



ETLA Muistiot tarjoavat ajankohtaista tutkimustietoa polttavista yhteiskunnallisista kysymyksistä.  
www.etla.fi » julkaisut » muistiot  
ETLA • Elinkeinoelämän tutkimuslaitos

ETLA Briefs provide timely research-based information on pressing societal issues.  
www.etla.fi » publications » briefs  
ETLA • The Research Institute of the Finnish Economy

# Tarvitseeko Suomi radikaalimpaa innovaatiomallia?

**Antti-Jussi Tahvanainen** on ETLAn tytäryhtiön Etlatieto Oy:n tutkija (antti.tahvanainen@etla.fi)

**Timo Seppälä** on ETLAn tytäryhtiön Etlatieto Oy:n tutkija (timo.seppala@etla.fi).

Tämä muistio on julkaistu osana "Chaos or Turbulence in Digital Ecosystems" -hanketta, joka toteutetaan yhteistyössä BRIEn, the Berkeley Roundtable on the International Economy at the University of California, ja ETLAn, Elinkeinoelämän tutkimuslaitoksen, kanssa. Muistiossa mainittu Playbook for Strategic Foresight and Innovation kehitettiin Stanford Universityn (USA) ja Lahti School of Innovationin välisenä yhteistyönä. Kirjoittajat kiittävät Petri Rouvista ja Matias Kalmia kommentteista.

Suosittelava lähdeviittaus tähän muistioon: Tahvanainen, Antti-Jussi ja Seppälä, Timo (1.3.2013). "Tarvitseeko Suomi radikaalimpaa innovaatiomallia?".

ETLA Muistio No 8. <http://pub.etla.fi/ETLA-Muistio-Brief-8.pdf>

*Tarvitseeko Suomi radikaalimpaa, riskejä rakastavampaa kansallista innovaatiomallia? Tämän kysymyksen esitti Erkki Ormala Tekesin viime marraskuussa New Trends in Innovation -seminaarissa. Tuona talvisena iltapäivänä vaille rakentavaa vastausta jäänyt kysymys on murroksessa olevan Suomen kansantalouden kannalta aiheellisempi kuin koskaan. Keskustelemme muistiossa rohkeasta vaihtoehdosta suomalaisen innovaatiojärjestelmän täydentämiseksi täysin uudella tutkimusrahoituksen mallilla.*

## Nuorista kasvualoista Suomen talouden uudistajiksi?

Telekommunikaatioteknologian alalla Nokian rooli kansallisena ja eurooppalaisena innovaatioveturina palveluihin ja teknologiaan perustuvalla uudelle liiketoiminnalle on heikentynyt (katso esim. Seppälä & Martikainen, 2011). Nokia ei ole enää luontainen kumppani maailmanlaajuisille markkinoille tähtääville yrityksille, kuten vielä 2000-luvun alussa. Nyt telekommunikaatioalan laukaisualustoina toimivat globaalit ekosysteemit. Sama ilmiö on havaittavissa monella muulla alalla klustereiden hajautuessa globaaleiksi arvoketjuiksi ja niin sanottujen suomalaisten veturiyritysten siirtäessä tuotekehityksen ja tuotannon työtehtäviä eri puolille maailmaa (katso esim. Ali-Yrkkö, 2013).

Kasvaakseen suomalaiset yritykset joutuvat nyt itsenäisemmin raivaamaan oman polkunsaa glo-

baaleille markkinoille veturiyritysten roolin muuttuessa. Suomessa vahvasti päätään nostava peliteollisuus on yksi hyvä esimerkki tällaisesta luovan tuhon aikaansaamasta osaamisen uudelleensuuntaamisesta, jonka alkutaival näyttää erittäin lupaavalta.

Peliteollisuus on kuitenkin toistaiseksi pieni, eikä se yksin korvaa kansantalouden näkökulmasta murenevia taloutemme peruspilareita, joita metsä-, metalli- tai elektroniikkateollisuudet ovat olleet (kts. kuvio 1). Peliteollisuuden nykyistä vaikuttavuutta Suomen kansantalouteen on perusteellisen tutkimuksen puuttuessa vaikea arvioida. Sen yhteenlasketun vuosit-



taisen liikevaihdon on kuitenkin arvioitu kasvavan 1,5 mrd. euron suuruiseksi vuoteen 2020 mennessä (Tekes, 2013). Tämä vastaa esimerkiksi Elisa konsernin tämän hetkistä liikevaihtoa. Tarvitsemme runsaasti lisää peliteollisuuden kaltaisia uusia kasvualoja.

Uusien, palveluihin ja teknologiaan perustuviin kasvualojen synnyttäminen on kuitenkin hidasta, sillä ne rakentuvat usein huippuosaamisen ympärille. Tarvittavan huippuosaamisen tuottaminen on puolestaan verkkaista ja vaatii strategisia, koulutuspoliittisia päätöksiä. Pitkällä tähtäimellä Suomen menestys syntyy investoimalla perustieteiden tutkimiseen ja opetukseen sekä aktiiviseen perustieteiden vuorovaihtukseen eri alojen yritysten kanssa. Perustieteiden tutkimisella ja opetuksella on suuri merkitys uusien innovaatioiden syntymiselle. Lyhyellä tähtäimellä täytyy siis tukeutua jo Suomessa olevaan huippuosaamiseen.

### Norsunluutornissa ei synny nopeita ratkaisuja

Huippuosaamista löytyy Suomesta yllin kyllin. World Economic Forumin 2012 tunnuslukujen mukaan Suomella on maailman kilpailukykyisin korkeakouluasteen koulutusjärjestelmä. Samalla on kuitenkin todettu, että etenkin tiedelähtöinen osaaminen on jumissa yliopistoissa. Emme ole osanneet valjastaa sitä tehokkaasti kaupalliseen tai muuhun yhteiskunnallisiin innovaatioita synnyttävään käyttöön (Sitra, 2005; Valtioneuvoston kanslia, 2006). On totta, että on aloja, jotka eivät ole sidoksissa yliopistollisen tutkimuksen kautta synnytettyyn osaamiseen, mutta tärkeät tulevaisuuden teknologiat, kuten nano-, bio- ja energiateknologia ovat vahvasti tiedelähtöisiä ja lähtökohtaisesti perustieteen sidottuja.

Yksi keskeinen tekijä kaupallistamisparadoksin taustalla on akatemian perinteinen, vielä suhteellisen eristäytynyt rooli yhteiskunnassamme<sup>1</sup>. Akateemisen norsunluutornin purkaminen on mittavista yliopistouudistuksista huolimatta ollut hidasta. Tämä näkyy mm. tutkijoiden suhtautumisessa tulostensa kaupallistamiseen. Jopa 40 % tutkijoista on ilmoittanut tuottaneensa kaupallista potentiaalia omaavia uusia tuloksia. Kuitenkin vain 13 % tutkijoista on halukkaita edistämään tuloksien kaupallista tai muuta yhteiskunnallista hyödyntämistä (katso esim. Tahvanainen & Nikulainen, 2011). Ongel-

mia on myös teknologian siirrossa yliopistoista teollisuuteen. Saatavilla olevat yliopistolliset tukipalvelut ovat vielä alikehittyneitä lähinnä toiminnan puutteellisen resursoinnin ja puuttuvan kaupallistamisosaamisen vuoksi (katso esim. Tahvanainen, 2009).

Nopeita tai radikaaleja ratkaisuja ei perinteisiä innovaatiokanavia pitkin siis ole odotettavissa. Jo käytössä olevia, kohtalaisen pienen riskin kansallisia innovaatiomalleja käyttäen joudumme luottamaan uusien toimialojen hitaaseen, orgaaniseen kasvuun, joka tällä hetkellä näyttäisi olevan uusimman yrittäjäsukupolven vastuulla. University of Californian (Davis) arvostettu professori Martin Kenney antoi ilmiölle nimeksi ”nice growth”, mukava kasvu (Kenney, 2012).

”Mukava kasvu” ei missään nimessä ole pahaksi. Päinvastoin, sen pitäisi luoda terve pohja pitkäjänteiselle, tasaiselle, monimuotoiselle talouskasvulle ja kansalliselle hyvinvoinnille. Tähän nykyinen suomalainen innovaatiojärjestelmä antaa erinomaisen tuen: julkisia varoja sijoitetaan eri muodoissa ja suhteellisen pienissä erissä harkitulla riskillä julkiseen ja yksityiseen tutkimukseen ja teknologiankehitystoimintaan. Tämä tukee pitkäjänteistä kehitystä, ja siitä Suomi on saanut kansainvälisestikin kehuja. Mitään mullistavaa tällä ei kuitenkaan saada aikaan.

### DARPA – Radikaali innovaatiomalli

Innovaatiojärjestelmämme työkalupakista puuttuu korkean riskin, korkean tuoton työkaluja. Nykyisestä innovaatiojärjestelmästä ei löydy instrumenttia, joka mahdollistaisi lähes mahdottomilta tuntuvia, radikaaleja, reilua riskin ottoa vaativia palvelu- tai teknologia-avauksia, jotka onnistuessaan kuitenkin saattaisivat kertaheitolla muuttaa radikaalisti yhteiskuntaamme sekä luoda suomalaiselle taloudelle tyystin uutta pohjaa. Mihän tämä keskustelu oikeastaan viittaa? Erkki Ormala viittasi kysymyksellään itse asiassa hyvin konkreettiseen esimerkkiin, amerikkalaiseen DARPAan, jota seminaarissa tarkasteltiin yhtenä esimerkkinä radikaalista mutta toimivaksi havaitusta innovaatiomallista.

DARPA, eli *Defense Advanced Research Projects Agency*, perustettiin Yhdysvaltojen puolustusministeriön alaisuuteen vuonna 1958<sup>2</sup>. DARPA

oli Yhdysvaltojen vastaus Sputnikin laukaisun aiheuttamalle täydelliselle, pelon- ja hämmennyksenkaiselle yllätykselle. Tehtäväkseen DARPA sai ylläpitää Yhdysvaltain teknologista ylivoimaa siten, ettei ”yksikään toinen valtio pääse enää yllättämään valtion puolustuskykyä”. Toimintamallinaan sen tuli visioida, rahoittaa ja johtaa vallankumouksellista, korkeariskistä, mutta onnistuessaan korkeatuottoista tutkimusta ja teknologiakehitystä.

Reilun viiden vuosikymmenen pituisen toimintansa aikana DARPA on tuottanut tai auttanut synnyttämään useita palveluita ja teknologioita, jotka ovat tuoneet tullessaan täysin uusia tapoja, joilla viestimme ja toimimme nyky-yhteiskunnassa. Näihin teknologioihin lukeutuu mm. internet, GPS, puheen tunnistus, tietokonehiiiri ja keinoäly. Myös etäkirurgia ja häiveteknologiat ovat yksikön käsialaa, ja ajoneuvomme tasakuparkkeeraavat itse itsensä teknologialla, joka on johdettavissa DARPAN järjestämiin innovaatiokilpailuihin.

Tällä hetkellä DARPAN hankkeissa kehitetään ajatusohjattuja proteeseja ja ajoneuvoja, globaalisti toimivaa, automatisoitua simultaanitulkkausteknologiaa, itsekorjautuvia tietokonejärjestelmiä, synteettistä verta ja muotoaan muuttavia materiaaleja. Teknologioiden lisäksi DARPA kehittää myös uusia toimintamalleja kuten sosiaalisia verkostoja hyödyntäviä, uusia teollisia tuotantoprosesseja. Konkreettisenä esimerkkinä toimintamallista toimii DARPAN ja NASAn vuonna 2012 julkistama *100 Year Starship* -hanke<sup>3</sup>, jonka tavoitteena on sadassa vuo-

dessa kehittää tähtienväliseen matkailuun soveltuva alus. Varsinainen kehityksen kohde on yksityinen toimintamalli, jolla alus saataisiin suunniteltua ja tuotettua ilman että siihen käytettäisiin julkisia varoja.

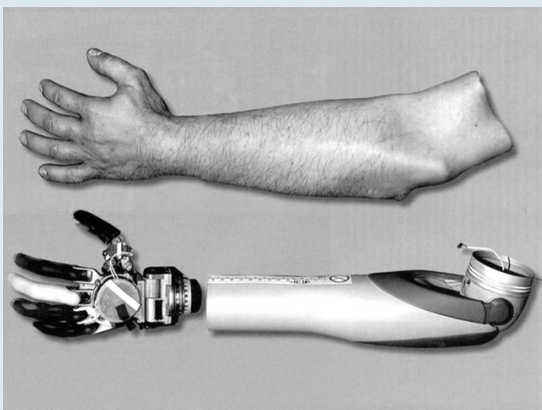
DARPA-hankkeissa teknologiat kehitetään aina toimivaan prototyyppiin asti. Lähes ällistytävää on, että alkuperäisestä visiosta toimivaan prototyyppiin on järjestelmällisesti päästy keskimäärin neljässä vuodessa (Carleton, 2010). Lähes mahdoton näyttää siis olevan mahdollista hyvin lyhyessä ajassa. Mutta miten? Mitä erikoista DARPAN mallissa on?

Mallissa on piirteitä, joita Suomessa pidettäisiin vähintäänkin uhkarohkeina; akateemisten, tutkimusta ohjeistavien periaatteiden valossa ehkä jopa paheksuttavina. Ensinnäkin DARPA harmitsee ainoastaan hankkeita, jotka olemassa olevan tiedon perusteella ovat miltei mahdottomia toteuttaa. DARPAN suosimia haasteita kuvataan usein nimellä *wicked problems*. Niille ominaista on se, että ne ovat systeemisiä ja erittäin monimutkaisia. Ne koostuvat valtavasta erillisten ja monialaisten haasteiden kokonaisuudesta (Churchman, 1967), jolloin haasteen ratkaiseminen vaatii hyvin poikkitieteellistä, tavoitteellisesti ohjattua ja verkostoitunutta työtä. Lisävaatimuksena DARPALLA on, että mahdollisen ratkaisun vaikutukset ovat laajamittaisia. Internetin ihmiskunnalle tuomat muutokset ja mahdollisuudet ovat hyvä toteutunut esimerkki tästä tavoitteesta. Rajattomasti toimiva simultaanitulkkaus, joka poistaisi maailmasta kielimuurit ja siten tarpeen opetella ulkomaisia kieliä, olisi vaikutuksiltaan varmasti verrattavissa internetin tuomaan vallankumoukseen.

DARPALLA on lähes täydellinen toiminta-autonomia. Virasto on riippumaton julkista hankintatoimintaa säätelevästä lainsäädännöstä eikä siten joudu esimerkiksi kilpailuttamaan hankkeitaan vaan saa valita omavaltaisesti niiden toteuttajat. Saman periaatteen mukaisesti DARPA ei myöskään sovelle vertaisarviointia hankkeiden arvioinnissaan. Toteutettavista ja rahoitettavista hankkeista päättävät vastaava hankepäällikkö ja viraston johtaja kahden kesken sen jälkeen kun he ovat varmistaneet, että ne ovat tarpeeksi radikaaleja.

Tutkimus on osoittanut täydellisen toiminta-autonomian olevan yksi DARPAN keskeisistä menestystekijöistä (Carleton, 2010) ja radi-

## 2 DARPAN hankkeissa kehitetään ajatusohjattuja proteeseja



Lähde: Johns Hopkins University Applied Physics Laboratory (lehdistötiedote 26.4.2007).

kaalien visioiden reunaehdoista. Tutkimukseen osallistunut DARPA-johdaja tarkensi asiaa seuraavilla sanoilla:

*”Vertaisarviointijärjestelmät takaavat sen, etteivät ne koskaan rahoita idiootteja. Ne takaavat kuitenkin myös sen, ettei rahoitusta koskaan saa myöskään visionääri.”*

DARPA:n toimintaympäristöstä on siis poistettu kaikki sellaiset esteet, jotka yksimielisen hyväksynnän tavoittelulla vaarantaisivat poikkeuksellisten, usein jopa kapinallisten visioiden tavoittelua.

Autonomian periaate ulottuu myös itse hankkeiden toteutukseen. Hankkeiden hyväksynnän jälkeen niiden autonomisesta toteutuksesta vastaa yksinomaan hankepäällikkö. Hankepäällikkö palkataan poikkeuksetta DARPA:n ulkopuolelta; kentältä, missä kyseinen henkilö on kohdannut työssään ne käytännön ongelmat, joihin hankkeella pyritään löytämään ratkaisu. Hankepäällikkö on siis aina ratkaistavan ongelman käytännön asiantuntija ja ammattilainen, ei hallintovirkamies. Päällikkyys on myös aina määräaikainen, pääsääntöisesti nelivuotinen. Näin taataan tuoreiden näkökulmien läpivirtaus organisaatiossa ja estetään jäähäntäminen hedelmättömiksi todettuihin lähestymistapoihin.

Hankepäälliköllä on täysi valta rekrytoida tutkimusyksiköitä hankkeisiin ja hän saa myös lopettaa niitä, jos näin parhaaksi näkee. Hän saattaa palkata eri yksiköitä tekemään yhteistyö-

tä yhteisten tavoitteiden toteuttamiseksi tai kilpailuttaa yksiköitä, jos ei ole varma eri lähestymistapojen paremmuudesta. Tärkeintä on kuitenkin, että hankkeen omistajuus ja johtajuus säilyy aina hankepäälliköllä. Ne eivät siirry toteuttajalle rahoituspäätöksen jälkeen. Hankepäällikkö johtaa toimintaa kädestä pitäen koko hankkeen ajan. Hän päättää yksin usein satojen miljoonien dollareiden käytöstä.

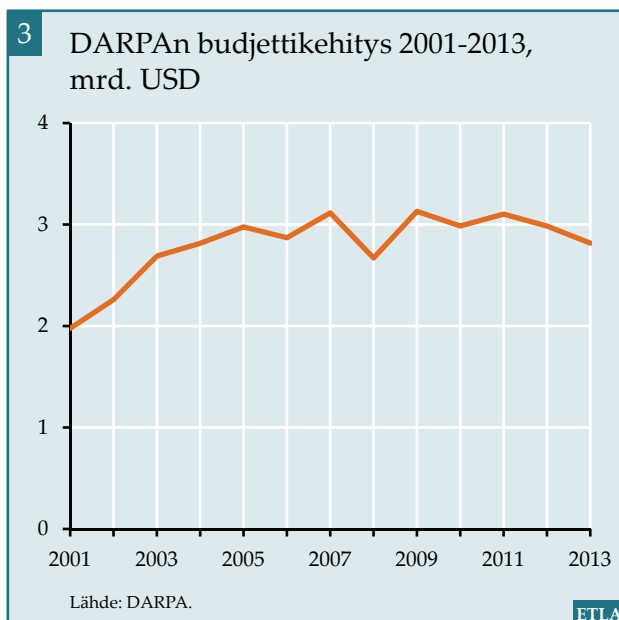
DARPA:n hankkeet ovat määritelmällisesti erittäin riskihakuisia. Se on viraston mandaatin keskeisin elementti, koska organisaation olemassa olon tarkoitus on rikkoa mahdottomaksi oletetun rajoja. Dr. Anthony Tetherin, DARPA:n vuosina 2001–2009 luotsanneen johtajan arvioiden mukaan jopa 85–90 % DARPA:n hankkeista epäonnistuu. Kolmen miljardin dollarin vuosittaisesta budjetista keskimäärin yli 2,5 miljardia dollaria veronmaksajien rahoja uppoaa siis epäonnistuneisiin hankkeisiin; tarkoituksella. CNN:n artikkelissaan DARPA-asiantuntija Michael Belfiore (2011) kommentoi epäonnistumista seuraavasti:

*”DARPA toteuttaa ainoastaan hankkeita, joilla on suuri mahdollisuus epäonnistua – hankkeita, joita harva muu uskaltaisi toteuttaa. [...] Lupa epäonnistua on tekijä, joka on mahdollistanut DARPA:n vaikuttavan menestyksen sen yli 50-vuotiaan historian aikana.”*

Epäonnistumisen kulttuurista todisti myös entinen virastojohtaja Charles Herzfeld DARPA:n historiikissa vuodelta 1975: ”Kun epäonnistumme, epäonnistumme suuresti.” Se on hinta, jonka amerikkalainen yhteiskunta on tähän asti ollut valmis maksamaan mahdollisuudesta synnyttävää urauurtavaa teknologiaa pysyäkseen huipulla. Ilmeisesti näin on myös lähitulevaisuudessa. Yhdysvaltain julkisen menorahteen massiivisissa kevennyssuunnitelmissa DARPA:n budjettiin ei ole koskettu.

### Haluammeko ottaa riskejä?

Jos siis mahdoton on mahdollista ja vieläpä häkellyttävän nopeassa ajassa, onko kysymys radikaalimman innovaatiomallin tarpeesta itse asiassa täysin retorinen? Voisimme sen sijaan jo pohtia, mitä piirteitä toimivaksi havaituista malleista voidaan menestyksekkäästi soveltaa omassa järjestelmässämme. Rahallisesti emme tietenkään voi kilpailla samassa sarjassa kuin DARPA, vaikka esim. Tekesin osuus valtion jul-





kisen tutkimuksen kokonaisbudjetista on itse asiassa 25 prosenttia suurempi kuin DARPA:n.

Mutta periaatteet DARPAsta voisivat olla siirrettävissä. Niiden osalta ehkä se kaikkein perimmäinen kysymys saattaakin olla, olemmeko yksilöinä ja yhteiskuntana valmiita haluamaan radikaaleja avauksia. Olemmeko halukkaita henkilökohtaisesti maksamaan pienestä mahdollisuudesta saavuttaa jotain ennenkuulumatonta? Haluammeko hyväksyä myös epäonnistumisen? Me suomalaiset olemme kotipuolella ahkeria lottoajia. Se puhuisi ensi silmäyksellä riskinotto kykymme puolesta. Samaan aikaan verorahat ovat kuitenkin olleet meille erittäin pyhä asia. Niillä ei saa pelata. Verorahoilla otetaan varman päälle.

Sananlaskun mukaan köyhällä ei ole varaa ostaa halpaa. Miksi emme kuuntelisi omia viisauksiamme ja edes kokeilisi, voisiko olemassa olevien työkalujemme rinnalla soveltaa korkeariskistä lähestymistapaa? Olemmeko todella niin rikkaita, että Suomella on varaa olla ot-

tamatta riskejä? Jos aloite tuntuu liian uhkarohkealta suoraan kokeiltavaksi, ainakin voisimme tehdä sitä missä näytämme olevan hyviä: voisimme tutkia asiaa. Nollahypoteesina toimii hyvin DARRA, Deploy A Radical Research Agenda!

## 4

## Playbook for Strategic Foresight and Innovation

DARPA:n inspiroimana sen innovaatiotoimintaa ohjaavia periaatteita ja työkaluja on alettu sovelta- maan myös laajemmin käytännössä.

Esimerkiksi juuri ilmestynyt Playbook for Strategic Foresight and Innovation opastaa yrityksiä radikaalien innovaatioiden pariin. Suurten ideoiden luominen ei ole riippuvainen suurista resursseista!

Työkirja auttaa vastaamaan kahteen innovaatiotoiminnan keskeiseen kysymykseen:

1. *Kuinka luodaan radikaali idea, joka kehitetään uudeksi liiketoiminnaksi, tuotteeksi tai palveluksi?*
2. *Kuinka luodaan organisaatio, joka tukee radikaalien ideoiden kehittämistä?*



Playbook on vapaasti ladattavissa osoitteesta: [foresight.stanford.edu/playbook](http://foresight.stanford.edu/playbook)

## Lähteet

Ali-Yrkkö, Jyrki (2013). *Mysteeri avautuu: Suomi globaaleissa arvoverkoissa*. ETLA B 257, Taloustieto Oy, Helsinki

Belfiore, Michael (2011). *Flight failure won't stop 'mad scientists'*. CNN, August 15, 2011. <http://edition.cnn.com/2011/OPINION/08/15/belfiore.hypersonic.flight/index.html>

Carleton, Tamara (2010). *The value of vision in radical technological innovation*. Stanford University, Department of Mechanical Engineering, USA. <http://purl.stanford.edu/mk388mb2729>.

Churchman, Charles West (1967). *Vieraspäkirjoitus*, Management Science, Vol. 14(4).

Kenney, Martin (2012). *Venture Capital Has a Role, but Do Not Forget Nice Growth Firms*. Kasvuyrityskatsaus 2012. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisu ja 20/2012.

Seppälä, Timo & Martikainen, Olli (2011). *Europe Lagging Behind in ICT Evolution: Patenting Trends of Leading ICT Companies*. Keskusteluaiheita, Discussion papers, No. 1254, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.

Sitra (2005). *"Suomi innovaatiotoiminnan kärki-maaksi. Kilpailukykyinen innovaatioympäristö -kehittämishjelman loppuraportti"*, Sitra, Helsinki.

Tahvanainen, Antti-Jussi (2009). *Yliopistollinen teknologiansiirto muutosten pyörteissä – Näkemyksiä SHOK:n, korkeakoulukeksintölain ja yliopistolain vaikutuksista tutkimus- ja innovaatiotoimintaan*. Keskusteluaiheita, Discussion papers, No. 1183, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.

Tahvanainen, Antti-Jussi & Nikulainen, Tuomo (2011). *Commercialization at Finnish Universities – Researchers' Perspectives on the Motives and Challenges of Turning Science into Business*. Keskusteluaiheita, Discussion papers, No. 1234, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos, Helsinki.

Teke (2013). *The Game Industry of Finland*. <http://www.tekes.fi/ohjelmat/Skene> (26.2.2013)

Valtioneuvoston kanslia (2006). *"Suomen vastaus globalisaation haasteeseen. Talousneuvoston sihteeristön globalisaatioselvitys – Osa II"*, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja, 17/2006, Edita Prima Oy, Helsinki.

## Viitteet

<sup>1</sup> Huomio: USA:ssa osalle professoreista maksetaan yhdeksän kuukauden palkka yliopiston toimesta, kolme kuukautta he toteuttavat uraa teollisuudessa tai muissa vastaavissa toimeksiannoissa.

<sup>2</sup> [www.dapra.mil](http://www.dapra.mil) (25.2.2012).

<sup>3</sup> <http://100yearstarshipstudy.com/> (26.2.2013).