionsa kanssa ristiriidassa olevaa informaatiota (Wilson 1997). Aldrich & Fionel (1994) puhuvat innovaation kognitiivisesta legitimizeetistä, jolla he viittaavat innovaation hyödyntämiseen vaadittavaan tietopohjaan. Innovaation kognitiivinen legitimizeetti edellyttää, että sen hyödyntäjillä on riittävästi innovaation kannalta relevanttia tietoa ja osaamista. *Innovaation kognitiivista legitimizeettiä uhkaa kognitiivinen dissonanssi*, sillä se voi merkitä rituaalinomaista tietokäyttäytymistä, jossa uuden tiedon etsimisen sijaan yksilöt tosiasiallisesti vain vahvistavat omia uskomuksiaan. Ennakkokäsityksiä vahvistava tietokäyttäytyminen on tyypillistä tilanteissa, joissa yksilö kohtaa arkaluontoiseksi arvioimiaan asioita (vrt. Johnson 1996).

Kognitiivisen legitimizeetin ohella *innovaation hyväksyminen riippuu sen sosio-poliittisesta legitimizeetistä* (Aldrich & Fionel 1994). Innovaation sosio-poliittisessä legitimizeetissä on kysymys

yksilöiden arvoista ja organisaation kulttuurista. Tämän tutkimuksen aineiston valossa voidaan sanoa, että yksilöt tuntevat epävarmuutta tilanteissa, joissa innovaatio on ristiriidassa heidän arvojensa, asenteidensa ja uskomustensa kanssa (esim. Hurst 1982; Ortt & Smits 2006). Erityistä epävarmuutta innovaatioiden hyväksyttävyyteen ja legitimizeettiin näyttäisi liittyvän silloin, kun innovaatio uhkaa tietyn profession tai ammatin oikeiksi ja tärkeiksi kokemia asioita (esim. Rappert & Brown 2000; Schlich 2007; Geijsel ym. 2009; Lehoux ym. 2009; Degeling 2009). Rajaniemi (2010) on tunnistanut ilmiön, jota hän kutsuu ”oman profession erinomaisuudeksi” suhteessa muihin toimijoihin. Oman profession korostamista Rajaniemi (emt.) pitää innovoinnin rakenteellisenä esteenä. Näin siksi, että se tyypistää vuorovaikutusta ja rajoittaa ideoiden vapaata liikkumista. Oman profession erinomaisuuden raaka-aineina ovat professioon kuuluvien ihmisten perusolettamukset ja arvot heidän tärkeäksi kokemistaan asioista. Myös Jalonen (2011) korostaa arvojen merkitystä innovaatiotoimintaa ohjaavina tekijöinä. Julkisen organisaation innovaatiohaasteita tarkastelevassa tutkimuksessaan Jalonen (emt.) on todennut, että arvojen tehtävänä on ohjata toimijoiden käyttäytymistä niin että innovaatiotoiminta täyttää julkisen palvelutuotannon erityispiirteet. Oman profession erinomaisuus voidaankin nähdä epävarmuutta aiheuttavana tekijänä, sillä se korostaa sitä, että innovaation hyväksyttävyyteen vaikuttaa innovaation teknisten ominaisuuksien ohella myös innovaation omaksujien arvot, asenteet ja uskomukset. Latour (1987, tässä Moenstet 2006) on käsitellyt teemaa oivallisesti kysymällä: *Is it that once the innovation works people will be convinced, or is it that the innovation will work when all the relevant people are convinced?*

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston perusteella voidaan väittää, että innovaation kognitiivinen legitimizeetti on epävarmalla pohjalla, mikäli innovaation edellyttämät tiedot ja taidot ovat ristiriidassa sen soveltajien tietojen tai taitojen kanssa. Vastaavasti innovaation sosio-poliittinen legitimizeetti on epävarmaa, jos innovaation koetaan uhkaavan yksilön ja tämän lähiyhteisön perusolettamuksia ja arvoja.

4.6 Innovaation johtamiseen liittyvä epävarmuus

Innovointi on transformaatioprosessi (esim. Gerwin & Tarondeau 1982), jonka on todettu haastavan rationaaliseen ajatteluun perustuvat johtamistyyli (esim. Van de Ven ym. 1999; Fonseca 2002; Thamhain 2003; Aasen 2009; Stacey 2010). Suunnittelun sijaan innovaatio edellyttää intuitiota – ongelmien ratkaisua uudella ja oivaltavalla tavalla. Hamel & Välikangas (2003) ovat luonnehtineet innovointia erilaiseksi urakaksi, joka edellyttää organisaatiolta joustavuutta, jolle on ominaista uuden ennakkoluuloton kokeilu ja virheistä oppiminen. Rehn (2010) on puolestaan puhunut ”vaarallisista ideoista”, jotka syntyvät kyseenalaistamalla totuttua ja ajatteleamalla sopimattomia. Hjorth (2004) on samoilla linjoilla kirjoittaessaan ”ideoilla leikkimisestä”, jolla hän viittaa hallitsevaa järjestystä haastavaan toimintaan. Innovointi on organisaatiossa aina jonkinlainen

häiriötekijä, sillä uutta ei luoda toistamalla rutiineja. Innovaation käsitteeseen sisältyykin impliittisesti epäonnistumisen mahdollisuus. Karkean arvion mukaan jokaista onnistumista kohden on moninkertainen määrä epäonnistuneita innovaatioprojekteja.² Onnistumisen todennäköisyyden näkökulmasta innovointia voidaankin pitää riskialttiina toimintana.

Riskin ja epäonnistumisen teemat nousivat myös tämän tutkimuksen aineistossa innovaation johtamiseen liittyviksi tekijöiksi. Riski ja epäonnistuminen nähtiin pääsääntöisesti innovoinnin epävarmuutta lisäävinä tekijöinä. Epävarmuus juontuu epätietoisuudesta niiden keinojen toivuudesta, joilla yksilöitä ja organisaatioita voidaan kannustaa riskinottamiseen. Johtamiseen liittyvinä epävarmuutta aiheuttavina riskeinä aineistossa mainittiin erityisesti t&k-henkilöstön vaihtuvuus, panostukset vääränlaiseen osaamiseen sekä t&k-henkilöstön ja muun organisaation väliset suhteet (esim. Leifer ym. 2001; Freel 2005). Riskien ohella epäonnistumisen mahdollisuus mainittiin merkittävänä epävarmuutta aiheuttavana tekijänä. Joidenkin mukaan innovointia voidaankin pitää objektiivisesti ottaen lähinnä epäonnistumisena (esim. Omerod 2005; Välikangas 2008; Potts 2009).

Vaikka riskinottoa voidaankin pitää innovaation katalyyttinä (esim. Bhatta 2003), tämän tutkimuksen perusteella voidaan sanoa, että *innovointiin liittyvä riski ja epäonnistumisen mahdollisuus merkitsevät organisaatioille ennen kaikkea epävarmuutta*. Ennakkoluulottoman kokeilun, virheistä oppimisen ja vaarallisten ideoiden johtaminen näyttäytyy tämän aineiston valossa ideaalina – ei organisaation arkipäivänä. Epäonnistumisen tietoinen suunnittelu (design for failure, Parsons 2006) ja ”kokeilun ja erehdyksen taktiikka” (vrt. Ortt & Smits 2006) voivat kääntyä tarkoitustaan vastaan, jolloin epävarmuuden vähentymisen sijaan seurauksena onkin epävarmuuden lisääntyminen. Tähän mahdollisuuteen viittaavat myös Thurmong & Kunak (1988, tässä Macdonald & Jinliang 1994), joiden mukaan innovaation edellyttämän uudistumisen johtamisen puute on organisaatiolle kohtalokkaampaa kuin epäonnistuminen markkinoilla.

4.7 Innovaation ajoitukseen liittyvä epävarmuus

Ajalla on tärkeä merkitys innovaatioissa. Aika sisältyy impliittisesti innovaation määritelmään – tarkoitetaanhan innovaatiolla juuri *uutta* ideaa, käytäntöä tai esinettä. Kuten aiemmin todettiin, uutuudella ei ole objektiivista kriteeriä, vaan kysymys on aina kontekstista. Sama idea, käytäntö tai esine saattaa yhtenä ajankohtana ja tietyssä ympäristössä olla innovaatio ja toisena ajankohdanta ja toisessa ympäristössä jäädä vaille innovaation statusta (esim. Stähle ym. 2004). Uutuuden

² Innovaation määrittely onnistuneeksi tai epäonnistuneeksi ei ole yksinkertainen tehtävä. Arviointi on mitä suurimmassa määrin konteksti- ja aikasidonnainen asia. Onnistumisten ja epäonnistumisten suhteen vertailua vaikeuttaa lisäksi se, että innovaatiotutkimuksessa on eräänlainen ”otosvinouma”. Tällä tarkoitetaan sitä, että valtaosa tutkimuspanoksista on kohdistettu innovaatioihin, jotka ainakin joidenkin mielestä ovat onnistuneet (esim. Välikangas 2008). Näin siksi, että organisaatiot eivät kovin mielellään kerro epäonnistumisistaan. Tämä on puolestaan johtanut siihen, että meillä on paljon enemmän tutkimustietoa onnistuneista kuin epäonnistuneista innovaatioista (esim. Rogers 2003).

subjektiivisuudesta huolimatta innovaatiotutkimuksessa ollaan varsin yksimielisiä siitä, että ajoitus ratkaisee paljon (esim. Dumaine 1987; Macdonald & Jianling 1994; Schilling 2002). Monet tutkijat puhuvat erityisestä ajoituksen tajusta, jolla he viittaavat organisaation kykyyn tunnistaa ja hyödyntää ajan virrassa esiintyviä solmukohtia, joissa avautuu uusia mahdollisuuksia (esim. Ståhle ym. 2004; Mitleton-Kelly 2006; Stacey 2010). Kehityksen solmukohdissa toimijoille syntyy tilaisuus ideoidensa toteuttamiseen (Agamben 1999, tässä Hjorth 2004). Innovaatiotoiminnassa (kuten monessa muussakin inhimillisessä toiminnassa) on tärkeää, että toiminta tapahtuu oikea-aikaisesti – ei liian aikaisin eikä myöskään liian myöhään.

Myös tämän tutkimuksen aineistossa ajoituksen taju tunnistettiin yhdeksi kriittiseksi innovaatiotoiminnan onnistumista määrittäväksi tekijäksi. Ajoitukseen liittyvänä yleisenä epävarmuustekijänä aineistosta nousi klassinen ongelma: miten välttää liian aikaisessa olemisen kustannukset niin, ettei seurauksena ole kuitenkaan kehityksestä myöhästyminen (Macdonald & Jinliang 1994). Aineistossa näkyvä ajoitukseen liittyvä epävarmuus voidaan jakaa myös yksityiskohtaisemmin kahteen ilmenemismuotoon. *Epävarmuutta aiheuttaa ensinnäkin se, että usein tärkeimmät päätökset tehdään innovaatioprosessin alkuvaiheessa ilman, että päätöksentekijöillä on käytettävissään riittävästi relevanttia tietoa* (esim. Macdonald & Jinliang 1994; Moensted 2006). Esimerkiksi Poskela (2009) on havainnut, että innovaatioprosessin alkupäässä tehdään kriittisimmät tuotteiden kilpailukykyyn vaikuttavat valinnat ja päätökset. Poskelan (emt.) mukaan tuotteiden lopullisista valmistuskustannuksista saatetaan lyödä lukkoon valtaosa ilman, että innovaatioprojektia on virallisesti edes käynnistetty. Koska tieto tyypillisesti lisääntyy ajan funktiona, ei olekaan yllättävää, että useissa tutkimuksissa raportoidaan organisaatioiden vaikeuksista löytää optimaalista ajankohtaa innovaatioihin liittyvälle päätöksenteolle (esim. Gibbons & Littler 1979; Roffe 1999; Doraszelski 2004; Hartz-Jürgen 2009; Porzsolt ym. 2009). Souderin & Moenaertin (1992) mukaan innovaatioprosessin alkuvaiheen epävarmuus johtuu tarjolla olevien vaihtoehtojen suuresta määrästä ja niiden analysoinnin vaikeudesta. Vastaavasti epävarmuus vähenee ajan suhteen, koska vaihtoehtojen määrä pienenee tehden samalla niiden analysoinnin helpommaksi.

Toinen ajoitukseen liittyvä epävarmuustekijä paljastuu paradoksaalisesti innovaatioprosessin myöhemmissä vaiheissa. Muun muassa Gibbons & Littler (1979) ja Gales & Mansour-Cole (1995) ovat havainneet, että epävarmuus voi säilyä tai jopa lisääntyä innovaatioprosessin edetessä. Kysymys on heidän mukaansa epävarmuuden luonteen muuttumisesta. Siinä, missä alkuvaiheen epävarmuus johtuu relevantin tiedon puutteesta, *myöhempien aikojen epävarmuus on seurausta tiedon monitulkintaisuudesta*. Innovaation alkuvaiheelle on tyypillistä, että siihen liittyvät ratkaisut tehdään verrattain suppean ja asiaan vihkiytyneen joukon piirissä, kun taas innovaation leviessä osallistujien määrä kasvaa. Osallistujien määrän kasvu tekee Galesin & Mansour-Colen (1995) mukaan epävarmuudesta erityisen pulmallista, sillä tällöin mukaan tulevat erilaisten osallistujien erilaiset ja usein ristiriitaiset intressit.

4.8 Innovaation seurauksiin liittyvä epävarmuus

Innovaatiota voidaan pitää vahvasti positiivisesti latautuneena käsitteenä. Innovointi on uudistamista, jonka tavoitteena on asiaintilojen parantaminen. Esimerkiksi Välikankaan (2008) mukaan ”innovaatio on mahdollisuutta uuteen, jossa toiveilla, intohimoilla, erilaisilla pelisäännöillä, mahdollistavilla tuloksilla on vielä tilaa”. Innovointiin liittyikin lupaus paremmasta huomisesta. Lupauksen lunastaminen on kuitenkin hankalaa, sillä innovaation tuomat seuraukset ovat epävarmoja ja voivat jakaantua arvaamattomasti (Välikangas 2008). Innovaation seurauksiin liittyvä epävarmuus johtuu yksinkertaisimmillaan siitä tosiseikasta, että tulevaisuutta koskeva tietäminen itsessään on aina epätäydellistä. Innovointi on epävarmaa, koska innovaatioon tarvittavien panosten ja mahdollisten tuotosten suhdetta ei voida tietää varmasti etukäteen (esim. Roffe 1999). Erityisen epävarmaa on innovaation pitkäaikaisten seurausten arviointi (Gerwin & Tarondeau 1982).

Rogers (2003) ja Sveiby ym. (2009) ovat esittäneet luokittelun, jonka avulla voidaan havainnollistaa innovaation seurauksiin liittyvää epävarmuutta. Rogersin (2003) ja Sveiby ym. (2003) mukaan innovaation seuraukset voidaan jakaa kolmeen dikotomiaan: välittömät (direct) vs. välilliset (indirect) seuraukset, toivotut (desirable) vs. ei-toivotut (undesirable) seuraukset sekä odotetut (anticipated) vs. odottamattomat (unanticipated) seuraukset. Välittömillä seurauksilla on suora kausaalisyhteys innovaatioon, kun taas *välillisillä seurauksilla tarkoitetaan suorien seurausten seurauksia*. Toivotuilla seurauksilla viitataan hyödyllisiin ja *ei-toivotuilla seurauksilla haitallisiin seurauksiin*. Odotetut seuraukset ovat tarkoituksellisia ja innovaation vaikutuksesta syntyneiksi tunnistettuja seurauksia, kun taas *odottamattomat seuraukset ovat yllätyksellisiä seurauksia*, joita ei aina edes tunnisteta tietyn innovaation seuraukseksi.

Kaikki kolme dikotomiaa ovat omalla tavallaan edustettuina myös tämän tutkimuksen aineistossa. Esimerkkinä innovaation välillisistä seurauksista voidaan mainita Hanftin & Korperin (1980) havainnot terveydenhoidon innovaatioista. Hanftin & Korperin (emt.) mukaan terveydenhoidon teknologia-innovaatiot ovat pitkäikäisiä, vaikka näyttö niiden hyödyllisyydestä osoittautuisikin kyseenalaiseksi. Suunniteltujen seurausten lisäksi terveydenhuollon teknologia-innovaatioilla näyttäisi olevan välillisiä seurauksia, jotka voivat paradoksaalisesti muodostua uudistumisen esteeksi. Hanft & Korper (emt.) tunnistivat myös ei-toivottuja innovaatioiden seurauksia. Heidän mukaansa innovaatioon tarvittavien niukkojen resurssien käytöllä voi olla haitallisia sivuvaikutuksia, jotka ylittävät innovaation hyödyt. Innovaation odottamattomista seurauksista ovat raportoineet muun muassa Peters ym. (2007) ja Ronteltap ym. (2007). Peters ym. (2007) ja Ronteltap ym. (2007) mukaan esimerkiksi elintarviketeollisuudessa hyödynnettävällä bioteknologia-innovaatiolla voi olla monenlaisia tahattomia seurauksia, jotka voivat joissain tapauksissa osoittautua kohtalokkaiksi. Myös Sartorius (2006) on huomauttanut innovaation odottamattomista seurauksista. Hänen (emt.) mukaansa on mahdotonta ennustaa innovaation pitkän aikavälin seurauksia. Samoin Gerwin & Tarondeau (1982), Walton ym. (2002), Hoppe & Ozdenoren (2005) ja Portzolt ym.

(2009) ovat omissa tutkimuksissaan havainneet, että innovaatioiden hyötyjen konkretisoinnin vaikeudesta johtuen hyödyt jäävät useissa tapauksissa epämääräisiksi.

Tämän kirjallisuuskatsauksen aineiston valossa voidaan todeta, että *innovaatioon liittyvät lupaukset paremmasta huomisesta ovat epävarmalla pohjalla, koska innovaatioilla on välittömien, toivottujen ja odotettujen seurausten ohella usein myös välillisiä, ei-toivottuja ja odottamattomia seurauksia*. Välillisten ja odottamattomien seurausten osalta aineisto painottuu ei-toivottuihin seurauksiin. Vaikka aineistossa korostuukin innovaatioiden kielteiset ja ei-toivotut seuraukset, myös myönteiset, mutta luonteeltaan yllätykselliset innovaation seuraukset voivat olla epävarmuutta aiheuttavia tekijöitä.

5. JOHTOPÄÄTÖKSET

Suoritettu systemaattinen kirjallisuuskatsaus vahvistaa aiempien tutkimusten havaintoja epävarmuuden ja innovoinnin välisestä suhteesta. *Innovointia voidaan luonnehtia toiminnaksi epävarmoissa olosuhteissa puutteellisen ja monitulkintaisen tiedon pohjalta*. Tiedon puutteena ja monitulkintaisuutena ilmenevä innovoinnin epävarmuus kohdistuu 79 läpikäydyn tutkimuksen pohjalta *teknologiaan, markkinoihin, sääntely-ympäristöön, vuorovaikutukseen, legitimizeettiin, johtamiseen, ajoitukseen sekä seurauksiin*. Epävarmuutta aiheuttavat tekijät ja niiden ilmenemismuodot on esitelty oheisessa taulukossa.

TAULUKKO 1. Innovaatiotoiminnan epävarmuustekijät.

Epävarmuustekijä	Epävarmuus kohdistuu
Teknologia	– uuden teknologian tekniset yksityiskohdat – uuden teknologian edellyttämät tiedot ja taidot
Markkinat	– asiakkaiden tarpeet – kilpailijoiden toimet – kilpailevat tuotteet ja palvelut
Sääntely-ympäristö	– monitulkintainen lainsäädäntö
Vuorovaikutus	– yhteistyöhön osallistuvien intressit
Legitimeetti	– innovaation kognitiivinen legitimeetti – innovaation sosio-poliittinen legitimeetti
Johtaminen	– riskinottaminen – epäonnistumisen pelko
Ajoitus	– tiedon puute innovaatioprosessin alkuvaiheessa – tiedon monitulkintaisuus innovaatioprosessin myöhemmissä vaiheissa
Seuraukset	– välilliset seuraukset – ei-toivotut seuraukset – odottamattomat seuraukset

Innovoinnin epävarmuustekijöiden jäsentämistä kahdeksaan luokkaan voidaan pitää haasteellisena ainakin kahdesta eri syystä. Ensinnäkin vaikka kirjallisuuskatsauksen aineisto kattaa laajan joukon erilaisia tutkimuksia, on syytä todeta, että epävarmuustekijöiden luokittelu mainittuihin kahdeksaan luokkaan ei sellaisenaan puhtaasti "nouse" aineistosta. Kysymys on tutkijan tekemistä valinnoista. Aineistossa esiintyy yksittäisiä innovoinnin epävarmuustekijöitä huomattavasti enemmän kuin mainitut kahdeksan luokkaa. Teknologiaan, markkinoihin ja innovaation seurauksiin liittyvät epävarmuustekijät olivat määrällisesti parhaiten edustettuina tämän kirjallisuuskatsauksen aineistossa. Vastaavasti innovaation legitimeettiin ja ehkä hieman yllättäen myös johtamiseen ja vuorovaikutukseen liittyvät epävarmuustekijät jäivät määrällisesti varsin vähille maininnoille. Toisena luokittelua vaikeuttavana asiana olivat tekijöiden väliset riippuvuussuhteet. Monet tekijät ovat yhteydessä toisiinsa. Esimerkinä voidaan mainita vaikkapa innovaation legitimeetin ja johtamisen välinen käänteinen riippuvuussuhde: mitä hyväksyttävämmäksi tietty innovaatio organisaatiossa koetaan, sitä vähemmän innovaatioon liittyvä epäonnistumisen mahdollisuus aiheuttaa epävarmuutta. Joidenkin tekijöiden kohdalla riippuvuussuhde oli toisiaan vahvistava. Esimerkiksi epätietoisuus asiakkaiden todellisista tarpeista ja mielenkiinnon kohteista on omiaan lisäämään ainakin innovaation seurauksiin ja legitimeettiin liittyvää epävarmuutta. Samoin esimerkiksi vuorovaikutuksen ja johtamisen erottamista toisistaan erillisiksi epävarmuustekijöiksi voidaan pitää jossain määrin keinotekoisena.

Edellä mainituista haasteista huolimatta innovoinnin epävarmuustekijöiden luokittelua voidaan pitää mielenkiintoisena ja hyödyllisenä sekä käytännöllisessä että tieteellisessä mielessä. Käytännön innovaatiojohtamisessa luokittelua voidaan käyttää ainakin organisaatiokohtaisten innovoinnin esteiden tunnistamiseen. Tämä voi tarkoittaa vaikkapa sen oivaltamista, että tilanteissa, joissa teknologisen innovaation legitimeetti on epävarmalla pohjalla, on tärkeää pyrkiä varmistamaan se, että kaikille innovaation vaikutuspiirissä oleville toimijoille annetaan innovaatiota koskevien teknisten tietojen ohella myös mahdollisuus purkaa huolenaiheitaan, jotka voivat kohdistua vaikkapa niihin seurauksiin, joita innovaatiolla on laajemmin organisaation toimintatapoihin. Tieteellisestä näkökulmasta innovaation epävarmuustekijöiden luokittelu tässä esitetyllä tavalla liittyy teemallisesti tutkimuksiin, joissa on pyritty tunnistamaan innovaatioiden epäonnistumiseen (failure) liittyviä tekijöitä. Suoritettua systemaattista kirjallisuuskatsausta voidaankin pitää tärkeänä, sillä se oikaisee omalta osaltaan innovaatiotutkimuksessa olevaa vinoumaa, jossa päähuomio on ollut onnistuneiksi arvioituissa innovaatioissa (Rogers 2003). Kenties ymmärryksen lisääminen innovaation epävarmuustekijöistä monipuolistaa kuvaa myös niistä tekijöistä, jotka lopulta myötävaikuttavat innovaatioiden onnistumiseen (vrt. Rehn & Lindahl 2011).

Kiitokset

Artikkeli on osa vuosina 2010–2013 toteutettavaa VIRTU-hanketta (Virtual Elderly Care Services on the Baltic Islands). Hankkeessa testataan ja tutkitaan vuorovaikutteisen VIRTU-kanavan käyttöä yhdessä ikäihmisten, ammattikorkeakoulujen ja kuntien kanssa. Hankkeen päärahoittajana toimii EU:n Central Baltic -ohjelma. Hanketta rahoittavat lisäksi mukanaolevat ammattikorkeakoulut, kunnat, Varsinais-Suomen liitto sekä Ahvenanmaan maakuntahallitus.

Artikkelista on laadittu englanninkielinen ja hieman suppeampi versio ECIE 2011 -konferenssiin, joka järjestettiin 15.–19.9.2011 Aberdeenissa, Skotlannissa. Artikkelin kirjoittaja haluaa kiittää konferenssipaperin kirjoittamiseen osallistunutta Annina Lehtosta Turun kaupunkorkeakoulusta. ■

LÄHTEET

- AASEN, T. M. B.** (2009) *Innovation as social processes. A participative study of the Statoil R & D program Subsea Increased Oil Recovery (SIOR)*, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim.
- AGAMBEN, G.** (1999) *Potentialities*, Stanford University Press, Stanford.
- ALDRICH, H. & FJOL, M.** (1994) "Fools rush in? The institutional context of industry creation", *Academy of Management Review*, 19(4), 645–670.
- ALLEN, B.** (1982) "Some stochastic processes of interdependent demand and technological diffusion of an innovation exhibiting externalities among adopters", *International Economic Review*, 23(3), 595–608.
- BANERJEE, D. & CHATTERJEE, I.** (2010) "The impact of piracy on innovation in the presence of technological and market uncertainty", *Information Economics and Policy*, 22, 391–397.
- BESSANT, J.** (2008) "Dealing with discontinuous innovation: the European experience", *International Journal of Technology Management*, 42(1/2), 36–50.
- BHATTA, G.** (2003) Don't just do something, stand there! - Revisiting the issue of risks in innovation in the public sector", *The Innovation Journal*, 8(2).
- BRASHERS, D. E.** (2001) "Communication and uncertainty management", *Journal of Communication*, 51, 477–497.
- BUDELMEYER, H., JENSEN, P. H. & WEBSTER, E.** (2010) Innovation and the determinants of company survival. *Oxford Economic Papers*, 62, 261–285.
- BULLEN, E., FAHEY, J. & KENWAY, J.** (2006) "The Knowledge Economy and Innovation: Certain uncertainty and the risk economy", *Discourse: Studies in the Cultural Politics of Education*, 27(1), 53–68.
- CARBONELL, P. & RODRIGUEZ, A. I.** (2006): The impact of market characteristics and innovation speed on perceptions of positional advantage and new product performance. *International Journal of Research in Marketing*, 23, 1–12.
- CHEN, Z.** (2005) "Vaccine innovations in an age of uncertainty: BCG in France", *Technology in Society*, 27, 39–53.
- CHEN, J., REILLY, R. & LYNN, G. S.** (2005) "The impacts of speed to market on new product success: the moderating effects of uncertainty", *IEEE Transactions on Engineering Management*, 52(2), 199–202.
- CARBONELL, P. & RODRÍGUEZ-ESCUADERO, A. I.** (2009) "Relationships among team's organizational context, innovation speed, and technological uncertainty: An empirical analysis", *Journal of Engineering Technology Management*, 26, 28–45.
- CORROCHER, N. & ZIRULIA, L.** (2010) "Demand and innovation in services: The case of mobile communications", *Research Policy*, 39, 945–955.
- DAFT, R. L. & LENGEL, R. H.** (1986) "Organizational information requirements, media richness and structural design", *Management Science*, 32(5), 554–571.
- DEGELING, C.** (2009) "Fractured hips: surgical authority, fertility and innovation in nineteenth century medicine", *Endeavour*, 33(4), 129–134.

- DEMAID, A. & QUINTAS, P. (2006) "Knowledge across cultures in the construction industry: sustainability, innovation and design", *Technovation*, 26, 603–610.
- DEWART, R. D. & DUTTON, J. E. (1986) "The adoption of radical and incremental innovations: An empirical analysis" *Management Science*, 32(11), 1422–1433.
- DORASZELSKI, U. (2004) "Innovations, improvements, and the optimal adoption of new technologies", *Journal of Economic Dynamics & Control*, 28, 1461–1480.
- DOSI, G. (1982) "Technological paradigms and technological trajectories", *Research Policy*, 11, 147–162.
- DUMAINE, B. (1989) "How managers can succeed through speed", *Fortune*, Nov-Dec, 46–49.
- FONSECA, J. (2002) *Complexity and innovation in organizations*, Routledge, New York, NY.
- FREEL, M. S. (2005) "Perceived Environmental Uncertainty and Innovation in Small Firms", *Small Business Economics*, 25, 49–64.
- FREEMAN, C. (1982) *The Economics of Industrial Innovation*, 2nd ed., MIT Press, Cambridge, Mass.
- GALES, L. & MANSOUR-COLE, D. (1995) "User involvement in innovation projects: Toward an information processing model", *Journal of Engineering Technology Management*, 12, 77–109.
- GEELS, F. W. (2004) "Understanding system innovations: A critical literature review and a conceptual synthesis", teoksessa Elzen, B., Geels, F. & Green, K. (toim.) *System Innovation and the Transition to Sustainability: Theory, Evidence and Policy*, 19–47, Edward Elgar, Cheltenham.
- GEIJSEL, F., SLEEGERS, P., VAN DEN BERG, R. & KELCHTERMANS, G. (2001) "Conditions Fostering the Implementation of Large-Scale Innovation Programs in Schools: Teachers' Perspectives", *Educational Administration Quarterly*, 37(1), 130–166.
- GERWIN, D. & TARONDEAU, J. C. (1982) "Case Studies of Computer Integrated Manufacturing Systems: A View of Uncertainty and Innovation Process", *Journal of Operation Management*, 2(2), 87–99.
- GIBBONS, M. & LITTLER, D. (1979) "The development of an innovation: the case of porvair", *Research Policy*, 8, 2–25.
- GILBERT, S. M. & CVSA, V. (2003) "Strategic commitment to price to stimulate downstream innovation in a supply chain", *European Journal of Operational Research*, 150(3), 617–639.
- GUPTA, A. K. & WILEMON, D. (1996) "Changing patterns in industrial R&D management", *Journal of Product Innovation Management*, 13, 497–511.
- HALL, J. & MARTIN, M. J. C. (2005) "Disruptive technologies stakeholders and the innovation value chain: a framework for evaluating radical technology development", *R&D Management*, 35(3), 273–284.
- HALL, J., MATOS, S., SILVESTRE, B. & MARTIN, M. (2011) "Managing technological and social uncertainties of innovation: The evolution of Brazilian energy and agriculture", *Technological Forecasting & Social Change*, (article in press).
- HAMEL, G. & VÄLIKANGAS, L. (2003) "The quest for resilience", *Harvard Business Review*, 81(9), 52–63.
- HANFT, R. S. & KORPER, S. P. (1981) "Some notes on uncertainty; federal policy and innovation", *Computers in Biology and Medicine*, 11, 1–7.
- HANNAN, M. T. & FREEMAN, J. (1984) "Structural inertia and organizational change", *American Sociological Review*, 49(2), 149–164.
- HARRIS, E. & WOOLLEY, R. (2009) "Facilitating Innovation Through Cognitive Mapping of Uncertainty", *International Studies of Management & Organization*, 39(1), 70–100.
- HARTZ, S. & JÜRGEN, J. (2009) "Public health policy decisions on medical innovations: What role can early economic evaluation play?", *Health Policy*, 89, 184–192.
- HJORTH, D. (2004) "Creating space for play/invention – concepts of space and organizational entrepreneurship", *Entrepreneurship and Regional Development*, 16(5), 413–432.
- HOLOPAINEN, A., HAKULINEN-VIITANEN, T., TOSSAVAINEN, K. (2008) "Systematic review – a method for nursing research", *Nurse Researcher*, 16(1), 72–83.
- HOPPE, H. C. & OZDENOREN, E. (2005) "Intermediation in innovation", *International Journal of Industrial Organization*, 23, 483–503.
- HURST, P. (1982) "Ideas into action development and the acceptance of innovations", *International Journal of Educational Development*, 1(3), 79–102.
- JALONEN, H. (2011) "Innovaatiotoiminnan näkymätön dynamiikka", teoksessa Jalonen, H., Aarva, K., Laihonon, H., Laitinen, I. & Lönnqvist, A. (2011) *Arvoverkkoa kokemassa – Saaliina tuottavuutta ja innovaatioita*, 45–77, Suomen Kuntaliitto Acta nro 226, Helsinki.

- JALONEN, H. & JUNTUNEN, P. (2010) "Vaikka läpi harmaan kiven – Innovaatiotoiminnan rajoitteita kompleksisessa hyvinvointipalvelujärjestelmässä", *Kunnallistieteellinen aikakauskirja*, 3/2010, 240–269.
- JASPERS, F. (2009) *Organizing Systemic Innovation*, Academic Dissertation, ERIM PhD Series in Research in Management, 160, Erasmus University Rotterdam.
- JOHANSSON, F. (2004) *The Medici Effect – Breakthrough Insights at the Intersection of Ideas, Concepts, and Cultures*, Harvard Business School Press.
- JOHNSON, J. D. (1996) *Information seeking: an organizational dilemma*, Quorum Books, Westport, Conn.
- JOHANSSON, K., AXELIN, A., STOLT, M., ÄÄRI, R-L (toim) (2007) *Systemaattinen kirjallisuuskatsaus ja sen tekeminen*, Hoitotieteen julkaisuja, Tutkimuksia ja raportteja A:51/2007, Turun yliopisto, Turku.
- JUN, K-N. & WEARE, C. (2010) "Institutional Motivations in the Adoption of Innovations: The Case of E-Government", *Journal of Public Administration Research and Theory*, June 9, 2010.
- KNIGHT, F. (1921) *Risk, Uncertainty, and Profit*, Houghton Mifflin, Boston, Mass.
- KOCH, C. (2004) "Innovation networking between stability and political dynamics", *Technovation*, 2(9), 729–739.
- KÄÄRIÄINEN, M. & LAHTINEN, M. (2006) "Systemaattinen kirjallisuuskatsaus tutkimustiedon jäsentäjänä", *Hoitotiede*, 18(1), 37–45.
- LATOUR, B. (1987) *Science in Action: How to Follow Scientists and Engineers through Society*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- LEHOUX, P., DAUDELIN, G., DEMERS-PAYETTE, O. & BOIVIN, A. (2009) "Fostering deliberations about health innovation: What do we want to know from publics?", *Social Science & Medicine*, Vol. 68(11), 2002–2009.
- LEIFER, R., O'CONNOR, G. C. & RICE, M. (2001) "Implementing radical innovation in mature firms: The role of hubs", *The Academy of Management Perspectives*, 15(3), 102–113.
- LOWE, A. (1995) "The basic social processes of entrepreneurial innovation", *International Journal of Entrepreneurial Behaviour & Research*, 1(2), 54–76.
- MACDONALD, R. J. & JINLIANG, W. (1994) "Time, timeliness of innovation, and the emergence of industries", *Technovation*, 14(1), 37–53.
- MACK, R. P. (1971) *Planning on Uncertainty*, John Wiley, New York.
- MARTIN, M. J. C. (1994) *Managing Innovation and Entrepreneurship in Technology Based-Firms*, Wiley, New York, NY.
- McDERMOTT, C. M. & O'CONNOR, G. C. (2002) "Managing radical innovation: an overview of emergent strategy issues", *Journal of Product Innovation Management*, 19, 424–438.
- MITLETON-KELLY, E. (2006) "A complexity Approach to Co-creating an Innovative Environment", *World Futures*, 62(3), 223–239.
- MOENSTED, M. (2006) "High-tech, uncertainty, and innovation. The opportunity for high-tech entrepreneurship", In Bernasconi, M., Harris, S. & Moensted, M. (Ed.) *High-tech Entrepreneurship – Managing innovation, variety and uncertainty*, 15–32, Routledge, London.
- MULROW, C. D. (1994) "Systematic Reviews: Rationale for systematic reviews", *British Medical Journal*, 309(6954), 597–599.
- NARANJO-GIL, D. (2009) "The influence of environmental and organizational factors on innovation adoptions: Consequences for performance in public sector organizations", *Technovation*, 29, 810–818.
- NIETO, M. (2004) "Basic propositions for the study of the technological innovation process in the firm", *European Journal of Innovation Management*, 7(4), 214–324
- OMEROD, P. (2005) *Why Most Things Fail: Evolution, Extinction and Economics*, Faber and Faber, London.
- ORTT, J. R. & SMITS, R. (2006) "Innovation management: different approaches to cope with the same trends", *International Journal of Technology Management*, Vol. 34, No. 3/4, 296–318.
- PARJANEN, S. & MELKAS, H. (2008) "Etäisyyden ja läheisyyden leikki innovaatioprosesseissa", teoksessa Harmaakorpi, V. & Melkas, H. (toim.) *Innovaatiopolitiikka järjestelmien välimaastossa*, 59–79, Acta nro 200, Suomen Kuntaliitto, Helsinki.
- PARSONS, W. (2006) "Innovation in the public sector: Spare tyres and fourth plinths", *The Innovation Journal: The Public Sector Innovation Journal*, 11(2).

- PEKKALA E.** (2000) "Systemaattiset kirjallisuuskatsaukset", teoksessa Voutilainen P., Leino-Kilpi, H., Mikkola, T. & Peipponen, A. (toim.) *Hoitotyön vuosikirja 2001. Näyttöön perustuva hoitotyö*, 56 – 68, Tammi, Helsinki.
- PETERS, H-P., LANG, J. T., SAWICKA, M. & HALLMAN W. K.** (2007) Culture and technological innovation: Impact of institutional trust and appreciation of nature on attitudes towards food biotechnology in the USA and Germany", *International Journal of Public Opinion Research*, 19(2), 191–220.
- PETTIGREW, A. M & MASSINI, S.** (2003) "Innovative forms of Organizing: Trends in Europe, Japan and the USA in the 1990s", teoksessa Pettigrew, A. M., Whittington, R. Melin, L., Sánchez-Runde, C, Van den Bosch, F., Ruigrok, W. & Numagami, T (toim.) *Innovative forms of Organizing. International perspectives*, 1–32. Sage Publications, London.
- PORZOLT, F., GHOSH, A. K. & KAPLAN, R. M.** (2009) "Qualitative assessment of innovations in healthcare provision", *BMC Health Services Research*, 9(50).
- POSKELA, J.** (2009) *Management Control in the Front End of Innovation*, Doctoral Dissertation Series 2009/11, Department of Industrial Engineering and Management, Helsinki University of Technology, Helsinki.
- POTTS, J.** (2009) "The innovation deficit in public services: The curious problem of too much efficiency and not enough waste and failure", *Innovation: Management, Policy & Practice*, 11(1), 34–43.
- RAJANIEMI, J.** (2010) *Organisaattiorakenne ja innovatiivisuus. Tutkimus organisaattiorakenteista johtuvista innovatiivisuuden esteistä*, Akateeminen väitöskirja, Acta Universitatis Tamperensis 1514, Tampereen yliopisto, Tampere.
- RAPPERT, B. & BROWN, N.** (2000) "Putting the future in its place: comparing innovation moments in genetic diagnostics and telemedicine", *New Genetics and Society*, 19(1), 49–74.
- REHN, A.** (2011) *Vaaralliset ideat*, Talentum, Helsinki.
- REHN, A. & LINDAHL, M.** (2011) "Muddling through in innovation – On incremental failure in developing failure in developing an engine", *Journal of Business Research* (article in press)
- van RIEL, A. C. R, LEMMINK, J. & OUWERSLOOT, H.** (2004) "High-Technology Service Innovation Success: A Decision-Making Perspective", *Journal of Product Innovation Management*, 21, 348–359.
- ROFFE, I.** (1999) "Strategic planning for the development of a training innovation", *Industrial and Commercial Training*, 31(5), 163–173.
- ROGERS, E. M.** (2003) *Diffusion of innovations*, 5th ed., Free Press, New York, NY.
- RONTELTAP, A., VAN TRIJP, J. C. M., RENES, R. J., & FREWER, L. J.** (2007) "Consumer acceptance of technology-based food innovations: Lessons for the future of nutrigenomics", *Appetite*, 49, 1–17.
- ROSE-ANDERSSON, C., ALLENA, P. M., TSINOPOULOS, C. & MCCARTHY, I.** (2005) "Innovation in manufacturing as an evolutionary complex system", *Technovation*, 25, 1093–1105.
- SARTORIUS, C.** (2006) "Second-order sustainability – conditions for the development of sustainable innovations in a dynamic environment", *Ecological Economics*, 58, 268–286.
- SCHILLING, M. A.** (2002) "Technology success and failure in winner-take-all markets. The impact of learning orientation, timing, and network externalities", *Academy of Management Journal*, 45(2), 387–398.
- SCHLICH, T.** (2007) "The Art and Science of Surgery: Innovation and Concepts of Medical Practice in Operative Fracture Care, 1960s–1970s", *Science, Technology & Human Values*, 32(1), 65–87.
- SCHUMPETER, J.** (1934) *The Theory of Economic: An Inquiry into Profits, Capital, Credit, Interest, and the Business Cycle*, Harvard University Press, Cambridge, Mass.
- SCHÖN, D.** (1971) *Beyond the Stable State*, W. W. Norton & Co., Inc., New York, NY.
- SCRANTON, P.** (2007) "Turbulence and Redesign: Dynamic Innovation and the Dilemmas of US Military Jet Propulsion Development", *European Management Journal*, 25(3), 235–248.
- SHENHAR, A. J., DVIR, D. & SHULMAN, Y.** (1995) "A two-dimensional taxonomy of products and innovations", *Journal of Engineering Technology Management*, 12, 175–200.
- SIMON, H.** (1969) *The Sciences of the Artificial*, MIT Press, Cambridge, MA.
- SOUDER, W. E. & MOENAERT, K. D.** (1992) "Integrating marketing and R&D project personnel within innovation projects: an information uncertainty model", *Journal of Management Studies*, 29(4), 485–512.
- STACEY, R.** (2010) *Complexity and Organizational Realities: Uncertainty and the Need to Rethink Management after the Collapse of Investment Capitalism*, Routledge, London.

- STÄHLE, P., SOTARAUTA, M. & PÖYHÖNEN, A.** (2004) *Innovatiivisten ympäristöjen ja organisaatioiden johtaminen*, Eduskunnan tulevaisuusvaliokunta, Teknologian arviointeja 19, Eduskunnan kanslian julkaisu 6/2004, Helsinki.
- SVEIBY, K.-E., GRIPENBERG, P., SEGERCRANTZ, B., ERIKSSON, A. & AMINOFF, A.** (2009) "Unintended and Undesirable Consequences of Innovation", a paper presented at *XX ISPIM conference The Future of Innovation*, Vienna 21st – 24th of June, 2009.
- SWINK, M.** (2000) "Technological innovativeness as a moderator of new product design integration and top management support", *Journal of Product Innovation Management*, 17(3), 208–220.
- TATIKONDA, M. V. & MONTOYA-WEISS, M.** (2001) "The influence of project execution factors on operational and market outcomes in new product development", *Management Science*, 47(1), 151–172.
- THAMHAIN, H. J.** (2003) "Managing innovative R&D teams", *R&D Management*, 33(3), 297–311.
- THURMOND, R. C. & KUNAK, D. V.** (1988) "Assessing the development/production transition", *IEEE Transactions on Engineering Management*, November, 232–237.
- TIDD, J., BESSANT, J., & PAVITT, K.** (2005) *Managing innovation. Integrating technological, market and organizational change*, 3rd ed., Wiley, Chichester.
- TIDD, J. & BODLEY, K.** (2002) "The influence of project novelty on the new product development process", *R&D Management*, 32(2), 127–138.
- TUSHMAN, M. L.** (1978) "Technical communication in R&D laboratories: The impact of project work characteristics", *Academy of Management Journal*, 21, 624–645.
- YORK, J. G. & VENKATRAMAN, S.** (2010) "The entrepreneur–environment nexus: Uncertainty, innovation, and allocation", *Journal of Business Venturing*, 25(5), 449–463.
- Van de VEN, A. H., POLLEY, D. E., GARUD, R. & VENKATARAMAN, S.** (1999) *The innovation journey*, Oxford University Press, New York, NY.
- VENKULA, J.** (2005) *Epävarmuudesta ja varmuudesta. Johdantoa epävarmuuden kohtaamiseen*, Kirjapaja, Helsinki.
- VERYZER, R. W.** (1998) "Discontinuous innovation and the new product development process", *Journal of Product Innovation Manage*, 15(4), 304–321.
- VÄLIKANGAS, L.** (2008) "Innovaation Ihmeet", *Liiketaloustieteellinen Aikakauskirja*, 1/2008, 95–99.
- VÄLIKANGAS, L. & GIBBERT, M.** (2005) "Boundary-Setting Strategies for Escaping Innovation Traps", *MIT Sloan Management Review*, 46(3), 57–65.
- WALTON, S. M., GRAVES, P. E., MUESER, P. R. & DOW, J. K.** (2002) "The Bias Against New Innovations in Health Care: Value Uncertainty and Willingness to Pay", *Value in Health*, 5(2), 67–70.
- WEICK, K.** (2001) *Making Sense of the Organization*, Blackwell, Oxford.
- WILSON, T. D.** (1997) "Information behaviour: an interdisciplinary perspective", *Information Processing and Management*, 33, 551–572.