



Kestävä innovointi

*Innovaatiopolitiikka
uusien haasteiden edessä*

Antti Hautamäki

Sitran raportteja **76**



SITRA

Kestävä innovointi

Innovaatiopolitiikka uusien haasteiden edessä

Antti Hautamäki

Sitran raportteja 76

Taitto: Taina Ståhl
Kannen kuva: Shutterstock

ISBN 978-951-563-612-6 (nid.)
ISSN 1457-571X (nid.)

ISBN 978-951-563-613-3 (URL:<http://www.sitra.fi>)
ISSN 1457-5728 (URL:<http://www.sitra.fi>)

Sitran raportteja -sarjassa julkaistaan tutkimusten, selvitysten ja arviointien tuloksia erityisesti asiantuntijoiden käyttöön.

Raportteja voi tilata Sitrasta, puhelin: (09) 618 991, sähköposti julkaisut@sitra.fi

Edita Prima Oy
Helsinki 2008

Sitran esipuhe

Suomi ei voi menestyä globaalissa innovaatiotaloudessa ilman maailmanluokkaa olevaa innovaatioympäristöä. Vaikka innovaatioympäristömme onkin todettu erinomaiseksi monissa kansainvälisissä vertailuissa, edessä olevat haasteet viittaavat siihen, että innovaatioympäristöömme on arvioitava kriittisesti. Sitran johtajan Antti Hautamäen käsillä oleva kirja on tervetullut henkilökohtainen puheenvuoro innovaatiotoimintaa koskevaan keskusteluun. Työsäään hän yhdistää kestävänn innovoinnin käsitteessään kiinnostavasti kestävänn kehityksen ja innovaatiotoiminnan. Kirjassa on runsaasti tuoreita ajatuksia monista innovaatiopolitiikkamme keskeisistä kysymyksistä kuten yliopistojen roolista, teknologiarahoituksesta ja innovaatiotoiminnan uusista muodoista. Kirjoittajan tekemät konkreettiset ehdotukset tulevat varmasti herättämään runsaasti keskustelua.

Kirja on osa Sitran rahoittamaa tutkimushanketta Global knowledge transfer. Toinen osa hanketta on erillinen tutkimus Clusters in Transition, jossa on tutkittu suomalaisten teollisuusyritysten innovaatiotoiminnan muutospainetta ja uusia toimintamalleja globaalissa taloudessa. Tästä osasta ovat vastanneet toimialajohtaja Petri Vasara Pöyry Forest Industry Consulting Oystä sekä professori AnnaLee Saxenian (UC Berkeley, School of Information, dean) ja professori Charles Sabel (Columbia Law School). Sen tuloksista ilmestyy kevättälvella 2008 erillinen englanninkielinen kirja ja suomenkielinen raportti päätöksentekijöille, josta vastaavat Antti Hautamäki ja Petri Vasara. Tämän hankkeen puitteissa Antti Hautamäki on toiminut vuodet 2006 ja 2007 vierailevana tutkijana Kalifornian yliopistossa Berkeleyssä. Tutkimustyönsä ohella hän on ollut mukana perustamassa Piilaaksoon Suomen uutta innovaatiokeskusta FinNodea.

Suosittelen kirjaa herätteen antajaksi kaikille, jotka ovat mukana uudistamassa Suomen innovaatiopolitiikka.

Helsingissä 13.11.2007

Mikko Kosonen
Asiamies
Sitra

Kirjoittajan esipuhe

Tämä kirja on syntynyt toimiessani vuodet 2006 ja 2007 Sitran rahoituksella vierailevana tutkijana Kalifornian yliopistossa Berkeleyssä. Kirja perustuu laajaan kirjalliseen aineistoon, erilaisiin luentoihin ja seminaareihin sekä lukuisiin keskusteluihin niin kotimaassa kuin Yhdysvalloissakin. Kirjassa on tietoisesti runsaasti esimerkkejä Yhdysvalloista, mutta sen pääpaino on Suomen innovaatiopolitiikassa. Lähtökohtanani on tuntuma siitä, että innovaatiopolitiikkamme on kohtaamassa aivan uudenlaisia haasteita, jotka nousevat globalisaatiosta ja innovaatiotoiminnan muuttuneesta luonteesta. Kirjan nimi *Kestävä innovointi* viittaa vaatimukseen edistää kestävästä kehitystä innovoinnin keinoin. Minulle kestävä innovointi tarkoittaa myös osallistuvaa, jatkuvaa ja globaalia innovointia ja innovatiivista johtamista. Näin kestävä innovoinnin haaste koskee koko innovaatioympäristöämme, tutkimus- ja kehitystoimintaa ja yritysten innovaatiostrategioita. Kirja ei ole uuden innovaatiopolitiikan systemaattinen esitys, vaan persoonallinen näkemys innovaatiopolitiikan uusista haasteista ja niihin vastaamisesta.

Berkeleyssä 13.11.2007

Antti Hautamäki
Johtaja
Innovaatiotoiminnot

Vieraileva tutkija,
University of California, Berkeley

Sisällys

Johdanto – Kestävä innovaatio haasteena	11
Kestävä kehitys haastaa talouskasvun	17
Kestävä innovointi on planetaarista vastuullisuutta	28
Omistusta palvova johtaminen kriisissä	30
Rajoitusten politiikasta mahdollisuuksien politiikkaan	32
Innovaatiopolitiikan agenda muuttumassa	36
Uusi kasvumalli vaikeuksissa	39
Teknologiapolitiikasta asiakasvetoiseen innovaatiopolitiikkaan	43
Asiakkaat etualalla	43
Menestykseen tarvitaan innovaatiokykyä	44
Innovointi vaatii oikean ympäristön ja oikeat verkostot	45
Yritystoiminta muuttuu palveluksi	46
Yhteiskunnalliset innovaatiot innovaatiopolitiikassa	47
Yliopistot innovaatiotoiminnan perustan luojina	53
Osaamisen ja teknologian siirron kanavat	57
Tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoitusta punnittava uudelleen	63
Ympäristöteknologia keskeiseksi painoalueeksi	67
Suomessa tarvitaan huippuyliopistoja	72
Miten huippuyliopistoja rakennetaan, esimerkkinä Yhdysvallat	76
Huippuyliopistot perustuvat laatuun	79
Lukukausimaksuilla lisärahoitusta yliopistoille	85

Innovaatiot syntyvät luovissa ympäristöissä	90
Innovaatioiden ekosysteemit luovina ympäristöinä	90
Pienetkin ekosysteemit voivat pärjätä	95
Innovaatiokeskittymien rakentaminen Suomeen	101
Radikaalit innovaatiot mullistavat teollisuutta	107
Jatkuva innovointi pysyväksi käytännöksi	109
Hajautettu innovointi valtaa alaa	112
Avoin innovaatio ja innovaatioiden markkinat	113
Julkinen innovaatio ja innovointi markkinoiden ulkopuolella	115
Käyttäjien luomat innovaatiot ja innovaatiodemokratia	119
Rajoitettu yhteishyvä ja puolijulkinen innovaatio	123
Hajautetun innovaation muodot	127
Wikinomia ja julkisen innovaation vyöryttäminen	128
Globaali verkottuminen innovaatio toiminnan kasvusuuntana	132
Hajautettu innovaatio edellyttää globaalin tiedon hallintaa	135
Informaatiosta hiljaiseen tietoon	137
Oppimisen rikkaat verkostot	139
Johtopäätöksiä: Kohti kestävästä innovoinnista	147
Johtamisen haaste	148
Kestävä innovointi yritysten kilpailuetuna	151
Kestävän innovoinnin politiikkahaasteet	153
Kirjan keskeiset ehdotukset	159
Kiitokset	160
Lähteet	162

Johdanto

– Kestävä innovaatio haasteena

Suomen viimeaikainen taloudellinen menestys on merkittävältä osalta perustunut hyvään innovaatioympäristöömmee, mutta myös hyvin toimiviin instituutioihimme. Meillä on järjestelmällisesti kehitetty innovaatioympäristöä ja panostettu tutkimus- ja kehitystoimintaan. Kymmenien vuosien työ on kantanut hedelmää, ja olemme nousseet yhdeksi korkean teknologian kärkimaaksi. Kilpailukykyemme, teknologinen tasomme ja innovatiivisuutemme ovat kansainvälistä huippuluokkaa. Suomessa on vallinnut suuri yksimielisyys innovaatiopolitiikan linjauksista, ja perustoimijat ovat sitoutuneet yhteisin päämääriin ja tiivistäneet yhteistyötään.

Innovaatioympäristömmee kehittäminen on jatkuvasti esillä ja uusi hallitus on sitoutunut kasvattamaan tutkimus- ja kehittämistoiminnan rahoitusta. Kehittämisen tavoitteista ja haasteista on laadittu viime vuosina useita hyviä raportteja ja strategioita. Tarvitaanko sitten vielä uusi kirja innovaatiopolitiikasta?

Mielestäni tarvitaan, ja syynä ovat tulevat haasteet, ei niinkään nykyisen järjestelmän ongelmat. Globaali kehitys on monella tavalla muuttamassa innovaatiotoiminnan puitteita ja tavoitteita. Vaikka globalisaatiokehityksestä on puhuttu jo pitkään, vasta nyt alamme nähdä minkälaisia muutoksia se aiheuttaa yhteiskunnassa ja taloudessa niin kansallisesti kuin kansainvälisestikin. Lisäksi nämä muutokset ovat tavattaman nopeita, ajatellaan vaikkapa Kiinan ja Intian talouksien hämmästyttävää kasvuvauhtia.

Globalisaatio lisää kilpailua, mutta ehkä vielä tärkeämpää on, että se avaa aivan uusia mahdollisuuksia Suomen kaltaiselle pienelle maalle. Strategisella ketteryydellä voimme tarttua uusiin mahdollisuuksiin. Menestyäksemme tässä arvaamattomien mahdollisuuksien maailmassa meidän on löydettävä omat vahvuutemme. Suomi ei voi kilpailla hinnalla vaan laadulla. Tarvitsemme aivan uudenlaisia tuotteita ja palveluita, joille ei löydy heti vartaista muista

maista. Tähän laadulliseen kilpailuun lähteminen on suuri haaste juuri innovaatiotoiminnalle.

Muotoutumassa olevassa tietämyspohjaisessa taloudessa innovaatiot perustuvat keskeisesti tieteelliseen tietoon. Parhaita esimerkkejä tästä ovat bioteknologiaan perustuvat uudet lääkkeet ja hoitomuodot. Siksi niin kehittyneet teollisuusmaat kuin nousussa olevat kehittyvät maat panostavat tieteeseen ja perustutkimukseen. Yritykset tarvitsevat yhä enemmän koulutettua työvoimaa, joka kykenee soveltamaan tieteen uusimpia tuloksia innovaatiotoiminnassa.

Globaali talous ei ole merkinnyt vain uusien markkinoiden avautumista ja kehittyvien maiden halpatuotannon laajentumista. Se on vaikuttanut syvästi myös innovaatiotoimintaan. Osajia on kaikkialla maailmassa ja nimenomaan oman maan ja oman yrityksen ulkopuolella. Globaalia maailmaa on sanottu tasaiseksi mutta myös piikikkääksi. Tasainen se on, koska raja-aidat ovat madaltuneet ja vuorovaikutus on entistä helpompaa. Piikikäs se on, koska osajat ovat hakeutuneet eri puolilla maailmaa oleviin keskuksiin. Innovaatiotoiminnassa näitä ilmiöitä pitää hyödyntää avaamalla innovaatioprosesseja yhteistyöhön. Hajautettu innovointi on päivän sana.

Toinen päivän sana on asiakaskeksisyys. Innovaation menestyksen ratkaisee sen kyky vastata asiakkaiden tämänpäiväisiin tai tuleviin tarpeisiin. Yhä harvemmin pelkkä tekninen keksintö riittää. Liiketoimintainnovaatiot ovat astumassa etualalle: kuinka asiakasta palvellaan ja mistä asiakas on valmis maksamaan. Painopiste on siirtymässä teknologisista innovaatioista asiakas- ja palvelukeskeisiin innovaatioihin. Tämä on iso haaste perinteiselle innovaatiopolitiikalle, jossa on korostettu teknologian kehittämistä.

Globalisaatio on osoittanut voimansa mutta myös heikkoutensa. Eräs kaikkein hälyttävien ilmiö on nopean talouskasvun aiheuttamat ympäristöongelmat. Ilmastonmuutos on ehkä suurin ihmiskuntaa kohtaavista haasteista. Olemme lisänneet energian kulutusta ja kuormittaneet ympäristöä lähelle sitä rajaa, jossa prosessien hallinta riistäytyy käsistämme. Kulutamme myös kiihtyvällä vauhdilla uusiutumattomia luonnonvaroja loppuun.

Kestävän kehityksen haaste pakottaa meidät pohtimaan talouskasvun arvoa. Talouskasvu on lisännyt aineellista hyvinvointiamme ja parantanut elintasoamme. Sen sijaan elämänlaatu ei ole parantunut samaan tahtiin. Ympäristöuhat ovat kasvaneet, ja väestön polarisoituminen rikkaisiin ja köyhiin jatkuu. Työelämän tahti on kiristynyt, ja yritykset siirtävät toimintojaan edullisempiin maihin ja irtisanovat työvoimaa. Kehitys ei ole inhimillisesti kestävällä pohjalla.

Otan kirjassa käyttöön uuden käsitteen kestävä innovointi (sustainable innovation). Kestävällä innovoinnilla tarkoitan sellaista innovaatiotoimintaa, joka perustuu eettisesti, sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäville periaatteille. Tässä käsitteessä haluan yhdistää kestävään kehitykseen liittyvät haasteet innovaatiotoiminnan uusiin muotoihin ja johtamiseen. Näin

kestävän innovoinnin käsite muodostuu viidestä periaatteesta, jotka ovat: kestävä kehitys, osallistuva innovointi, jatkuva innovointi, globaali innovointi ja innovatiivinen johtaminen.

Kestävän innovoinnin periaatteet ovat lyöneet itsensä läpi edistyneissä organisaatioissa ja yrityksissä eri puolilla maailmaa. Silti elinkeinoelämän valtavirta ja julkinen innovaatiopolitiikka eivät ole vielä täysin sisäistäneet asiaa. Kestävä kehitys nähdään vain eräänä reunaehtona, ei keskeisenä innovoinnin tavoitteena. Aineellista kasvua pidetään välttämättömyytenä pohtimatta sen perusteita tai vaihtoehtoja.

Innovaatiotoiminnan kehittäminen on monen tahon yhteistyötä. Se koskee paitsi yrityksiä myös tutkimuslaitoksia, rahoittajia, yritysten henkilökuntaa, kuluttajia ja muita sidosryhmiä. Innovaatiotoiminta ei ole vain keksimistä vaan myös innovaatioiden käyttöönottamista ja kaupallistamista. Monet innovaatiotoiminnan pullonkaulat liittyvät johtamiseen. Innovaatiot eivät synny käskemällä vaan luomalla niille suotuisat olosuhteet. Tämä on johtamisen haaste, niin kansallisella, alueellisella kuin organisaatiotasolla. Kestävä innovointi edellyttää uuden tyyppistä johtamista, jossa painottuvat visionäärisuus, innostavuus, delegointi, luottamus ja määrätietoisuus.

Kirjassa ei varsinaisesti käsitellä yksittäisiä teknologioita eikä teollisuuden aloja. Ainoan poikkeuksen tähän tekee ympäristöteknologia. Ilmakehän lämpenemisen torjumiseen joudutaan itse asiassa valjastamaan tutkimuksen ja teollisuuden koko rintama. Kaikki teknologian pääalat, kuten tieto- ja viestintäteknologia, bioteknologia, nanoteknologia ja energiateknologia, ovat pelissä mukana. Cleantech ei ole mikään yksittäinen teknologia, vaan ryväs erilaisia ratkaisuja ja innovaatioita, jotka yhdessä tuottavat energiaa ja uusiutumattomia luonnonvaroja säästäviä ja vähän ympäristöä kuormittavia prosesseja, tuotteita ja palveluja. Siksi cleantech on mitä parhain esimerkki muutoutumassa olevasta innovaatiotoiminnasta, joka perustuu yhteistyöhön ja erilaisen osaamisalueiden yhdistämiseen. Tulevaisuuden innovaatioympäristön tulee olla tällaisten yhdistämiseen perustuvien innovaatioiden syntypaikka.

Tässä kirjassa en esitä mitään systemaattista ohjelmaa innovaatiopolitiikalle. Lähden niistä uusista haasteista, jotka innovaatiotoiminnan kehittäjien on kohdattava. Miten näihin haasteisiin reagoidaan, on selvittävä erikseen. Itse esitän joitakin ehdotuksia, joita mielestäni kannattaisi pohtia. Muutenkin kirja on enemmän pohdiskeleva kuin varmoja totuuksia lateleva. Uskon, että tällaisena se virittää parhaiten uusia ajatuksia. Kirja perustuu uuteen tutkimuskirjallisuuteen, haastatteluihin ja esimerkkitapauksiin. Lopussa oleva kirjallisuusluettelo antaa kuvan asiaa käsittelevästä laajasta kirjallisuudesta. Kirja sisältää runsaasti esimerkkejä Yhdysvalloista. Tämä on mielestäni perusteltua, onhan Yhdysvallat tieteellisen tutkimuksen ja teknologian johtava maa maailmassa.

Kirjan sisältö rakentuu haasteista. Se alkaa kestävästä kehityksen haasteesta talouskasvun tavoittelulle. Talouskasvun mittareissa (kulutus ja

bruttokansantuote) ei ole otettu huomioon ympäristön kuormitusta. Ympäristö on kuitenkin taloudellisen toiminnan osapuoli. Talouskasvun käsitteestä on innovaatiopolitiikassa päästävä laajempaan inhimillisen kehityksen käsitteeseen: perimmäisenä tavoitteena tulee olla ihmisten hyvinvoinnin edistäminen. Inhimillisessä kasvussa otetaan huomioon kaikki pääoman muodot: teollinen pääoma, inhimillinen pääoma, luontopääoma ja sosiaalinen pääoma. Samalla voidaan arvioida laajemmin taloudellisen toiminnan ehtoja. Ensimmäisessä luvussa tarkastellaan erityiskysymyksinä globaalia vastuullisuutta ja omistuksen palvontaa. Taloudellisen toiminnan yhteiskunnallinen ja eettinen pohja putoaa, jos se ei edistä globaalia oikeudenmukaisuutta. Omistajien edun pitäminen yritystoiminnan ainoana arvona antaa yksipuolisen kuvan niistä kaikista toimijoista, joiden varassa yritykset voivat toimia. Sidosryhmien intressit on otettava laajasti huomioon yritystoimintaa kehitettäessä.

Innovaatiopolitiikka on ollut keskeinen osa suomalaista menestystarinaa. Mutta nyt ajat ja olosuhteet ovat muuttumassa ja innovaatiopolitiikan perusteita ja tavoitteita joudutaan arvioimaan uudelleen. Taloustieteen piirissä muotoutunut uusi kasvumalli on antanut oikeutuksen suurille panoksille tutkimus- ja kehitystoimintaan, mottona on ollut ”innovaatioilla tuottavuutta”. Toisaalta talouden kehitykseen vaikuttavat erityisen paljon yleiskäyttöisten teknologioiden leviäminen, ulkomailla tuotetun tiedon ja teknologian omaksuminen ja ennen kaikkea instituutiot. Instituutioiden kehittäminen nostaa yhteiskunnalliset tai sosiaaliset innovaatiot innovaatiopolitiikan esityslistalle. Niiden luonne on edelleen epäselvä, ja tämä on haitannut niiden strategista kehittämistä. Innovaatiopolitiikan agenda on muuttumassa myös sen takia, että markkinoilla menestyminen riippuu yhä enemmän asiakkaiden tarpeiden ymmärtämisestä, yritysten innovaatiokyvykkyydestä ja johtamisesta, verkottumisesta ja palveluista. Hyvä teknologia on kilpailuetu mutta ei itsessään riitä takaamaan menestystä. Innovaatiopolitiikassa pitää painottaa kysyntävetoisia, palvelukeskeistä innovointia.

Yliopistojen rooli innovaatiotoiminnassa on usein ymmärretty väärin. Innovaatiot syntyvät ennen kaikkea yrityksissä. Yliopistot taas harjoittavat perustutkimusta ja tuottavat uutta tieteellistä tietoa. Yliopistot vaikuttavat yhteiskunnan ja talouden kehittymiseen nimenomaan saattamalla tutkimuksen tulokset kaikkien ulottuville ja kouluttamalla osaavaa akateemista työvoimaa työmarkkinoille. Kutsun tätä työnjakoa osaamisen siirron perusmalliksi. Teknologian siirtoa varten on Suomessa ja muissa teollistuneissa maissa rakennettu erilaisia järjestelmiä ja organisaatioita yliopistojen lisenssitoimistoista teknologjayritysten rahoitukseen saakka. Yliopistojen oma lisensointitoiminta ei ole kovin tuottoisaa, mikä vahvistaa perusmallin uskottavuutta. Suomen T&K-rahoitus on kasvanut voimakkaasti viime vuosina. Vuoden 2007 budjetissa valtion T&K-rahoitus on jo 1,7 miljardia euroa. Silti yliopistoissa vallitsee

resurssipula, joka vaikuttaa niin perustutkimuksen kuin opetuksenkin laatuun. Teknologiarahoitukseen on panostettu viime vuosina voimakkaasti. Uusia T&K-voimavaroja on nyt suunnattava yliopistoille. Kestävän kehityksen näkökulmasta teknologiarahoituksen painopistettä tulisi siirtää ympäristöteknologiaan, jonka kysyntä tulee kaiken lisäksi kasvamaan räjähdysmäisesti lähivuosina. Ympäristöteknologiaan liittyvän strategisen huippuosaamisen keskittymän muodostaminen olisi keskeisessä asemassa rakennettaessa uutta cleantech-Suomea.

Koska perustutkimus on innovaatio toiminnan perusta, sen tulisi olla maailmanluokkaa. Kirjassa katsastetaan miten huippuyliopistot toimivat Yhdysvalloissa, jossa sijaitsee suurin osa maailman parhaista yliopistoista. Vaikka emme voikaan koskaan päästä samaan rahoitustasoon ja samaan opiskelijoiden ja opettajien rekrytointipohjaan kuin Yhdysvaltojen yliopistot, voimme silti oppia jotain niiden ambitioista ja ilmapiiiristä. Kun nyt Suomessakin aletaan kehittää yliopistorakenteita, niin olisi hyvä ottaa keinoiksi laatu ja kilpailu. Jos antaisimme näiden ohjata rahoitusta, niin pääsisimme siihen, että meillä olisi muutama tieteeseen keskittyvä laaja-alainen huippuyliopisto ja muutama erikoistunut opetusyliopisto nykyisen 20 yliopiston sijaan. Suomalaisessa tiedepolitiikassa lukukausimaksut on torjuttu. Niillä voisi olla kuitenkin kannustava vaikutus niin opiskelijoihin kuin yliopistoihinkin.

Innovaatiot syntyvät luovissa ympäristöissä. Ei riitä, että innovaatiojärjestelmä syöttää rahaa erilaisia putkia myöten innovaatio toimintaan. Perusmallin mukaan innovaatiot syntyvät yrityksissä, joten katseet kiinnittyvät yritysten toimintaympäristöön. Olen ottanut käyttöön termin innovaatioiden ekosysteemi kuvaamaan sitä dynaamista vuorovaikutteista ympäristöä, jossa yritykset kykenevät innovoimaan. Sen osia ovat yritysten ja yrittäjien lisäksi yliopistot ja tutkimuslaitokset, pääomasijoittajat ja muut rahoittajat, osaava työvoima ja yritysten toimintaa tukevat palvelut. Mutta varsinainen dynamiikka muodostuu ideoiden ja ihmisten liikkuvuudesta ja riskiä kaihtamattomasta innovaatiokulttuurista. Tämä on hyvä lähtökohta kehittää innovaatio toimintaa Suomessa. Valtakunnallisen toiminnan lisäksi tarvitaan uudenlaista aluekehitystä, joka voimistaa paikallisia innovaatioympäristöjä. Niiden kehittämiseksi on kyettävä yhteistyöhön ja vuorovaikutukseen eri hallinnon alojen ja tasojen sekä paikallisten toimijoiden kesken. Pienen maan on kyettävä keskittämään voimavarojaan ja siksi ehdotan 5–6 maailmanluokan innovaatiokeskittymän rakentamista Suomeen.

Innovaatio toiminta on ollut aikaisemmin suljettu maailma. Jokainen yritys on yrittänyt itse luoda innovaationsa ja varjellut ideoitaan. Koveneva globaali kilpailu pakottaa yritykset jatkuvaan ja yhä nopeampaan innovointiin. Yrityksen omat voimavarat ja osaaminen eivät enää riitä tuottamaan tarvittavia innovaatioita. Siksi erilaiset hajautetun innovoinnin tavat yleistyvät. Nykyään puhutaan paljon avoimen innovaation paradigmasta. Osoitan, että

on olemassa itse asiassa monia hajautetun innovaation muotoja. Kiinnostavimmat liittyvät avoimeen jakamiseen, mitä edustaa Linux-järjestelmä. Näissä hajautetun innovoinnin malleissa organisaatio kykenee hyödyntämään osaamista, jota on muilla yrityksillä, asiakkailta ja käyttäjillä sekä erilaisilla riippumattomilla osajilla. On jopa lanseerattu käsite wikinomia kuvaamaan uutta joukkoyhteistyöhön perustuvaa taloutta.

Hajautettu innovaatioprosessi laajenee globaaliksi. Osaaminen on leviytynyt ympäri maailmaa. Tänäpäin useat kehittyvät taloudet panostavat voimakkaasti tutkimus- ja kehittämistoimintaan, rakentavat huippuyliopistoja ja niiden läheisyyteen tiedepuistoja ja teknologiakyliä (itse asiassa teknologiakau-punkeja). Näin osajia löytyy kaikkialta. Innovaatiotoiminnan tulee siten olla myös globaalia eli yhteistyötä tulee tehdä parhaiden osajien kanssa, olivatpa nämä missä päin maailmaa tahansa. Suomen kaltaisen pienen maan tulee kyetä omaksumaan maailmalta uusinta tietoa ja teknologiaa. Siksi avainkysymykseksi nousee, miten tietoa voidaan löytää ja omaksua. Olen tätä kysymystä pohtiessani kehittänyt innovaatioiden monikanavamallia, joka auttaa jäsentämään tiedon siirtämisen ja oppimisen globaaleja verkostoja. Olkoon se oma innovaationi.

Tällaisen päätöksentekijöille suunnatun kirjan loppuun kuuluu johtopäätösosa. Sen teemana on nyt eteneminen kohti kestävästä innovointia. Periaatteessa kestävästä innovaation idea ymmärretään niin yrityksissä kuin hallinnosakin. Sitä koskevaa keskustelua käydään yhä enemmän niin Suomessa kuin muuallakin. Yritykset kykenevät muuttamaan joustavammin ja ripeämmin; niillä alkaa olla strategista ketteryyttä. Kestävästä innovaation tielle lähteille yrityksille avautuu uusia liiketoimintamahdollisuuksia – eettisesti kestävällä tavalla. Mutta rakenteet muuttuvat hitaasti. Muutoksien toteuttamiseen tarvitaan innovatiivista johtamista. Välillä tuntuu kuin meillä olisi johtamisvajetta, puutetta visionäärisistä ja samalla rohkeista johtajista. Julkisen hallinnon toimintatavoille innovatiivinen johtaminen on erittäin iso haaste. Kirjan lopussa esitän oman listani keskeisistä tavoitteista ja vertailen perinteistä ja hahmottumassa olevaa uutta kestävästä innovaatiopolitiikkaa.

Kestävä kehitys haastaa talouskasvun

Innovaatioita tarkastellaan yleensä elinkeinoelämän nopean muutoksen ja kirstyvän kansainvälisen kilpailun viitekehyksessä. Innovaatio on nopeasti luotu uusi ase koskaan päättymättömässä kilpailussa. Kokonaan toisenlainen kuva syntyy siitä liittämällä innovaatio kestävään kehitykseen, yhteiskunnan pitkäjänteiseen kehittämiseen ja inhimillisten arvojen toteuttamiseen. Silloin innovaatio on uusi asia, joka edistää yhteistä hyvää samalla kun se tukee organisaation tai yrityksen omaa menestystä. Innovaatioiden asiantuntija John Kao määrittelee kirjassaan *Innovation Nation* innovaation yksilöiden, yritysten ja kansakunnan kyyksi luoda jatkuvasti haluamaansa tulevaisuutta. Tämä innovaationäkemys kuvaa osuvasti tämänkin kirjan missiota.

Olen edellä luonnehtinut kestävää innovointia innovaatiotoiminnaksi, joka perustuu eettisesti, sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäville periaatteille.

Kestävän innovoinnin periaatteet ovat mielestäni

- kestävä kehitys eli innovointi kestäväen kehityksen aikaansaamiseksi
- osallistuva innovointi eli innovointi henkilökunnan, asiakkaiden, käyttäjien ja kansalaisten kanssa; ihmisten osaamisen kehittäminen ja kunnioitus
- jatkuva innovointi eli kyky jatkuvasti uudistua ja rikkoa rajoja
- globaali innovointi eli innovointi globaalissa yhteistyössä hyödyntäen kaikkialle levittäytyneitä osaamista
- innovatiivinen johtaminen eli innovaatioita mahdollistava ja kannustava johtaminen yrityksissä, organisaatioissa ja yhteiskunnassa; uusien johtamistapojen kehittäminen.

Tämän luonnehdinnan pohjalta määrittelen kestävän innovoinnin seuraavasti:

Kestävä innovointi tarkoittaa innovointia, jossa otetaan huomioon innovaatioprosessin ja siinä syntyvien innovaatioiden pitkäaikaiset vaikutukset ihmisiin, yhteiskuntaan, talouteen ja ympäristöön.

Kestävän innovoinnin piiriin kuuluvat paitsi yrityksen tai organisaation prosessi-, tuote- ja palveluinnovaatiot myös yhteiskunnalliset innovaatiot. Hyvä lainsäädäntö, kansalaisten terveyden edistäminen, koulutus, ympäristönsuojelu ja kansalaisyhteiskunnan voimistaminen voivat kaikki olla yhteiskunnallisten innovaatioiden kohteina ja tavoitteita. Yhteiskunnallisten innovaatioiden vaikutus kansakunnan vaurauteen ja menestykseen on aivan ratkaiseva ja usein merkittävämpi kuin parhaimmattaakaan yritysten tekemät teknologiset innovaatiot.

On syytä korostaa innovaatioiden pitkäaikaisia vaikutuksia, sillä useinkaan tuotteen tai palvelun välittömät vaikutukset eivät paljasta niiden todellista merkitystä. Joudumme kysymään, mitä pitkäaikaisia vaikutuksia on verenpaine-lääkkeillä, luonnonmukaisella ravinnolla, uusilla polttoaineilla, uusilla palvelumalleilla, nopeilla junilla, mobiililla internetillä ja vastaavilla. Kestävän innovoinnin perspektiivi ulottuu nykyisistä tuleviin sukupolviin. Innovaatiotoiminnan tulee turvata jälkipolville maailma, joka on vähintään yhtä hyvä kuin se, jonka saimme perinnökseksi edeltäjiltämme.

Usein ”parempi maailma” ymmärretään vaurauden lisääntymisenä. Ajattelemmekin, että innovaatiotoiminnan tulee kiihdyttää talouskasvua, jotta aineellinen elintasomme parantuisi ja pystyisimme kuluttamaan enemmän. Tällöin tavoitteena on lisätä tavaroiden määrää. Kestävän kehityksen ajatuksena taas on parantaa elämän laatua. Sen takia tässä vallitsee selvä ristiriita innovaatiotoiminnan tavoitteiden välillä: tuottaako lisää aineellista vaurautta vai parantaa kaikkien elämänlaatua? Kestävä innovointi suuntautuu jälkimmäisen tavoitteen edistämiseen. Kestävä innovointi edellyttää talouskasvua, mutta näkee sen välineenä, ei itseisarvona.

Tavanomainen tapa vastata taloudellisen kilpailun haasteisiin on parantaa tuottavuutta innovaatiotoiminnalla ja lisätä sitä kautta talouden kasvua. Olemme siis sitoutuneet ITK-kaavaan

Innovaatio -> Tuottavuus -> Kasvu

Kestävän kehityksen kannalta tämä kaava on ongelmallinen. Kun kaikki maat toteuttavat ITK-kaavaa, olemme vaarassa ajautua luonnon kestokyvyn äärrajoille. Ilmakehän lämpeneminen on yksi suurimmista uhista. Hallitusten välisen ilmastomuutosta käsittelevän paneelin äskeisessä raportissa todetaan,

että ”ilmakehän lämpeneminen on yksiselitteistä, ja se näkyy valtamerien lämpötilan kasvussa, lumen ja jään laajamittaisessa sulamisessa ja merenpinnan nousussa”. Raportin mukaan on selvää, että ihmisten omat toimet ovat merkittävästi vaikuttaneet ilmakehän lämpenemiseen.

Samaan aikaan uusiutumattomia luonnonvaroja kulutetaan kasvavaan tahtiin, aavikoituminen etenee, vesistöt pilaantuvat ja kalakannat ehtyvät. Väestö kasvaa, erityisesti kehitysmaissa edelleen nopeasti: maapallon väestö tulee olemaan vuonna 2012 seitsemän miljardia, vuonna 2026 kahdeksan miljardia ja vuonna 2043 yhdeksän miljardia eli väestö kasvaa 40 vuodessa 50 %. Talouden ja väestön kasvuun liittyy kasvava energian kulutus, jonka aiheuttavat pääasiassa liikenne, teollinen tuotanto ja maatalous, mutta myös asuminen (lämmitys, jäähdyttäminen ja niin edelleen.). Tällä hetkellä Yhdysvallat kuluttaa eniten öljyä henkeä kohti, mutta jos Kiina ja Intia alkaisivat kuluttaa yhtä paljon, niin päivittäinen öljyn kulutus nousisi nykyisestä 85 miljoonasta öljytynnyristä 200 miljoonaan tynnyriin. On arvioitu, että energian kasvavan kulutuksen tyydyttämiseksi pitäisi joka päivä rakentaa kaksi ydinvoimalaa!

Vaikka talouskasvun kielteisistä vaikutuksista esimerkiksi ilmakehän lämpenemiseen ollaan aika yksimielisiä, tämä ei vielä näy selvästi teollistuneiden maiden talous-, yhteiskunta- ja innovaatiopolitiikassa. Jo vuosia jatkunutta ai-neellista kasvua edistävää politiikkaa ei ole muutettu. Edessä on vääjäämättä – ehkä kriisien ajamana – suuri muutos.

Talouskasvun nostaminen ylimmäksi kehittämistavoitteeksi teollistuneiden maiden ja monien kehitysmaiden politiikassa johtuu suurelta osalta vallitsevasta taloustieteellisestä ajattelutavasta. Siinä asetetaan taloudellinen kehitys yhteiskunnallisen kehityksen edellytykseksi. Taloudellisen kasvun tavoitteena on lisätä kulutusta ja kasvattaa kansantuotetta – siis hyvin määrällisiä tavoitteita. Yhteiskunnallisella kehityksellä taas viitataan kehitykseen, joka parantaa kaikkien ihmisten mahdollisuutta tyydyttää perustarpeensa, saavuttaa säälliset elinolot, elää merkityksellistä elämää ja saada tarvittavat terveyspalvelut ja koulutus. Vaikka taloudellinen kasvu usein tukeekin yhteiskunnallista kehitystä, ei näiden välillä ole mitään automaattista yhteyttä. Teesille ”wealthier means cleaner” ei ole vahvaa empiiristä tukea (Harris ym. 2001).

Kestävä kehitys viittaa kehitysedellytysten jatkuvuuteen: kehitys on kestävä, jos se tyydyttää tämän päivän ihmisten tarpeet tuhoamatta tulevien sukupolvien mahdollisuutta tyydyttää heidän omat tarpeensa. Tästä näkökulmasta monet tämän päivän toimintatavat uhkaavat tulevien sukupolvien elämää nimenomaisesti tuhoamalla ympäristöä. Näitä pitkän aikavälin kustannuksia ei ole otettu riittävästi huomioon taloudellisessa ajattelussa, oli sitten kysymys yrityksistä tai kansantalouksista.

Taloudellisessa ajattelussa on painotettava uudelleen pääoman eri muotoja. Pääomalla tarkoitetaan ”varastoa”, jonka käyttö tuottaa tavaroiden ja palvelujen virran. Taloudellisessa toiminnassa hyödynnetään neljänlaista pää-

omaa, joita kutsun teolliseksi pääomaksi, inhimilliseksi pääomaksi, luontopääomaksi ja sosiaaliseksi pääomaksi. Määrittelemättä niitä tieteellisesti luonnehdin niitä seuraavasti:

- teollinen tai fyysinen pääoma on ihmisten luoma rakennusten, laitteiden ja tuotantoprosessien kokonaisuus
- inhimillinen pääoma on ihmisten omaama koulutus, taidot, tiedot ja kulttuuri
- luontopääoma muodostuu kaikista luonnon voimavaroista ja se voidaan jakaa uusiutuviin ja uusiutumattomiin voimavaroihin
- sosiaalinen pääoma muodostuu tiedoista ja normeista, jotka on upotettu kulttuuriin ja instituutioihin; myös ihmisten keskinäisten verkostojen ja yhteistyön kokonaisuus kuuluu tähän.

Kaikkia pääomia tarvitaan taloudellisessa toiminnassa, vaikkakin taloustieteessä on painotettu eniten teollista ja inhimillistä pääomaa. On tavallista olettaa, että luontopääoman menetykset ovat korvattavissa teollisen pääoman lisäyksellä, joten luontopääoma ei ole saanut mitään erityisasemaa.

Kestävän kehityksen taloustieteessä ”vahvan kestävyuden oletus” tarkoittaa, että luontopääoman ja teollisen pääoman vaihdettavuus tai korvattavuus on rajoitettua (Harris ym. 2001). Ne ovat toisiaan täydentäviä pääoman muotoja ja kumpaakin tarvitaan tuotannossa. Esimerkiksi kalastusvälineillä ei ole mitään merkitystä ilman kalakantoja. Kriittisen luontopääoman, kuten veden, kohdalla mikään teollisen pääoma muoto ei voi oikeastaan korvata luontopääomaa. Siksi on aivan olennaista kehittää taloudellista toimintaa niin, että luontopääoma kyetään säilyttämään. Vieläkin vahvempia oletuksia voidaan esittää ja voidaankin väittää, että talous ja luonto ovat yhteismitattomia.

Stanfordin yliopiston biologian professori Gretchen Daily¹ jakaa luontojärjestelmän antamat palvelut tai tarjoaman neljään ryhmään:

1. ekosysteemin tuotteet, kuten meren antimet, puumateriaali ja maanviljelyksen tuotteet
2. perustavat elämää tukevat toiminnot, kuten veden puhdistuminen, tulvien estäminen, maaperän hedelmällisyyden uudistaminen, ilmaston tasapainoisuus ja saastuminen
3. elämänlaatua palvelevat toiminnot, kuten kauneus ja luonnosta saatava innostus ja virkistys
4. luontovakuutus, joka liittyy siihen ideaan, että luonnon rikkaus sisältää jotain, jonka arvoa ei tunneta tänään, mutta joka voi osoittautua tärkeäksi tulevaisuudessa (esimerkiksi jotkut kasvit saattavat sisältää lääkeaineita tauteihin, joita ei vielä edes tunneta)

¹ Dailyn haastattelu American Airlinesin asiakaslehdessä *AmericanWay*, October 1, 2007.

Luontopääoman eri muotojen käsittely vaatii omat sääntönsä. Uudistuvien luonnonvarojen, kuten metsien ja kalakannan, hyödyntämisessä ei saa vaarantaa luonnollista uudistumiskykyä. Uusiutumattomien luonnonvarojen, kuten öljyn, hyödyntämisessä pääsääntö on investoida osa tuotosta siirtymiseen uudistuvien, korvaavien luonnonvarojen käyttöön (esimerkiksi bioenergian käyttöön polttoaineena). Tällaiset säännöt tai rajoitteet ovat aivan välttämättömiä, jotta luontopääomaa ei hävitetä eikä köyhdytetä tulevien sukupolvien elämää.

Hyvän yleisen tavan tarkastella taloudellista toiminta ja pääomia tarjoaa kolmen järjestelmän malli (Harris ym. 2001). Nämä kolme järjestelmää ovat

1. taloudellinen järjestelmä, johon kuuluvat tuotanto, vaihto ja kulutus
2. yhteiskunnallinen järjestelmä, johon kuuluvat kansalaiset, perheet, järjestöt sekä kulttuuri ja yhteiskunnalliset instituutiot ja niiden pohjana olevat arvot
3. luontojärjestelmä, joka on planetaarinen ekosysteemi, jonka varassa taloudellinen ja yhteiskunnallinen järjestelmän toimivat.

Taloudellisen järjestelmän laajentamista rajoittaa planetaarinen luontojärjestelmä. Luontojärjestelmän on säilyttävä fyysisesti, joten sen kriittisiä aineksia ei voi korvata taloudellisen järjestelmän avulla. Professori Gretchen Daily pitää välttämättömänä ottaa luonto mukaan ”viivan alle” eli tuottolaskelmiin. Perusteena on luonnon resurssien, kuten puhtaan veden, niukkeneminen. Silloin kun resursseja on runsaasti ja ne ovat yhteistä hyvää, niin niiden huomioiminen talouslaskelmissa ei näytä tarpeelliselta. Nyt olemme siirtymässä luonnon resurssien niukkuuden aikakauteen. Siksi luontopääoman arvo on opittava mittaamaan ja liittämään se kansantalouden kirjanpitoon. Oma ehdotukseni on mitata hyvinvointia kansatulon lisäksi luontopääoman ja sosiaalisen pääoman määrän avulla, niin vaikeaa kuin se kvantitatiivisesti onkin.

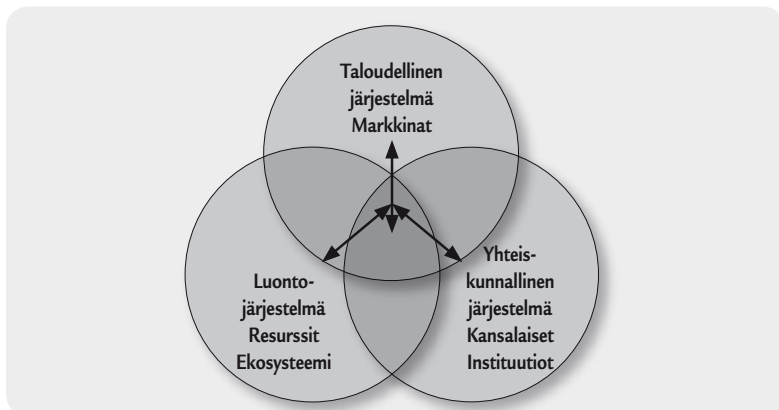
Kestävän kehityksen näkökulmasta yhteiskunnallinen järjestelmä asettaa perustavoitteet kehitykselle. Luontojärjestelmä edellyttää jatkuvuutta ja säilyvyyttä, kun taas yhteiskunnallinen järjestelmä edellyttää inhimillistä kehitystä (human development) ja hyvinvointia. Tämän puolesta on puhunut erityisesti intialainen taloustieteilijä Amartya Sen. Hänen mukaansa taloudellisen kehityksen painopisteen tulee muuttua tuloista tuloksiin (from incomes to outcomes) ja kansantuotteen kasvusta henkeä kohti elämänlaadun parantamiseen. Yksilöiden kannalta kehityksen tulee avata ihmisille paremmat mahdollisuudet hyödyntää lahjojaan, voimavarojaan, varallisuuttaan ja työvoimaansa. Senin perusfilosofia on ”kehitys vapautena”, eli kehityksen tulee laajentaa kaikkien ulottuvilla olevien valintojen piiriä. Tärkeää tässä filosofiassa on, että valinnan piirin laajentaminen ei ole vain kehityksen päämäärä vaan myös kehityksen tärkeimpiä välineitä. Aktiiviset, luovat, esillä oleviin mahdollisuuksiin tarttuvat ihmiset vievät kehitystä eteenpäin. Sanomattakin on selvää, että

köyhyys, sairaudet ja puutteellinen koulutus supistavat ihmisten valinnanmahdollisuuksia.

Sosiaalinen pääoma on yhteiskunnan toiminnan kannalta aivan keskeistä. Toimiakseen yhteiskunta tarvitsee normeja ja pelisääntöjä. Sosiaalinen pääoma on yhteiskunnallisen järjestelmän sideaine, joka pitää yhteiskunnan koossa. Ilman luottamusta ja yhteisen hyvän kehittämisen halua yhteiskunnan ylläpitämisen kustannukset kasvavat. Sosiaalinen pääoma on tärkeää myös taloudellisen järjestelmän toiminnalle. Maailmanpankin tutkimuksissa on vakuuttavasti osoitettu, että sosiaalinen pääoma on taloudellisen järjestelmän syötettä ja tuloksia eli sekä kulutettavaa että investoitavaa pääomaa. Taloustieteellisesti ilmaisten sosiaalisen pääoman merkitys on siinä, että se parantaa taloudellisen järjestelmän toimivuutta alentamalla vaihdantakustannuksia, mikä puolestaan edistää verkottumista ja yhteistyötä.

Nämä kolme järjestelmää ovat siis monin tavoin toisistaan riippuvia ja vaikuttavat toistensa kehitykseen (kuva 1). Kaikilla järjestelmillä on silti oma suhteellinen riippumaton alueensa, joissa toimii tietty, vankka kehityslogiikka. Yhteiskunnallisessa järjestelmässä väestön kasvu ja yhteiskunnallinen osallistuminen noudattavat tiettyjä sääntöjä. Taloudellisessa järjestelmässä vaikuttavat tietyt talouden lait, kuten suhdannevaihtelut. Luontojärjestelmässä on omat ilmastomuutokseen ja ekosysteemiin liittyvät lainalaisuudet (luonnollinen valinta). Samalla nämä järjestelmät elävät toistensa ehdoilla. Taloudellisen järjestelmän kasvu lisää aineellista vaurautta, jolla on tavaton merkitys yhteiskunnallisen järjestelmän kehitykseen (muun muassa koulutus ja terveydenhuolto). Taloudellinen järjestelmä luo teknologioita, joilla voidaan kasvihuonekaasuja vähentää tai vaikuttaa lajien kehitykseen. Nämä riippuvuussuhteet muodostavat perustan yhteiskunnan ja hyvinvoinnin kehitykselle.

Kuva 1. Järjestelmien riippuvuus ja vuorovaikutus.

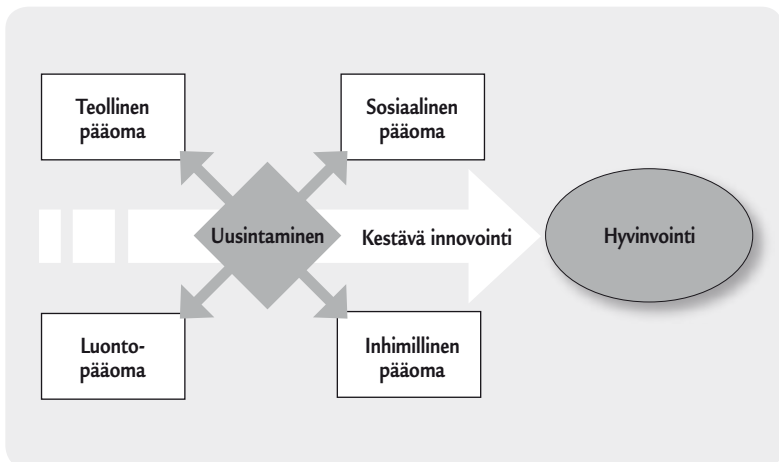


Kaiken kaikkiaan voimme muotoilla yleisemmän kestävän kehityksen periaatteen, jonka mukaan kaikkia pääoman muotoja tulee kehittää tasapainoisesti ja tosiaan täydentäen. Emme voi ajatella, että meillä olisi sellainen taloudellinen järjestelmä, joka tuhoaisi inhimillistä pääomaa tai heikentäisi sosiaalista pääomaa. Näinhän tapahtuu jatkuvasti kehitysmaissa, joissa perinteiset yhteisölliset elämänmuodot tuhoutuvat ja ihmisten osaaminen joutuu hukkaan. Emme voi myöskään ajatella, että taloudellinen järjestelmä kuluttaisi hyödylliset uusiutumattomat luonnonvarat loppuun muutamassa sukupolvessa.

Lähdimme liikkeelle ITK-kaavasta (innovaatiot -> tuottavuus -> kasvu). Kestävän innovoinnin kannalta tämä kaava vaatii uudelleen arviointia. Uudistamisen lähtökohtana on, että innovaatioiden tulee ennen kaikkea tukea inhimillistä kehitystä ja hyvinvointia planetaarisella ulottuvuudella (human development). Taloustieteellisesti ilmaisten innovaatioiden tulee kestävällä tavalla parantaa voimavarojen, pääomien, käyttöä perustavoitteiden saavuttamiseksi. Koska määrällinen kasvu ei ole mielekäs tavoite esimerkiksi luonto- tai sosiaaliselle pääomalle, on parempi puhua eri voimavarojen kestävästä uusintamisesta. Kestävä uusintaminen viittaa kehittämiseen ja hävikin korvaamiseen. Kestävän innovoinnin kaava saa nyt muodon: kestävä innovaatio -> voimavarojen kestävä uusintaminen -> hyvinvoinnin lisääntyminen. Tämän voi tiivistää lyhyeksi IUH-kaavaksi:

Innovaatio -> Uusintaminen -> Hyvinvointi

Kuva 2. Kestävä innovointi pääomien uusintamisessa ja hyvinvoinnin parantamisessa (IUH-kaava).



Kestävä innovointi on vuorovaikutteinen prosessi, jossa käytetään eri pääoman muotoja tasapainoisella tavalla sellaisten innovaatioiden tuottamiseen, jotka edistävät pitkällä tähtäimellä inhimillistä kehitystä ja ihmisen hyvää Suomessa ja planetaarisesti. Tässä innovaatioprosessissa pääomaa sekä kulutetaan että uusinnetaan. ITK-kaava painottaa innovaatiotoiminnassa taloudellista kasvua, kun taas IUH-kaava painottaa kehitystä, jonka olennainen osa on eri pääoman muotojen uusintaminen.

Oma ehdotukseni on, että emme automaattisesti liitä hyvinvoinnin lisääntymistä talouskasvuun, ne ovat eri ilmiöitä. Pitkällä ajanjaksolla talouskasvu lisää hyvinvoinnin edellytyksiä, mutta hyvinvointiin vaikuttavat myös yhteiskunnallisen järjestelmän toimivuus ja demokratia sekä luontojärjestelmän tila (puhdas vesi ja ilma, lajien rikkaus, luonnon virkistysarvo). Nämä tekijät voidaan liittää hyvinvoinnin lisääntymiseen sosiaalisen ja luontopääoman kautta. Näin saamme hyvinvoinnin yhtälön, joka on tietysti vain heuristinen ajattelun apuväline.

Hyvinvointi on kansantulon, sosiaalisen pääoman ja luontopääoman funktio.

Vallitseva talousajattelu kytkee kansantulon ja talouskasvun verrattain suora-
viivaisesti hyvinvointiin. Tätä kytkentää ei ole kuitenkaan helppo todistaa, koska hyvinvointia ei ole osattu määritellä samalla tarkkuudella kuin kansantuloa. Hyvinvoinnin käsite juontaa juurensa filosofiasta ja yhteiskuntateoriasta, ei niinkään taloustieteestä. Jo Aristoteles piti valtion tärkeimpänä päämääränä edistää ihmisten hyvää elämää. Monet sosiologit ovat ottaneet hyvinvoinnin yhteiskuntateoriaansa merkittäväksi kategoriaksi. Suomalainen tunnettu sosiologi Erik Allardt yhdisti hyvinvoinnin tarpeentyydytykseen. Hänen mukaansa ihmisten perustarpeet liittyvät elintason, ystävyysuhteisiin ja itsensä toteuttamiseen. Hyvinvointi on moniulotteinen ilmiö, jossa aineelliset perustarpeet ja elintaso ovat vain yksi ulottuvuus. Hyvinvoinnin kysymyksiä käsitellään myös monipuolisesti Timo Hämäläisen raportissa *Kohti hyvinvoivaa ja kilpailukykyistä yhteiskuntaa*.

Talouskasvun teorioiden uudelleenarviointi on suuri haaste tieteelle. Kansantalouden tuottavuusmittareissa on entistä enemmän painotettava ympäristöön, elämäntapaan ja hyvinvointiin liittyviä ulkoisvaikutuksia. Aineellisen kasvun sijaan on opittava arvottamaan laadullista kasvua, joka liittyy palveluihin, kulttuuriin, tietoon ja viihteeseen. Tieto- ja viestintäteknikka mahdollistaa globaalien bittien virran, joka syrjäyttää ”atomien liikuttelun” eli ihmisten ja tavaroiden tarpeettoman liikkumisen. Piilaaksossa syksyllä 2007 vierailut Intian entinen presidentti ja arvostettu ydinfysiikan tutkija A.P.J Abdul Kalam painotti, että kansantuotteen (gross domestic product) määritelmää tulisi muuttaa niin, että siinä otettaisiin huomioon köyhien määrän väheneminen ja

kansakunnan arvojen toteutuminen. On tehty myös ehdotuksia ottaa kansantuotteen määritelmässä huomioon ympäristön tila (green accounting).

Taloustiede ei ole päässyt yksimielisyyteen kasvuun vaikuttavista tekijöistä. Etlan tutkijat näkevät määrällisen, ekstsensiiivisen kasvun ajan lähestyvän loppuaan (katso Hyytinen ja Rouvinen 2005). Edellä esitettyjä termejä käyttäen teollisen pääoman kasvattamisen tie on kuljettu loppuun. Inhimillisen pääoman määrällisen lisääminen ei sekään enää tuota juurikaan lisäarvoa. Nyt on edessä laadullisen, intensiivisen kasvun tavoittelu. Heidän mukaansa muun muassa koulutuksessa, tutkimuksessa ja kehityksessä avainsanaksi täytyy nostaa määrän sijaan laatu. Intensiivisen kasvun keskiössä on heidän mukaansa tuottavuuden kasvu.

Tuottavuuden kasvua on pidettävä alisteisena inhimilliselle ja kestäväälle kehitykselle. Tuottavuuden kasvua voidaan katsella kahdelta kannalta. Joko käytetään samaa panosta suuremman tuotoksen aikaansaamiseksi tai vähennetään panosta entisen kaltaisen tuotoksen aikaansaamiseksi. Ensimmäinen tie lisää tuotteita ja palveluita, toinen tie säästää panoksia. Ensimmäinen tie voi lisätä elintasoa, mutta toinen tie voi lisätä elämänlaatua ja hyvinvointia. Tuottavuudenkin kasvua tarkempi tavoite on tuottaa oikeanlaisia tuotteita. En silti missään tapauksessa vähättele tuottavuuden kasvua. Niukkenevien voimavarojen aikakaudella tuottavuuden kasvulla voidaan korvata voimavarojen (Suomessa aktiiviväestö) väheneminen. Tuottavuuden kasvu on myös merkittävä kilpailukytekijä teollistuneille maille, joissa työvoiman hinta on moninkertainen kehittyviin talouksiin verrattuna.

Laajemmassa mielessä laadullinen kasvu merkitsee siirtymistä lyhytjänteisestä talouskasvuajattelusta kestäväen kehityksen edistämiseen. Amerikkalaisia muotisansoja käyttäen kyseessä on clean- tai greentech-vallankumous. Koko teollinen rakenne, liikenne ja asuminen on nopeasti muutettava uusiutumattomia luonnonvaroja säästävään ja vähän energiaa kuluttavaan malliin. Voimme puhua kestäväen kehityksen elämäntavasta. On etsittävä innovaatioita, joilla energiatuotanto, teollinen tuotanto, liikenne, maatalous, asuminen ja kaupungit uudistetaan kestäväen kehityksen lähtökohdista. Tämä on innovaatiopolitiikan suurin haaste.

Tällaisen innovaatiopolitiikan toteuttaminen – kestävä innovointi – edellyttää päätöksentekijöiltämme ja teollisuudeltamme tavatonta avarakatseisuutta ja pitkäjänteisyyttä. Paine kilpailla perinteisillä tavoilla lisäämällä tuottavuutta ja aineellista kasvua on äärimmäisen kova. Jos kuitenkin katselemme ennakkoluulottomasti tulevaisuuteen, on selvää, että suunnanmuutos on edessä.

Kansakunta ja talous, joka sopeuttaa toimintansa muita ennen tai ensimmäisten joukossa cleantech-aikakauteen, tulee hyötymään siitä suunnattomasti. Tärkeä osa tällaista cleantech-aikakautta on palvelujen osuuden lisääminen yhteiskunnassa. Palvelut eivät välttämättä kuluta merkittävästi energiaa

tai uusiutumattomia luonnonvaroja. Osa palveluista tulee perustumaan täysin aineettomiin tapahtumiin tietoverkkojen välityksellä. Esimerkkeinä olkoot etäoppiminen ja tietokonepelit: hyödyllistä ja hauskaa paikasta riippumatonta toimintaa! Tietysti cleantechin kovin haaste on energian tuotannon ja kulutuksen, liikkumisen, yhdyskuntarakenteen kehittämisen ja tavaratuotannon puolella. Tässä on edettävä kaikilla rintamilla.

Jos Suomi lähtee tälle tielle, kykenemme omalta osaltamme estämään ilmaston lämpenemistä ja edistämään luonnonvarojen riittävyttä. Säästämme myös huomattavasti energialaskuissa. Talouden kannalta olemme myös etulyöntiasemassa, koska voimme tarjota tulevaisuuden tuotteita, palveluja ja osaamista. Niiden kysyntä tulee lisääntymään 10–20 vuoden kuluessa räjähdysmäisesti. Tällä hetkellä ympäristöliiketoiminnan arvo on jo 600 miljardia euroa ja markkinat kasvavat kymmenen prosenttia vuosittain. Puhtaiden teknologioiden markkinat kasvavat jopa 30 % vuodessa! Sitran johdolla tuotettu ”Kansallinen toimintaohjelma ympäristöliiketoiminnan kehittämiseksi” tarjoaa hyvän lähtökohdan cleantech-vallankumouksen toteuttamiseen. Omasa visiossani tämä vallankumous muuttaa Suomen kestäväen kehityksen kärki- maaksi. Yksi tapa edistää tätä päämäärää on suunnata teknologiarahoitusta ympäristöteknologiaan, kuten esitän myöhemmin.

Yritykset vetoavat herkästi markkinoiden kysyntätekkijöihin jatkaessaan vanhanaikaista tuotantoaan. Kysyntätekkijätkin ovat muuttumassa. Kuluttajat painottavat entistä enemmän luonnonmukaisuutta, energian säästämistä ja kestävyttä. Tästä tulee iso trendi, joka muuttaa teollista tuotantoa. Koko teollinen arvoketju alihankkijoista asiakkaisiin alkaa ohjautua muuttuvasta kulutuskysynnästä käsin. Aivan keskeiseksi osaamisen alueeksi on muodostumassa ympäristöosaaminen, jolla tarkoitetaan elinkaariajatteluun perustuvaa energia- ja materiaalitehokkuutta sekä ympäristövaikutusten haitattomuutta. Puhtaat teknologiat tuottavat vähemmän haittaa ympäristölle kuin muut vaihtoehdot.

Tuotteiden kestävyys tulee olemaan merkityksellistä. Nythän kodit ja konttorit ovat täynnä laitteita, jotka eivät enää toimi tai vastaa uusia vaatimuksia. Joka vuosi on hankittava uusi matkapuhelin, koska vanha puhelin reistaillee tai siitä puuttuu jokin uusi haluttava omaisuus². Hyvä bisnes valmistajalle,

² Nykyään niin sanotusta e-jätteestä on tulossa iso ongelma, erityisesti kehitysmailla, joihin teollistuneiden maiden vanhoja tietokoneita ja muita ICT-laitteita kuljetetaan. Ted Smithin, Silicon Valley Toxics Coalitionin perustajan mukaan ”Every new generation of technology ... sends zillions more of our computers and TVs to global trash heaps”. On arveltu että Microsoftin uusi Windows Vista -käyttöjärjestelmä tekee monista tietokoneista käyttökelvottomia ja luo e-jätteen tsunamin. Toinen huomattava ympäristökysymys on tietokoneiden ja tietokonekeskusten energiankulutus, josta suurin osa liittyy jäähdyttämiseen. Tietokonekeskukset kuluttavat 50 kertaa enemmän energiaa kuin vastaavan kokoiset tavalliset toimistotilat (SF Chronicle 9.8.2007).

huono bisnes kuluttajalle ja luonnolle. Tähän sopii hyvin Hannah Arendtin (2002) erottelu käyttämisen ja kuluttamisen välillä. Käyttäminen merkitsee jonkin esineen tai asunnon omaksumista osaksi elämäntapaa, jolloin esineestä tulee oman ympäristön pysyvä rakenneosaa. Kuluttaminen merkitsee esineen hävittämistä ja tuhoamista.

Tulevaisuudessa edellytämme, että saamme käyttöömmme tuotteita, jotka kestävät vuosia ja vuosikausia. Verratkaa entisajan talonpoikaisia astioita, huonekaluja ja työkaluja, jotka periytyivät isältä pojalle ja äidiltä tyttärelle, nykyisiin lyhytkestoisiin tuotteisiin. Siirtyminen kertakäyttöisyydestä kestävyteen on iso murros teollisuuden ansaintatavalle. Kierrättäminen on toki omaksuttu teollisuudessa, mutta ajatus tehdä jotain, jota ei tarvitse kierrättää, on vallankumouksellinen. Kaikkien tuotteiden ei tietystikään tarvitse olla ikuisia. On esimerkiksi järkevää korvata vanhat hiilidioksidia päästävät autot uusilla sähkökäyttöisillä autoilla. Tässä teknologia toimii kahdella ulottuvuudella: pystytään tekemään entistä kestävämpiä tuotteita ja pystytään korvaamaan vanhat huonot tuotteet entistä paremmilla tuotteilla. Tämän takia teknologisen kehityksen pysäyttäminen olisi kestävä kehityksen kannalta tuhoisaa.

Kestävä innovointi ja hyvinvoinnin lisääminen on asetettava innovaatio-toiminnan kehittämisen keskeiseksi tavoitteeksi. Tämä edellyttää uutta ajattelua tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikassa, aluekehityksessä, julkisissa organisaatioissa ja yksityisissä yrityksissä. Kirjan nimi ”Innovaatiopolitiikka uusien haasteiden edessä” viittaa siihen, että nykyinen innovaatioympäristömme ei ole isukyvyyssä näkyvissä olevien muutosten edessä. Enää ei riitä, että tehdään enemmän ja paremmin sitä, mitä tähän asti on tehty. Pelkkä rahan lisääminen tutkimus- ja kehitystoimintaan tai yritysrahoitukseen ei ratkaise yksin mitään. Pelkkä tutkimusverkoston tai tukioorganisaatioiden saneeraus ei sekään riitä. Muutos perustuu pikemminkin arvoihin ja johtamiseen kuin rahaan ja rakenteisiin.

Kaikki kestävä innovoinnin periaatteet ovat vahvasti sidoksissa arvoihin. Kestävä kehitys, kansainvälinen yhteistyö, henkilökunnan, asiakkaiden ja kansalaisten osaamisen valjastaminen innovaatiotoimintaan ja innovaatioita suosivan ympäristön rakentaminen ovat arvovalintoja. Taustalla ovat ihmisen ja luonnon kunnioittaminen ja ihmisten tasavertaisten mahdollisuuksien turvaaminen sekä luottamus ja yhteisöllisyys. Suomen valtti globaalissa kilpailussa on arvoissamme, jotka tukevat kestävä innovointia ja sitä edistävää vastuullista johtamista. Tätä etua ei rahalla saa, mutta sen voi rahalla tuhota. Japani ja Norja ovat laatineet kestävä innovaatiotoiminnan strategiat. Suomesta sellainen puuttuu.

Kestävä innovointi on planetaarista vastuullisuutta

Kestävän innovoinnin erottamaton ulottuvuus on parantaa kehitysmaiden taloutta ja ennen kaikkea väestön hyvinvointia. Sitran keväällä 2007 järjestämässä seminaarissa puhunut japanilainen tiede- ja teknologia-asiantuntija Ayao Tsuge peräänkuulutti globaalisti kestävää innovaatioiden ekosysteemiä. Hänen mukaansa meidän tulee panostaa kestävään kehitykseen teknologialla, jonka avulla voidaan ratkaista maailmanlaajuisia ongelmia. Näitä ongelmia on enemmän kuin voimme hahmottaa: kehysmaiden köyhyys ja sairaudet, energian käyttö, puhdas vesi, sademetsien ja muiden luonnon ekosysteemien säilyttäminen, demokratian vakiinnuttaminen ja väkivallan kierteiden katkaiseminen.

Edellä luetellut ongelmat ovat erittäin monimutkaisia ongelmia, ja niiden ratkaisemiseksi tarvitaan useita lähestymistapoja ja erilaisten tahojen ja sidosryhmien syvällistä yhteistyötä. John Kao kutsuu tällaisia ongelmia häijyiksi (wicked) ja pitää niitä avaimena 21. vuosisadan vaikuttavimpiin läpimurtoihin. Häijyjen ongelmien ratkaiseminen vaatii uusia läpimurtoja bisnesmaaille ja uusia tapoja ajatella kuinka status quota muutetaan. Ne vaativat integroivia lähestymistapoja, jotka yhdistävät tarvittavat uudet perspektiivit uuteen tapaan innovoida. Suomessa tarvitaan nyt uutta asennetta, valmiutta tarttua kaikkein vaikeimpiin ongelmiin ja hakea niihin ratkaisuja globaalissa yhteistyössä. Tätä asennetta edellytetään kansakunnalta, joka haluaa kehittyä aidoksi innovaatiokansakunnaksi.

Kestävä innovointi edellyttää globaalia näkökulmaa, jossa erityisesti kehitysmaat nousevat valokeilaan. Kiinnostavan näkökulman kehitysmaihin on avannut yritysstrategioiden kehittäjä C.K. Prahalad kirjassaan *The Fortune at the Bottom of Pyramid*. Hänen väitteensä on, että kehitysmaiden köyhyydestä nousee aivan uudentyyppistä yrittäjyyttä ja innovatiivisuutta, joka perustuu laadukkaiden mutta erittäin halpojen tuotteiden tuottamiseen minimaalisilla resursseilla. Ratkaisevaa tässä uudessa yrittäjyydessä ei ole halpa työvoima, vaikka sekin on merkittävä tekijä, vaan nerokas kustannusten leikkaaminen, äärimmäisen pitkälle viety ulkoistaminen ja uudet rahoitustavat. Näillä keinoilla kyetään tarjoamaan matkapuheluja muutaman pennin minuuttihinnalla ja ohitusleikkauksia 1 500 euron hinnalla. Katetta saadaan massamarkkinoilta, ei kovalla hinnalla.

Äärimmäiset olosuhteet (massamarkkinat, alhainen maksukyky ja niin edelleen) ovat luoneet täysin uuden innovaatioiden ekosysteemin, jossa syntyy erilaisia innovaatioita kuin ”lihavilla markkinoilla”. Esimerkiksi Piilaakson yritysten ei tarvitse ensimmäisenä ajatella tuotteen tai palvelun hintaa, laatu ja uutuus riittävät lanseeraukseen. iPod maksaa noin 200 dollaria ja iPhone noin 400 dollaria. Intiassa valmistetaan tietokoneita 100 dollarin hintaluokassa. Nyt on kehitetty videoneuvottelutekniikkaa, joka toimii pienillä datasiirto-

nopeuksilla ja jota voidaan siksi käyttää syrjäisissä kylissä ja kouluissa (Oops Private Ltd). Intialainen Tata Motors tuo pian markkinoille uuden automerkkinsä People's Car, jonka myyntihinnaksi tulee 2 500 dollaria. Tämänhintaistele autolle olisi isot markkinat Euroopassakin.

Länsimaiset yritykset ovat viime vuosina investoineet runsaasti Intian tapaisiin kehittyviin maihin. Usein syynä on mainittu edullinen työvoima ja kasvavat markkinat. Pahaladin mukaan vielä ei ole kuitenkaan ymmärretty, että ulkoistaminen ei ole työvoiman vientiä vaan innovaatioiden tuontia! Asettumalla uuteen ympäristöön päästään osalliseksi paikallisesta innovaatioiden ekosysteemistä. Länsimaisten yritysten on opittava kehitysmaiden radikaaleista innovaatioista, jotka soveltuvat myös teollistuneisiin maihin ja tulevat monilla aloilla mullistamaan tuotantoa ja liiketoimintalogiikkaa. Lisäksi kehitysmaiden tuotteet tulevat olemaan ympäristöystävällisempiä, koska muuhun ei ole varaa.

Kiinnostava ajan ilmiö on Kalifornian Piilaaksossa perustettu Innovation Democracy -organisaatio (www.innodemo.com). Se on voittoa tavoittelematon yritys, joka pyrkii muutokseen tunnistamalla ja tukemalla pieniä mutta merkittäviä aloitteita, joita tekevät paikalliset innovaattorit ja jotka hyödyttävät paikallisia yhteisöjä. Organisaatio auttaa erityisesti paikallisia yrittäjäpersoonia kasvattamaan liiketoimintaansa kriittisillä maantieteellisillä alueilla, kuten Keski-Aasiassa, Lähi-Idässä, Itä-Euroopassa ja Afrikassa.

Toiminnan lähtökohtana on luottamus pienin askelin tapahtuvaan etenemiseen ja innovatiivisuuteen. Mission mukaan tavoitteena on

- tehdä kyvystä antaa oma panoksensa ja innovoida jokaisen oikeus ja etuoikeus
- vahvistaa ihmisten uskoa omaan arvoonsa ja tukea heidän kykyään aikaansaada muutoksia paikallisissa yhteisöissään
- löytää innovatiivisia ideoita ja aktiivisia ihmisiä ja kääntää heidän uudet ideansa liiketoiminnaksi sekä toimia kokeneina mentoreina ja varhaisen vaiheen investoijina.

Tämän mission toteuttamiseksi Innovaatio Demokratia etsii innovatiivisia ja yrittäjähenkisiä ihmisiä kehitysmaissa, tekee mikrosijoituksia heidän yrityksiinsä ja järjestää yrittäjyyteen ja liiketoimintaa liittyvää koulutusta paikallisten yliopistojen kanssa. Perusfilosofia on tässä kumouksellinen. Sen sijaan että annettaisiin yleistä kehitysapua tai jaettaisiin ruokaa, autetaan paikallisia ihmisiä kehittämään omaa osaamistaan, innovoimaan ja perustamaan kasvuhakuisia yrityksiä. Hakematta tulee mieleen vanha sanonta, jonka mukaan kalan antaminen köyhälle auttaa päivän, mutta kalastamaan opettaminen pelastaa koko elämän. Innovation Democracy -organisaatio on vielä pieni ja itumuodossaan, mutta jo nyt sen saama hyvä vastaanotto Piilaaksossa on merkinä siitä, että bisnesihmisten ajatukset ja arvot ovat muuttumassa.

Omistusta palvova johtaminen kriisissä

Kestävän innovoinnin periaate on erittäin ajankohtainen ja tärkeä yrityksille. Parhaat yritykset ovat jo siirtyneet kestävän innovoinnin aikaan. Niissä henkilökunta on tärkein voimavara, niissä otetaan huomioon kestävän kehityksen näkökulmat, kuten elinkaariajattelu, ja tuotteet ja palvelut kehitetään yhdessä asiakkaiden kanssa. Yritysten yhteiskuntavastuusta on tullut kuuma teema, ja yritysten menestys markkinoilla on entistä enemmän kiinni niiden hyvästä maineesta.

Silti valtaosa yrityskentästä elää menneessä maailmassa, jossa palvottiin omistajien etua ja ainoa liikkeenjohdon hyväksyty motiivi oli lisätä tuottoa omistajien sijoituksille. Tämä asennemaailma on kuitenkin verrattain uusi. Shokeeraavassa artikkelissaan *Bad Management Theories are Destroying Good Management Practices* äskettäin kuollut London Business Schoolin professori Sumantra Ghoshal väittää Milton Friedmanin ja hänen hengenheimolaistensa edustaman ”liberalismin” johtaneen bisneskoulut vääränlaiseen teoriaan ja siihen perustuvaan vahingolliseen opetukseen. Kun tätä on jatkunut vuosikymmeniä (1960-luvulta alkaen), ”liberalismin” ajatusmallit ovat siirtyneet liikkeenjohtajien arkiseen käytäntöön Yhdysvalloissa ja sen myötä muissakin teollistuneissa maissa.

Menemättä liikkeenjohdon teorian metodologiaan³, friedmanilaisen ”liberalismin”⁴ opinkappaleet ovat:

- moraalilla ja eettisillä tarkasteluilla ei ole sijaa liikkeenjohdossa
- johtajien tehtävänä on maksimoida osakkeenomistajien arvoa
- ihminen on opportunistinen homo economicus, joka pyrkii aina maksimoimaan omaa etuaan, siksi ihmisiä pitää kontrolloida ja sitouttaa
- optiot ovat hyväksyttävä tapa sitouttaa liikkeenjohto omistaja-arvon lisäämiseen
- arvon tuotannossa sijoitettu raha on tärkeämpi tekijä kuin työntekijöiden panos
- työntekijöiden palkat ja asema on pidettävä mahdollisimman heikkoina.

³ Ghoshal näkee huonojen käytäntöjen takana huonon teorian. Taustalla on brittiläinen individualistinen filosofia (Hume, Bentham ja Locke), positivismi (luonnontieteen mallin siirtämisen yhteiskuntatieteisiin), agenttiteoria, vaihdantakustannusteoria, taloustieteen dominanssi liiketaloustieteellisessä teoretisoinnissa, Friedmanin ”liberalistinen” ideologia ja käytännön kokemuksen vähätteleminen. Takana olevia tieteenfilosofisia dilemmoja ovat kausaalisuus versus intentionaalisuus, kvantitatiiviset mallit versus kvalitatiiviset aineistot ja vastaavat. ”Pääsyyllinen” on niin sanottu Chicagon koulukunta, jossa Friedman edusti taloustiedettä.

⁴ Laitan liberalismin lainausmerkkeihin, koska Friedmanin ”liberalismi” on yltiöindividualistista konservatismia, ei positiivista, voimavaroja rakentavaa individualismia (ks. Hautamäki 1996).

Syitä tähän negatiiviseen kehitykseen löytyy ”huonon” teorian lisäksi johtamisen suurista aalloista. Miles ja kumppanit (2007) käyvät läpi johtamisen ja yhteiskunnallisen ajattelun kehitystä 1800-luvulta nykypäivään. Erityisesti 1930-luvun suuri lama ja toinen maailmansota synnyttivät hyvinkin yhteisvastuullisen johtamiskulttuurin, jossa perusarvoja olivat tasa-arvo ja yhteinen vastuu kaikkien hyvinvoinnin edistämisestä. Ideologiset muutokset alkoivat 1970-luvulla, kun hyvinvointiin kasvaneet, sotaa kokemattomat suuret ikäluokat alkoivat vaikuttaa työelämässä. Presidentti Reaganin ja pääministeri Thatcherin valtaantulo alkoi muuttaa Yhdysvaltojen ja Britannian yhteiskuntapolitiikkaa. Elinkeinoelämässä shareholder value -malli syrjäytti stakeholder value -mallin. Omistajan etu nousi sidosryhmien (asiakkaiden, alihankkijoiden, taustayhteisöjen ja yhteiskunnan) edun yläpuolelle.

”Liberalistinen” ideologia perustuu pessimistiseen ihmiskuvaan ja yrityksen irrottamiseen inhimillisistä ja yhteiskunnallisista puitteista. Tähän ajattelutapaan ei sovi yritysten yhteiskuntavastuu eikä sidosryhmien kuuntelu. Tällainen ”liberalistinen” ajattelu- ja toimintatapa on osaltaan johtanut lukuisiin yritysskandaaleihin Yhdysvalloissa ja muissa teollistuneissa maissa (muun muassa Enron, Tyco ja Piilaakson optioskandaali), johtajien valtaviin palkkioihin ja erorahoihin, työntekijöiden irtisanomisiin tuloksen parantamiseksi, hiostuskulttuuriin ja vastaavaan.

Sekä Ghoshal että Miles näkevät vanhan ajattelumallin ajautuneen kriisiin. Kriisi koskee teoriaa ja käytäntöä. Teoreettisesta umpikujasta pääsemiseksi Ghoshal peräänkuuluttaa positiivista ajattelua ihmisistä ja organisaatioista. Silloin korostuvat sellaiset kestävät piirteet, kuten erinomaisuus, dynaamisuus, kukoistaminen, yltäkylläisyys, sinnikkyytys ja virtuositeetti sekä ennen kaikkea luottamus. Vanhan monoliittisen teoriaperustan sijaan tarvitaan monia lähestymistapoja, aitoa pluralismia.

Tämän kirjan kannalta kiinnostava argumentti ”liberalistista” johtamiskäytäntöä vastaan nousee innovaatioteoriasta (katso Miles ja kumppanit 2007). Nykyisessä globaalissa taloudessa kehittyneiden maiden kilpailukyky perustuu tietämysintensiivisiin innovaatioihin eli uusimman tieteen ja teknologian soveltamiseen tuotekehitykseen. Tietämykseen perustuva innovointi edellyttää organisaatioita, joissa vallitsee tiedon jakamista tukeva luottamuksellinen ilmapiiri. Luottamus puolestaan syntyy vain jos koko yrityksen henkilökuntaa kohdellaan tasa-arvoisesti, luottaen ihmisten arvostelukykyyn ja motivaatioon. Tasa-arvoisessa, luottamuksellisessa ilmapiirissä tietoa ja osaamista jaetaan auliisti ja yhteistyö sujuu kitkatta. Innovaation hyvä ketju rakentuu siten, että innovointi riippuu tiedon jakamisesta, ja tiedon jakaminen puolestaan riippuu luottamuksen rakentamisesta ja kaikkien yhdenvertaisesta kohtelusta.

Milesin laaja perspektiivi johtamisen muutoksista Yhdysvalloissa nostaa kiinnostavasti esiin yhteiskunnallisten arvojen ja yritysten menestyksen sidokset. Viimeiset 20–30 vuotta ovat olleet omistaja-arvon nostamisen ja ”liberalistisen”

ajattelutavan valta-aikaa. Nyt on muutosten aika, johon ajavat skandaalit ja USA:n elinkeinoelämän kilpailukyyn heikkeneminen. Yhdysvaltojen yhteiskunnallinen ja taloudellinen tilanne on kriittisessä vaiheessa (velkaantuminen, alijäämät, tuonti Kiinasta, tuloerojen nopea kasvu, keskiluokan kurjistuminen, julkisen koulun heikko taso, terveydenhuoltojärjestelmän kustannukset ja vakuutamattomien suuri määrä, valtava energian kulutus ja niin edelleen). John Kao väittää kirjassaan *Innovation Nation* Yhdysvaltojen innovaatiotoiminnan perustan heikenneen olennaisesti. Hän viittaa koulujärjestelmän ongelmiin, avoimuuden hiipumiseen, työlupapolitiikan tiukentumiseen, itsetyytyväisyyteen ja muiden maiden ohikirimiseen.

Miles painottaa, että tietoperustainen innovaatiotalous ei voi toimia tyydyttävästi, jos yhteiskunta jakautuu ja luottamus rapautuu. Tässä hän vetoaa kilpailukykyvertailujen pienten voittajamaiden, kuten Suomen, Ruotsin, Tanskan ja Sveitsin, esimerkkiin. Hyvät yhteiskunnalliset olot ja hyvä kilpailukyky ja innovatiivisuus korreloivat keskenään, mitä korostivat myös Manuel Castells ja Pekka Himanen kirjassaan *Suomen tietoyhteiskuntamalli*. Suuri kiinnostus maailmalla suomalaista ja pohjoismaista mallia kohtaan on meille merkki siitä, että myös innovaatiopolitiikan näkökulmasta hyvinvointiyhteiskuntaa tulee määrätietoisesti kehittää, ei heikentää. Myös John Kao nostaa Suomen, Tanskan ja Singaporen Kiinan rinnalle esimerkkeinä maista, joita kehitetään määrätietoisesti innovaatiokansakunniksi.

Rajoitusten politiikasta mahdollisuuksien politiikkaan

Globaalit ongelmat, ilmaston lämpeneminen, köyhyys ja alikehittyneisyys liittyvät monin tavoin yritystoimintaan. Mielipiteet yritysten roolista jakautuvat voimakkaasti. Toisaalta yrityksiä pidetään pääsyyllisinä globaaleihin ongelmiin ja kaikesta syytetään monikansallisten yritysten johtamaa globalisaatiokehitystä. Toisaalta monet yritykset ovat ottaneet aktiivisen roolin ympäristön ja yhteisöjen suojelemisessa, ja ne ovat sitoutuneet yhteiskuntavastuuseen ja eettisiin toimintaperiaatteisiin. Monet yritykset ovat myös oivaltaneet puhtaisiin teknologioihin ja uuteen energiateknologiaan liittyvät liiketoimintamahdollisuudet, ja ne kehittävät kestäviä innovaatioita. Kirjani argumentaation kannalta kiista yrityksistä on sikäli keskeinen, että haluan tuoda esiin kaksi hyvin vastakkaista näkemystä.

Berkeleyn professori Robert B. Reich, joka toimi Clintonin hallinnossa työministerinä, on esittänyt kiinnostavan ja haastavan näkemyksen yritysten vastuullisuudesta. Kirjassaan *Supercapitalism* hän kuvaa kapitalismin muuttumista 1970-luvulta lähtien uudentyypiseksi kapitalismiksi, jota hän kutsuu superkapitalismiksi. Aikaisemmin Yhdysvalloissa voitiin puhua demokraattisesta kapitalismista, jossa yhteiskunnan ja talouden arvot ja tavoitteet olivat yhteen

sovitettavissa. Uusi teknologia ja globalisaatio ovat synnyttäneet talouden, jossa vallitsee äärimäisen kova kilpailu. Tässä kilpailussa yrityksillä on yksi ja vain yksi tavoite: tyydyttää asiakkaita suuremman voiton tuottamiseksi omistajille.

Kilpailussa inhimillisillä arvoilla ja ympäristöllä ei ole mitään itseisarvoa. Globaali kilpailu ja globaalit arvoketjut ovat lisänneet tuottavuutta ja luoneet äärimmäisen runsaan tavara- ja palvelutarjonnan. Tämä kehitys on kuitenkin tuonut mukanaan kasvavan joukon ongelmia, joista on edellä puhuttu. Superkapitalismi johtaa demokraattisten arvojen heikkenemiseen. Esimerkiksi Yhdysvalloissa vuosina 1974–2004 kotitalouksien köyhimmän viidenneksen reaalitytulot nousivat 2,8 % kun taas varakkaimman viidenneksen reaalitytulot nousivat vastaavana aikana 63,6 %. Samansuuntainen kehitys on käynnissä Suomessa ja kaikissa teollisuusmaissa.

Kiinnostavin osa tätä analyysiä on kansalaisten ristiriitainen tilanne. Tämän ymmärtämiseksi on muistettava, että kansalaiset hyötyvät investointien tuottavuudesta, koska heidän vakuutuksiansa ja eläkkeittensä tuottavuus riippuu osakemarkkinoista. Kansalainen näyttää myös hyötävän entistä halvemmista kulutustavaroista, joiden edullisuus riippuu tuottavuudesta ja kehitysmaiden edullisesta työvoimasta. Näin siis ihmiset hyötyvät superkapitalismista kuluttajina ja investoijina, mutta menettävät kansalaisina ja yhteisön jäseninä.

Reich kritisoi sellaisia käsityksiä, että yrityskansalaisuus ja yritysten yhteiskuntavastuu voisivat muuttaa superkapitalismia. Yritysten omistajat eivät siedä hetkeäkään yrityksen varojen ”hukkaamista” yhteiskunnalliseen hyväntekeväisyyteen. Jos ja kun yritykset vähentävät energian kulutusta, tuotavat ympäristöystävällisiä tuotteita, maksavat hyvää palkkaa tai huolehtivat henkilökunnan koulutuksesta, niin tämä tapahtuu vain ja ainoastaan sen takia, että yritys hyötyy tästä. Hyvä maine on myös rahan arvoinen asia, kuten monet yritykset ovat saaneet katkerasti todeta (Niken maineen menetys lapsityövoiman käytöstä Intian tehtailla). Sidos yhteisen hyvän tavoittelemisen ja yritystoiminnan välillä on katkennut.

Yritysten kotimaalla ei ole myöskään enää suurta merkitystä. Yritysten omistajat ovat kasvottomia eläkerahastoja Euroopasta, Japanista, Yhdysvalloista ja ties mistä. Omistajia ei kiinnosta, menetetäänkö työpaikat kotimaasta, kun uudet tehtaot ja tutkimuslaitokset perustetaan ulkomaille – useimmiten Kiinan ja Intian tapaisiin kehitysmaiin. Yritysten etu ei ole enää yhteneväinen kansakunnan edun kanssa.

Superkapitalismin aikakaudella kapitalismi irtaantuu demokraattisten arvojen toteuttamisesta ja yritykset käyttävät politiikkaa omien etujensa ajamiseen. Ainakin Yhdysvalloissa yritysten vaikutusvalta politiikkaan – lobbaaminen – on suurempaa kuin koskaan. Lainsäädäntöä käytetään erilaisten yritysryhmien kilpailuetujen turvaamiseen, kuten Reich useilla esimerkeillä osoittaa.

Robert Reichin reseptinä on demokratian arvon palauttaminen ja yhteiskunnallisia ja humaaneja arvoja edistävän lainsäädännön lisääminen. Tämä

voi tapahtua vain aktiivisella kansalaisella poliittiseen toimintaan. Tärkeimpiä asioita on estää yritysten liiallinen vaikutusvalta politiikkaan ja lainsäädäntöön. Tämä on yksi perustelu puoluetuelle. On turha luottaa siihen, että yritykset sitoutuisivat vapaaehtoisesti yhteisen hyvän edistämiseen. Yhteisen hyvän edistämiseksi on laadittava lakeja ja niiden noudattamista on valvottava tiukasti.

Reichin analyysi on pitkälle yhtenevä perinteisen ympäristöliikkeen ja antiglobalisaatioliikkeen kanssa. Ne näkevät yritysten voitontavoittelun johtavan piittaamattomuuteen ilmakehän lämpenemisestä, köyhyydestä ja aliehitteydestä. Tässä asetetaan taloudellinen kehitys ja demokratia vastakkain. Ratkaisun esitetään yrityksille tiukempaa kontrollia, taloudellisen toiminnan rajoittamista ja erittäin tiukoja ympäristönormeja.

Juuri tähän rajoitusten politiikkaan puuttuvat uuden ympäristöliikkeen kärkihahmot Ted Nordhaus ja Michael Shellenberger kirjassaan *Break Through*. Kirjoittajat väittävät, että rajoitusten politiikka tulee epäonnistumaan, koska se ei ota huomioon muuttuneita arvoja. Kehittyneissä maissa ihmiset ovat siirtyneet aineellista arvoista postmateriaalisiin arvoihin, joissa korostuvat itsensä toteuttaminen, asema yhteiskunnassa ja kuuluminen yhteisöihin. Mahdollisuudet toteuttaa vapaasti itseään omien valintojen kautta on ihmisille keskeistä. Tähän arvomaailmaan ei sovi rajoitusten politiikka. Se on negatiivista politiikkaa, joka herättää torjuntaa. Lisäksi kirjoittajien mukaan ilmakehän lämpenemistä ei voida enää estää, siihen on opittava nopeasti sopeutumaan.

Ratkaisu ympäristön ja yhteiskunnan haasteisiin löytyy ”mahdollisuuksien politiikasta”. Sen kantavana ideana on ihmisen kyky voittaa vaikeudet ja kohdata haasteet luovuudellaan ja tarmolla. Nordhaus ja Shellenberger esittävät kasvumyönteisen ohjelman (pro growth -agenda), joka johtaa sellaiseen hyvinvointiin, jota tarvitaan elämänlaadun parantamisessa ja ekologisen kriisin voittamisessa. Mahdollisuuksien politiikassa on voitettava vanhanaikaiset vastakkaisuudet, kuten ihminen-luonto, yhteisö-yksilö ja julkinen hallinto-markkinat. Edellä olen ylittänyt nämä raja-aidat neljän pääoman erottelussa ja painottamalla taloudellisen, sosiaalisen ja luontojärjestelmän vuorovaikutusta.

Ympäristön kannalta mahdollisuuksien politiikka painottaa investointien ja innovaatioiden yhdistämistä. Kasvihuonekaasujen, kuten hiilidioksidin, määrän tarvittavaa vähentämistä ei voida saavuttaa ilman radikaaleja teknologisia innovaatioita ja yhteiskunnallisten toimintojen uudelleenjärjestelmistä. Tässä siis peräänkuulutetaan luovuutta, innovaatioita ja innostavia, haastavia tavoitteita, joita voidaan verrata Apollo-ohjelmaan⁵. Al Goren julkistaman

⁵ Sputnikin ampuminen radalleen 1957 oli tavaton shokki Yhdysvalloille. Presidentti J.F. Kennedyn vuonna 1961 käynnistämän Apollo-ohjelman tavoitteena oli lähettää ihminen kuuhen ennen vuosikymmen loppua ja voittaa Neuvostoliitto avaruuden valloittajana. Apollo-ohjelma ilmensi pyrkimystä kansalliseen suuruuteen tieteen ja teknologian avulla. Ohjelma oli menestys ja tuotti tavattoman määrän osaamista ja innovaatioita. Vuonna 1969 Neil Armstrong astui kuun kamaralle.

”planetaarisen hätätilan” edellyttämä uusi Apollo-ohjelma muuttaisi radikaalisti teollisuuden ja yhdyskuntien energian käyttöä ja päästöjä.

Mahdollisuuksien politiikan edistämä kasvu ei tarkoita kansantuotteen kasvua vaan yleisen hyvinvoinnin kasvua. Tämä kasvu lisää kaikkien ihmisten mahdollisuutta kehittyä yksilöinä. Se luo uusia markkinoita puhtaalle teknologialle ja ympäristöystävällisille tuotteille ja tarjoaa ratkaisuja kehitysmaiden energia-, jätehuolto- ja vesitarpeisiin.

Voi olla, että mahdollisuuksien politiikka tuntuu haaveelta, mutta Nordhaus ja Shellenberger eivät epäröi puhua unelmien tarpeesta ja voimasta. Se ainakin tuntuu ilmeiseltä, että ihmiskunnan haasteista ei selvitä rajoituksilla ja kieltäytymisellä, vaan valjastamalla ihmisen luovuus ja yritysten innovatiivisuus paremman maailman synnyttämiseen.

Reichin superkapitalismissa yritysten ainoa tehtävä on tuottaa voittoa omistajille. Tässä Reich ja Milton Friedman lyövät kättä keskenään. Friedmanin mukaan yritykset toimivat parhaiten, kun ne eivät ota huomioon muita tavoitteita kuin voiton tuottamisen, kun taas Reichin mukaan yritykset eivät pysty superkapitalismissa ottamaan huomioon muuta kuin omistajien arvon lisäämisen, koska pääomat siirtyvät nopeasti tuottavimpiin kohteisiin. Kumpikaan ei näe yrityskansalaisuutta aitona asiana.

Nordhaus ja Shellenberger taas peräänkuuluttavat ehdottomien raja-aitojen rikkomista. Yritykset toimivat yhteiskunnassa ja ovat riippuvia yhteiskunnan tarjoamista puitteista, lainsäädännöstä, koulutetusta työvoimasta, investoinneista ja ennen kaikkea arvoista. Lisäksi yhteiskunnalliset arvot ja tavoitteet luovat kysyntää puhtaalle teknologialle ja ympäristöystävällisille tuotteille. Reich ei tunnu antavan tarpeeksi painoa kysyntätekijöille, vaikka hän korostaakin yritysten kykyä vastata kuluttajien tarpeisiin.

Oma ajattelutapani on lähempänä Nordhausin ja Shellenbergerin mahdollisuuksien politiikka kuin Reichin rajoitusten politiikkaa. Silti myönnän, että teknologian kehitys ja erityisesti tieto- ja viestintäteknologian nopea yleistymisen ja tehostuminen ovat synnyttäneet äärimmäisen kovan globaalin kilpailun, jonka jalkoihin yhteinen hyvä jää helposti. Tehokas tapa hillitä kilpailun negatiivisia vaikutuksia on laatia kaikkia toimijoita yhtäläisesti sitovia sääntöjä. Reich ei puhu kirjassaan globaaleista säännöistä. Itse näen kuitenkin suuren tarpeen laatia niin kansallisia kuin kansainvälisiäkin sääntöjä kilpailulle. Kansainvälisissä järjestöissä pitäisi kuulua nykyistä voimakkaammin demokratian ääni: kaikkia kansainvälisiä kysymyksiä ei pidä ratkaista yritysten taloudellisista tarpeista. Päätöksissä pitää ottaa laajasti huomioon sääntöjen vaikutus väestöön, yhteiskunnalliseen kehitykseen ja ympäristöön.

Ehkä tärkein peruskysymys on, miten löydetään tasapaino demokraattisten arvojen ja yritysten tarpeiden välillä. Maa joka omaksuu huomattavan tiukat ympäristönormit, pitää palkkatason korkeana, suojelee työpaikkoja ja verottaa ankarasti hyvätuolaisia menettää kilpailukykyään. Toisaalta maa, joka

antaa ympäristön tuhoutua, sallii tuloerojen kasvaa kohtuuttomasti, antaa työpaikkojen hävitä matalilla irtisanomiskynnyksillä ja päästää sosiaalisen pääomansa rapistumaan, ei ole ihmisarvoinen yhteiskunta. Hyvästä yhteiskunnasta on pidettävä kynsin hampain kiinni samalla kun kehitetään yritysten toimintaympäristöä. Suomella on hyvät edellytykset yhdistää menestyvä yritystoiminta korkeaan elämänlaatuun ja hyvinvointiin.

Innovaatiopolitiikan agenda muuttumassa

Suomessa kansallinen innovaatiojärjestelmä on ollut innovaatiopolitiikan peruskäsite 1990-luvun alusta alkaen. Kansallisella innovaatiojärjestelmällä viitataan teknologian kehittämistä ja hyödyntämistä edistävään kansallisten instituutioiden vuorovaikutteiseen ja verkottuneeseen järjestelmään (Miettinen 2002). Keskeisessä asemassa tässä ajattelutavassa ovat uutta tietoa tuotavat ja levittävät instituutiot, kuten yliopistot, tutkimuslaitokset, välittäjäorganisaatiot sekä tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoittajat.

Varhaista innovaatiojärjestelmän käsitettä luonnehtivat kansallinen ja teknologinen näkökulma. Teknologian uskottiin olevan talouskasvun varsinainen moottori, ja siksi erityisen tärkeätä oli lisätä teknologista ja luonnontieteellistä kolutusta ja edistää teknologian siirtoa ja rahoittaa kansallisia teknologiahankkeita. Tutkimus- ja kehityspanosten nostaminen otettiin keskeiseksi osaksi innovaatiopolitiikkaa. T&K-panoksemme ovat nyt noin 3,5 % bruttokansantuotteesta. Innovaatiojärjestelmämme on ollut menestys kansainvälisten vertailujen valossa. Suomi oli World Economic Forumin teknologiaindeksissä vuonna 2005 sijalla kaksi Yhdysvaltojen jälkeen. Vuoden 2007 WEF:n 131 maan kilpailukykyvertailussa Suomi on kuudentena.

Tämän kirjan tematiikan kannalta haluan mainita kaksi erityisen merkittävää saavutusta (Tekes 2006). Suomi on onnistunut yhdistämään tulotason kasvun hyvinvointiin. Pohjoismaat, joiden bruttokansantuote henkeä kohti on noin 35 000 euroa vuodessa, saavat selvästi muita maita korkeamman pisteluvun hyvinvointi-indeksissä. Ruotsi, Suomi ja Norja ovat kärkimaita. Toinen myönteinen piirre on ympäristön laadun ja kasvukilpailukyyn korrelaatio. Suomi on onnistunut parhaiten näiden tekijöiden yhdistämisessä. Hyvinvoinnin ja ympäristön laadun korkea taso antavat erinomaisen pohjan kehittää kestävää innovaatiopolitiikkaa.

Menestyksemme innovaatiotoiminnassa tunnetaan hyvin, mutta ongelmamme jäävät helposti menestyksen varjoon. Ongelmia on viime vuosina tuotu esiin useissa merkittävässä raporteissa. Haasteet voidaan kiteyttää seuraaviin näkökohtiin, joihin on osittain jo edellä viitattu.

- Suomen kilpailukyyn paradoksi. Menestys kilpailukyvertailuissa ei näy riittävän vahvasti elintasossa ja vauraudessa (Sitra 2005, Himanen 2007).
- Innovaatioprosessien hallinta ja tehostaminen. Liiketoimintaosaimisen vahvistaminen, verkottuminen ja yhteistyö (FinnSight 2015).
- Palvelujen kehittäminen, tuotteistaminen ja vienti. Palvelujen T&K-toiminnan ja viennin tehostaminen, palvelukulttuurin voimistaminen, julkisten palvelujen kehittäminen (FinnSight 2015).
- Globaalisti tuotetun tiedon parempi ja tehokkaampi hyödyntäminen. Valmiudet kansainvälisen kehityksen seurantaan ja globaalin tiedon siirtämiseen ja hyödyntämiseen (FinnSight 2015).
- Erikoistumisen tarve ja pirstoutuneen tutkimuksen kokoaminen. Resurssit eivät riitä kaikkien tutkimusalueiden kehittämiseen huipputasolle, tarvitaan valintoja ja pienten yksiköiden kokoamista suuremmiksi (Sitra 2005, VNK 2006).
- Ulkomaisten huippuosaajien houkuttelu. Tarvitaan olennaisesti lisää ulkomaisia tohtoriopiskelijoita, tutkijoita ja asiantuntijoita (FinnSight 2015, VNK 2006, Himanen 2007).
- Innovatiivisten tuotteiden kysyntä. Innovaatiotoiminnan lisäämistä vaikeuttaa innovatiivisten tuotteiden riittämätön kysyntä, myös Suomen pienet markkinat ovat rajoitus (Aho 2006, VNK 2006).
- Kasvuyritysten määrän lisääminen. Puuttuva riskinottohalu ja riskirahan riittämättömyys alkuvaiheen jälkeen (VNK 2006, Tekes 2006).

Edellä mainitut ongelmat ja haasteet ovat luonteeltaan yksittäisiä, vaikkakin laaja-alaisia ilmiöitä. Innovaatiojärjestelmän muutoksia kannattaa tarkastella myös yleisemmin lähtemällä niistä siirtymistä, joita on tapahtunut innovaatioympäristön kehittämisajattelussa. Raportissaan *National Innovation System* professori Reijo Miettinen kiteyttää siirtymät kolmeen teemaan:

1. siirtymä kansallisesta innovaatiojärjestelmästä teollisiin klustereihin ja paikallisiin innovaatioympäristöihin
2. siirtymä innovaatiojärjestelmän systemaattisesta optimoinnista pullonkaulojen tunnistamiseen ja poistamiseen
3. siirtymä systeemilähestymistavasta teknologiakohtaisten verkostojen vuorovaikutukseen ja oppimiseen.

Näiden siirtymien lisäksi Miettinen tuo esiin vertailun (benchmarking) innovaatiopolitiikan tärkeänä työkaluna.

Edellä on puhuttu innovaatiopolitiikasta. Käsitteiden selventämiseksi on syytä vielä määritellä lyhyesti, mitä eräillä käsitteillä tarkoitetaan (taulukko 1). Tie-depolitiikassa käsitellään tieteellistä koulutusta (opetusta) ja perustutkimuksen

rahoitusta yleensä kansallisella tasolla. Teknologia politiikka keskittyy strategisten tai geneeristen teknologioiden luomiseen, yleensä yritystasolla. Innovaatiopolitiikka keskittyy teknologian siirtoon.

Taulukko 1. Tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikka. (Ettlie 2006)

Politiikka	Peruspiirteet	Nykytrendit
Tiedepolitiikka	Tieteellinen opetus Tutkimus yliopistoissa ja valtion tutkimuslaitoksissa Perustutkimus Painopiste isoissa haasteissa (energia, terveys, materiaalit)	Selektiivisyys Ennakointi Kansainvälisyys
Teknologia politiikka	Tuki strategisten tai geneeristen teknologioiden luomiselle (tieto- ja viestintäteknologia, bioteknologiat, materiaalit) Teknologia-perustaisten yritysten tukeminen	Tutkimusohjelmat T&K-yhteistyö IPR-suojelu Sääntely Ympäristökysymykset
Innovaatiopolitiikka	Teknologian leviämisen tukeminen Rohkaisu tieteiden tulos- ten siirtämiseen yrityksille Painopiste pienissä ja keski- suurissa yrityksissä	Systemaattinen lähesty- mistapa innovaatioon Verkostojen rakentaminen Välittäjäorganisaatiot Alueellistaminen/ Hajauttaminen Yritysten kyvykkyyksien ja voimavarojen raken- taminen

Haluan vielä tehdä erottelun erityisen ja yleisen innovaatiopolitiikan välillä. Erityisen innovaatiopolitiikan painopiste on yritysten tukemisessa ja niiden T&K-toiminnan rahoittamisessa (teknologian siirto, tuotekehitys, teknologia-yritysten perustamisen tukeminen, pääomasijoitus ja niin edelleen). Yleisessä innovaatiopolitiikassa painottuvat perustutkimus ja yliopistojen opetustehtävän kehittäminen, kilpailuolosuhteiden kehittäminen, elinkeinoelämän rakennemuutokset, yritystoiminnan yleiset institutionaaliset puitteet, uuden osaamisen ja teknologian globaali etsiminen ja hyödyntäminen yritystoiminnassa ja yhteiskunnassa. Tämän kirjan painopiste on yleisessä innovaatiopolitiikassa, vaikka käsitellenkin seuraavassa luvussa teknologia rahoitusta.

Uusi kasvumalli vaikeuksissa

Suomen innovaatiopolitiikka perustellaan usein niin sanotulla uudella kasvumallilla, jonka mukaan koulutus, tutkimus ja teknologia ovat talouskasvun keskeisiä selittäjiä⁶. Mallin keskeisenä oletuksena on aineettoman tietopääoman rajaton kasvu ja siihen perustuva tuottavuuden kasvu. Jatkuvasti syntyvien innovaatioiden kautta tietopääoma muuttuu tuottavuudeksi. Uusi kasvumalli ilmentää aikaisemmin esitettyä innovoinnin ITK-kaavaa: innovaatio -> tuottavuus -> kasvu. Innovaatiotoiminnan ja politiikan keskeinen tavoite on tuottavuuden parantaminen taloudellisen kasvu aikaansaamiseksi. Innovaatiopolitiikan kannalta uusi kasvumalli tarkoittaa, että panostamalla lisää koulutukseen, tutkimukseen ja teknologiaan voidaan kansantalouden kasvua merkittävästi lisätä. Koska uudella kasvumallilla on näin keskeinen asema innovaatiopolitiikassa, sitä on syytä tarkastella perusteellisemmin ja kriittisemmin.

Uusi kasvumalli ei sellaisenaan riitä selittämään taloudellista kasvua ja innovaatiotoiminnan vaikutusta siihen. Sitä on täydennettävä ainakin neljällä näkökohdalla, jotka liittyvät kilpailun merkitykseen, yleiskäyttöisiin teknologioihin, osaamisen globaaliin leviämiseen ja instituutioiden merkitykseen (Helpman 2004 ja Maliranta ja Ylä-Anttila 2007a). Nämä täydentävät näkökohdat ovat tärkeitä myös kehitettäessä uudenlaista innovaatiopolitiikkaa, joka perustuu UH-kaavaan: innovaatio->uusintaminen->hyvinvointi.

Kilpailu

Itävaltalaisen Joseph Schumpeterin teorian perustalta on kehitelty uudenlaista, schumpeteriläistä kasvuteoriaa, jossa painotetaan yritysten heterogeenisyyttä ja kilpailun vaikutusta. Yrityksillä on hyvin erilaiset valmiudet ottaa uutta teknologiaa ja osaamista käyttöön. Yrityksen toimiala kertoo hyvin vähän sen kilpailukyystä ja innovatiivisuudesta. Yksi olennainen tekijä on omaksumiskyky, absorptio, joka riippuu yrityksen kyvykkyyksistä, strategiasta ja johtamisesta.

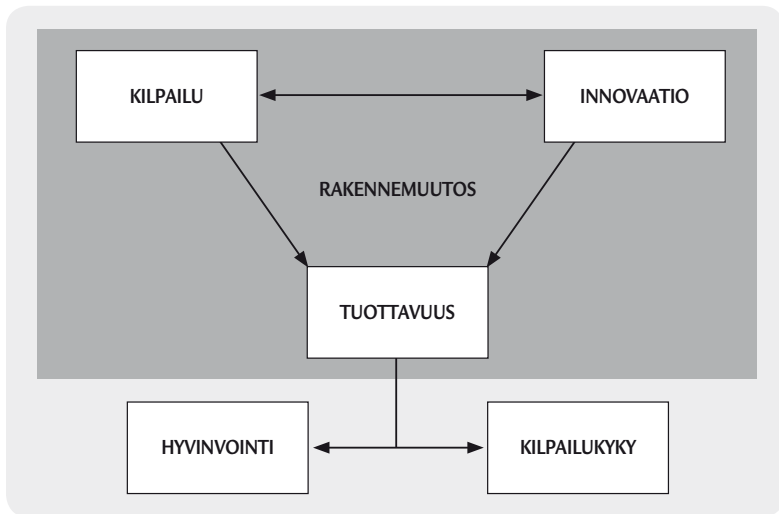
Yritys toimii aina markkinoilla, joilla on enemmän tai vähemmän kilpailua. Kilpailu pakottaa yritykset uusiutumaan, ottamaan uutta teknologiaa käyttöön ja innovoimaan. Kilpailussa tehottomat yritykset karsiutuvat ja tehokkaat ja innovatiiviset selviytyvät voittajina. Kilpailussa menestyminen kannustaa innovointiin ja tuottavuuden parantamiseen. Kilpailussa häviävät yritykset menettävät työvoimaansa ja menestyvät yritykset vetävät työvoimaa ja kykenevät palkkaamaan uutta henkilökuntaa. Menestyvät yritykset saavat myös helpommin rahoitusta ja kykenevät investoimaan uuteen teknologiaan

⁶ Uudesta kasvumallista katso esimerkiksi Tekes 2006. Termi uusi on hieman harhaanjohtava, sillä tosiasiaassa ”uusi endogeeninen kasvuteoria” syntyi jo 80-luvulla (muun muassa Paul Romer). Keskeisiä uuden kasvuteorian aineksia esitti taloustieteilijä Joseph Schumpeter jo 30-luvulla (esimerkiksi Schumpeter 1934).

ja tuotekehitykseen. Näin tuotannon tekijät siirtyvät tehottomista yrityksistä tehokkaisiin. Tässä on selitys teollisuuden rakennemuutoksille.

Maliranta ja Ylä-Anttila kiteyttävät uusimman kasvuteorian kolmioon, jossa kilpailu ja innovaatiot johtavat rakennemuutokseen ja sitä kautta tuottavuuden kasvuun (kuva 3). Tuottavuuden kasvu puolestaan parantaa kilpailukykyä ja lisää aineellista hyvinvointia.

Kuva 3. Schumpeteriläisen kasvuteorian kolme pilaria. (Maliranta ja Ylä-Anttila 2007b)



Yleiskäyttöiset teknologiat

Yleiskäyttöiset teknologiat ovat keksintöjä, jotka muuttavat dramaattisesti teollisuuden perustoja. Tällaisia ovat olleet esimerkiksi höyrykoneen, sähkön ja tietokoneen keksiminen. Näillä teknologioilla on ollut erittäin laajoja sovelluksia ja syvällisiä vaikutuksia useilla teollisuuden aloilla ja työorganisaatioissa. Yleiskäyttöiset teknologiat synnyttävät epätasaisen kasvukäyrän, jossa vanhaa teknologiaa käyttävää teollisuutta tuhoutuu ja uutta teollisuutta syntyy oppimiskäyrän mukaisesti, aluksi hitaasti ja sitten kiihtyen. Talouskasvuun vaikuttaa ilmeisesti paljon enemmän talouden ja yhteiskunnan kyky omaksua nopeasti yleiskäyttöisiä teknologioita kuin vähittäiset innovaatiot. Perinteinen innovaatiopolitiikka kuitenkin painottaa vähittäisten innovaatioiden tuottamista ja panostaa paljon vähemmän yleiskäyttöisten teknologioiden nopeaan ja laajaan käyttöönottoon. Internet on epäilemättä merkittävin uusi yleiskäyttöinen teknologia. Samanlaisia vaikutuksia kuin yleiskäyttöisillä teknologioilla

on mullistavilla innovaatioilla (disruptive innovations), joiden teoriaa on kehitellyt Clayton M. Christensen ja joita käsittelemän luvussa *Innovaatiot syntyvät luovissa ympäristöissä* (s. 90).

Kansainvälisen osaamisen hyödyntäminen

Kansantaloudet ovat globaalissa taloudessa entistä tiiviimmässä vuorovai-
kutuksessa. Kansainvälinen kauppa, investoinnit ulkomaille, yhteisyritykset ja
vastaavat toimivat kaikki oppimiskanavina, joita pitkin uusi tieto ja teknologia
virtaa maasta toiseen. Avoimessa ja yhdentyneessä taloudessa kansantalouk-
sien ja alueiden osaamisperusta yhdentyy ja ne tulevat riippuviksi toisistaan.
Tällaisesta yhdentymisestä ja globaaleista tietovirroista seuraa, että uuden tie-
don ja teknologian alkuperämaan merkitys vähenee ja tiedon ja teknologian
omaksumisen merkitys kasvaa. Helpman puhuu tiedon kansainvälisestä läik-
kymisestä yhteistyön kanavia pitkin. Tiedon avoimuus ja globaali leviäminen
vähentää tiedon luomisen kustannuksia ja muuttaa sen tuottamisen tapoja ja
organisaatioita. Puhuminen kansallisesta innovaatiojärjestelmästä on aikansa
elänyttä. Innovaatiotoiminnan suurimpia haasteita on kyky hakea ja omaksua
uusin tieto ja teknologia sieltä, mistä sen parhaiten saa. Innovaatioiden teke-
minen kotikonstein on usein ajan hukkaa ja tarpeetonta uudelleenkeksimistä.

Instituutit ja politiikkatoimenpiteet

Yhteiskunnalliset instituutit vaikuttavat ratkaisevasti talouden kehitykseen ja
kasvuun. Instituutit tarkoittavat tässä yhteydessä sääntöjen, uskomusten ja
organisaatioiden järjestelmää. Säännöt koordinoivat ja tehostavat ihmisten
toimintaa. Uskomukset taas vaikuttavat ihmisten motivaatioon ja sitoutumi-
seen. Instituutit vaikuttavat siihen, miten yhteiskunnassa tietoa tuotetaan,
kartutetaan ja käytetään. Taloustieteilijöille omistusoikeudet ovat merkittävä
institutionaalinen talouskasvun tekijä, joka vaikuttaa investointeihin. Verotus
on myös merkittävä instituutio, joka voi edistää tai ehkäistä investointeja ja
tutkimus- ja kehitystoimintaa. Eräänä avainkäsitteenä tässä institutionaali-
sessa lähestymistavassa on yllkkeet eli insentiivit. Insentiivit joko rohkaisevat
innovaatioon ja uuden teknologian kehittämiseen tai ne rohkaisevat koronke-
ruuseen, korruptioon ja varkauteen.

Erytisemasessa ovat tekijänoikeudet ja patentit. Yritykset investoivat tut-
kimus- ja kehitystoimintaan luodakseen aivan uusia tuotteita. Patentointi an-
taa yritykselle monopoliaseman tuotteeseen. Näin yritys voi turvata voittonsa,
ja se saa lisää voimavaroja tutkimus- ja kehitystoimintaan ja kykenee tuotta-
maan uusia innovaatioita. Tekijänoikeudet ja patentit perustuvat yhteiskun-
nallisiin sopimuksiin ja lain suojaan, joten ne ovat osa yhteiskunnan institutio-
naalista rakennetta.

Eräät tutkijat ovat päätyneet siihen, että maan pitkän aikavälin taloudellisen suorituskyvyn ensisijainen ja perustava tekijä on sen yhteiskunnallinen infrastruktuuri, jolla tarkoitetaan instituutioita ja hallituksen politiikkaa, jotka antavat insentiivit yksilöille ja yrityksille. Laajan tutkimuskirjallisuuden perusteella Helpman päätyy tulokseen, että instituutiot ovat taloudelliselle kasvulle perustavampi tekijä kuin tutkimus- ja kehitystyö tai inhimillisen tai fyysisen pääoman kasaantuminen.

Innovaatiopolitiikankin kannalta on aivan olennaista huomioida yhteiskunnallinen infrastruktuuri ja sen luomat insentiivit. Kansainvälisten kilpailukykyvertailujen perusteella Suomen viime vuosien taloudellinen menestys on perustunut suurelta osin yhteiskunnalliseen infrastruktuuriin ja toimiviin instituutioihin, ei niinkään T&K-panoksiin. Samalla on huomattava, että instituutiotkin ovat kehityksen alaisia. Usein ne jäävät jälkeen yhteiskunnan teknologisen perustan kehityksestä, erityisesti silloin, kun uudet yleiskäyttöiset teknologiat ja mullistavat innovaatiot valtaavat alaa. Tämän päivän haasteena on luoda uudet instituutiot, jotka vastaavat uuden tieto- ja viestintäteknologian luomaa globaalista verkottunutta taloutta. Instituutioiden uudistamisessa on kysymys yhteiskunnallisista innovaatioista, joihin palaan luvun lopussa.

Olemme nähneet, että kapeasti otettuna uusi kasvumalli on vaikeuksissa. Talouden kasvuun vaikuttavat koulutuksen ja tutkimus- ja kehitystoiminnan lisäksi

- Yritysten omaksumiskyky. Siksi on kehitettävä yritysten johtamista ja erilaisia kyvykkyksiä (pelkkä tuotekehitys on aivan riittämätöntä)
- Kilpailu. Kilpailua tulee lisätä, sillä koveneva kilpailu kannustaa innovointiin ja kehittää rakenteita tuottavuutta lisäävään suuntaan.
- Yleiskäyttöiset teknologiat. Innovaatiopolitiikassa tulee edistää olemassa olevien teknologioiden hyödyntämistä.
- Osaamisen globaali leviäminen. Kansainvälistä innovaatioyhteistyötä tulee voimakkaasti lisätä ja uuden tiedon etsintää ja hyväksikäyttöä tehostaa
- Instituutioiden toiminta. Instituutioita tulee jatkuvasti kehittää vastaamaan uusia olosuhteita. Kyseessä ei ole niinkään yksityisten instituutioiden, kuten verotuksen tai tekijänoikeuksien, uudistaminen, kuin koko rakenteen kehittäminen (aluekehitys mukaan lukien).

Näitä haasteita käsitellään myöhemmin tässä kirjassa, mutta tavoitteena ei ole pelastaa uutta kasvumallia vaan hakea uusia ratkaisuja uusiin haasteisiin. Ehkä suurin kysymys on, minkälaista innovaatiopolitiikkaa tarvitaan, jos talouskasvun sijaan tavoittelemme hyvinvoinnin lisäämistä ja kestäväää kehitystä? Tässä mielessä olen ottanut käyttöön termin kestävä innovointi ja hahmottelun uutta kestäväää innovaatiopolitiikkaa.

Olen käsitellyt laajasti uutta kasvumallia, koska sillä perustellaan yleisesti innovaatiopolitiikkaa. Malliin liittyvät rajoitteet ja reunaehdot ovat olleet kuitenkin riittämättömästi esillä innovaatiokeskustelussa. Kun uutta kasvuteoriaa luotiin 80-luvulla, ei ollut nykyisen kaltaista globaalia taloutta. Teollinen tuotanto ja teknologiat hallitsivat pelikenttää. Tänäään yritykset toimivat globaaleilla markkinoilla, joissa kilpaillaan palveluilla ja kehitetään uudenlaisia liiketoimintamalleja. Teknologialla luodaan lisäarvoa, mutta sillä ei ole sinänsä merkitystä asiakkaille. Uusi innovaatiopolitiikka on ”jälkiteknologista”, ja teknologisetkin innovaatiot punnitaan suhteessa niiden kykyyn vastata asiakkaiden ja käyttäjien tarpeisiin.

Teknologiapolitiikasta asiakasvetoiseen innovaatiopolitiikkaan

Teknologiapolitiikka oli 90-luvulla keskeisessä asemassa suomalaisessa innovaatiopolitiikassa. Innovaatioilla tarkoitettiin useimmiten teknologisia keksintöjä ja innovaatiopolitiikassa painotettiin teknologian tuotteistamista ja kaupallistamista. Kuitenkin 2000-luvun alussa innovaatio alettiin nähdä laajemmassa perspektiivissä. Nyt ymmärretään paremmin, että innovaatioilla voidaan tarkoittaa paitsi uusia tuotteita myös palveluja ja toimintamalleja, jotka parantavat yrityksen tai organisaation toimintakykyä ja vaikuttavuutta.

Innovaatiotoiminnassa tuotteiden rinnalle nousevat vahvasti palvelut ja prosessit. Yritysten menestys ei useinkaan perustu niiden tuotteisiin, vaan niihin liittyviin palveluihin ja yrityksen liiketoimintamalliin. Tuotteen laatu on tärkeä menestystekijä, mutta vielä tärkeämpää on yrityksen kyky vastata asiakkaiden tarpeisiin. Tästä kehityksestä vyöryy esiin uusia haasteita, joihin innovaatiopolitiikallamme ei ole valmiita vastauksia.

Asiakkaat etualalla

Suomalaisen teknologiayrittäjyyden ongelmaksi on usein mainittu keskittyminen tuotteen hiomiseen ja toimivuuden varmistamiseen. Sen sijaan paljon vähemmän kiinnitetään huomiota markkinoihin ja asiakkaisiin. Myös T&K-rahoi- tusta on saatavissa enemmän tuotekehitykseen kuin lopulliseen kaupallistamiseen ja markkinoille pääsyyn. Globaalissa taloudessa yritysten menestykselle on kuitenkin ratkaisevaa niiden kyky tuntea asiakkaiden tarpeet ja oivaltaa ajoissa markkinoiden avaamat mahdollisuudet. Tämän takia yhteistyö asiakkaiden kanssa on muodostumassa yhdeksi keskeiseksi innovoinnin muodoiksi.

Asiakaskeskeisyys näkyy myös muotoilun ja brändien merkityksen lisääntymisenä. Brändit ovat asiakkaille ja kuluttajille merkkejä vakioidusta laadusta, johon voidaan luottaa. Globaalisti tunnetuilla brändeillä, kuten Coca Colalla,

McDonaldsilla tai Toyotalla, on myös suuri markkina-arvo. Muotoilu ei ole vain fyysisen tuotteen ulkoasun luomista vaan se liittyy entistä enemmän käytettävyyteen ja elämysten tuottamiseen. Muotoilun uusi panopiste on palvelujen suunnittelussa. Muotoilun missio on saada tuotteet ja palvelut vastaamaan mahdollisimman täydellisesti ihmisten tarpeita ja toiveita. Asiakkaista on tullut innovaatiotoiminnan keskeinen osapuoli.

Kun vertaa suomalaista teknologia edellä -orientaatiota amerikkalaiseen asiakas edellä -orientaation, niin huomaa selvästi erot. Markkinaorientaatio näkyy siten, että uuden idean, oli se siten uusi teknologia tai siihen pohjautuva palvelu, arvo punnitaan heti sen potentiaalisen markkinan perusteella. Yksi syy tähän eroon on varmasti siinä, että Yhdysvalloissa tuotekehityksen rahoitus alkaavalle yritykselle tulee useimmiten pääomasijoittajalta, jonka peruskalkyylissa haetaan kohtalaisen nopeaa ja huomattavaa tuottoa sijoitukselle. Pääomasijoittajaa ei kiinnosta teknologia, vaan sen kaupallinen arvo.

Toinen eroja selittävä tekijä on yrittäjyys. Suomessa teknologiayrittäjä on usein idean keksinyt insinööri, joka on kiintynyt ideaansa. Tällöin idean kehittäminen on tärkeämpää kuin sen nopea kaupallistaminen ja asiakkaiden tarpeiden selvittäminen. Kärjistäen ilmaisten amerikkalainen yrittäjää haluaa tehdä rahaa ja etsii sellaisia uusia ideoita ja teknologioita, joilla rahaa voi tehdä. Tässä on lähtökohtana markkinamahdollisuudet ja niihin tarttuminen uuden tuotteen tai palvelun kautta. Markkinamahdollisuudet – hyvä bisnesidea – voidaan usein toteuttaa ottamalla käyttöön olemassa olevaa teknologiaa, sitä ei tarvitse itse keksiä. Tässä ei kehitetä teknologiaa vaan sovelletaan sitä uusilla ja luovilla tavoilla. Suomessa ei ole riittävästi rahoitusmuotoja tällaisille ”market opportunity” -lähtöisille uusille start-up -yrityksille. Esko Ahon (2006) työryhmän raportissa korostettiin markkinoiden synnyttämistä innovatiivisille tuotteille. Juuri näissä innovatiivisissa markkinoissa on huomattavat ero Euroopan ja Yhdysvaltojen välillä. Mutta tätä eroa selittävät myös erot yrittäjyydessä: amerikkalainen yrittäjä innovoi markkinoille.

Menestykseen tarvitaan innovaatiokykyä

Yritys toimii markkinoilla aina omien valmiuksiensa ja voimavarojensa pohjalta. Yrityksen menestykseen ei riitä, että saatavilla on runsaasti uutta tietoa. Onko yrityksillä riittävä osaamista soveltaa uutta tietoa ja teknologiaa, tuottaa uusia ideoita sekä tuotteistaa ja kaupallistaa niitä? Onko yrityksillä globaalin talouden edellyttämää liiketoimintaosaamista ja johtamiskykyä? Tässä on kysymys aivan muusta kuin yrityksen teknologiaosaamisesta. Kuvaavaa vallitsevalle innovaatiopolitiikalle on, että se pelaa verrattain paljon makrotason argumenteilla (tuottavuus, talouskasvu, tuonti ja vienti sekä toimialarakenteet), mutta ei niinkään mikrotason tai yritystason argumenteilla. Schumpeteriläinen

innovaatioteoria on oikeasuuntaisesti painottanut yritysten heterogeenisyyttä ja eriasteista kilpailukykyä.

Tässä voimme mennä vielä pidemmälle ja nostaa esiin yritysten luovuuden, kyvykkyydet ja verkottumisen. Tällöin koko se valtava tutkimusaineisto ja kokemus, jonka liikkeenjohdon management-tutkimus, on hankkinut, on hyvin keskeistä innovaatiopolitiikalle.

Uusi kasvumalli ja siihen perustuva innovaatiopolitiikka pitää tuottavuuden nostamista innovaatiotoiminnan keskeisenä tavoitteena. Jos ajattelemme asiaa yrityksen kannalta, niin tuottavuuden nostamisen strategia on vain yksi menestysstrategia. Se on olennaista oloissa, joissa useat yritykset tuottavat samoja tuotteita. Mutta jos yritys on aidosti innovatiivinen, se kehittää tuotteita, joille ei ole ainakaan alussa kilpailua tai kilpailu on rajoitettua. Patenttoimalla ja tekijäoikeuksien hallinnalla yritys voi suojella tuotteitaan ja saavuttaa johtavan ellei monopolistisen aseman tietyllä markkinasegmentillä. Silloin menestys ei perustu välittömästi tuottavuuteen, vaan innovaation ainutlaatuisuuteen. Kokemukset uusien teknologioiden tuottamisesta osoittavat myös, että teknologian elinkaaren alussa tuottavuus on verrattain heikkoa (Helpman 2004). Tämä on myös yksi syy siihen, että vakiintuneet suuret yritykset eivät helposti tartu uusiin teknologioihin (Christensen 1997).

Innovaatioiden kehittämisen strategia on toisenlainen menestysstrategia kuin tuottavuuden nostaminen. Tällaisesta strategiasta on runsaasti erilaista kirjallisuutta kuten mullistavien innovaatioiden teoria (Christensen 1997), Blue Ocean Strategy (Kim ja Mauborne 2005) tai mielikuvitukseen perustuva innovointi (Manu 2007). Näissä teorioissa korostuu johtaminen, luovuus, mielikuvitus, kyky muuttaa organisaatiota ja verkottuminen. Innovaatiotoiminta etsii jatkuvasti uusia muotoja, joilla on suuri vaikutus yritysten ja uskoakseni kansakunnankin menestykseen. Näitä uusia muotoja ja käyttäjäinnovaatioita tarkastelen luvussa *Hajautettu innovointi valtaa alaa* (s. 112).

Innovointi vaatii oikean ympäristön ja oikeat verkostot

Edellä on puhuttu yritysten innovaatiokyvykkyydestä uutta kasvuteoriaa täydentävänä näkökulmana. Toinen näkökulma liittyy innovaatioympäristöön ja sen verkottumiseen. Innovaatioympäristön käsite on uudempaa perua kuin innovaatiojärjestelmän käsite. Karkeasti sanoen innovaatiojärjestelmä viittaa kansallisiin instituutioihin ja niiden vaikutukseen tiedon luomiseen ja hyödyntämiseen. Innovaatioympäristön käsite siirtää tarkastelukulman yrityksiin ja niiden innovaatiotoimintaan. Yritykset innovoivat aina tietynlaisissa ympäristöissä, joissa on muita yrityksiä, tutkimuslaitoksia, rahoittajia, työvoimaa, markkinoita, tiettyjä yleisiä puitteita (lainsäädäntö) ja erilaisia kulttuurisia tekijöitä. Nämä muodostavat yhdessä rakenteen, jota olen kutsunut innovaatioiden

ekosysteemiksi. Se on juuri sellainen dynaaminen ympäristö, jossa uusia yrityksiä syntyy ja vanhoja kuolee ja jossa kokeillaan uusien ideoiden kantavuutta. Palaan innovaatioiden ekosysteemeihin luvussa *Innovaatiot syntyvät luovissa ympäristöissä* (s. 90).

Innovaatioiden ekosysteemin dynamiikka riippuu hyvin paljon kulttuurisista tekijöistä, kuten sosiaalisesta pääomasta, ihmisten liikkuvuudesta, asenteista yrittäjyyttä ja riskin ottoa kohtaan, siis erityisesti innovaatiokulttuurista. Tätä dynamiikkaa ei voi synnyttää lisäämällä koulutusta, tuottamalla lisää tietoa tai lisäämällä yritysrahoitusta. Peliin astuvat arvot ja asenteet. Näiden edessä innovaatiopolitiikka on ollut aseeton.

Innovaatioympäristö on ensisijassa paikallinen toimintaympäristö, joka on samalla integroitunut kansainväliseen toimintaympäristöön. Globalisaatio on muuttamassa syvällisesti yritysten toimintatapoja. Lähes kaikkia tuotteita ja palveluja voidaan hankkia globaaleilta markkinoilta. Yritysten on opittava hallitsemaan globaaleja arvoverkostoja, joissa niiden on osattava asemoitua oikein ja kyettävä verkottumaan täydentäviä palveluja tuottavien yritysten kanssa. Globaalilla verkottumisella yritykset kykenevät eliminoimaan läheisen toimintaympäristön puutteita, esimerkiksi käyttämään valmistuksessa hyväkseen kehittyvien maiden edullista työvoimaa.

Merkittävää on, että myös innovaatiotoiminta tapahtuu enenevässä määrin yhteistyössä ja globaaleissa verkostoissa. Erilaiset hajautetun tiedonluomisen ja innovoinnin mallit ovat suuren kiinnostuksen kohteena elinkeinoelämässä. Puhutaan avoimen innovaation paradigmasta, joka haastaa suljetun innovaation paradigman. Tutkimus- ja kehitystoiminta tapahtuu kansainvälisten partnereiden kanssa.

Yritystoiminta muuttuu palveluksi

Kaikissa teollisuusmaissa on suuri palvelusektori. Esimerkiksi Euroopan Unionissa kaupallisten palvelujen osuus kansantalouksista on noin kaksi kolmasosaa ja kokonaistyöllisyydestä noin 70 %. Suomessa palvelualat työllistävät noin kolme neljäsosaa työvoimasta, julkiset palvelut mukaan lukien. Palvelualojen työllisyys kasvaa jatkuvasti, kun taas teollisuuden ja alkutuotannon osuus pienenee. Erityisen nopeasti on kasvanut liike-elämän palvelut. Tuottavuuden kasvu on palvelualoilla hitaampaa kuin teollisuudessa, johtuen palvelualojen henkilötyövaltaisuudesta ja suhteellisen hitaasta tieto- ja viestintätekniikan omaksumisesta.

Kansantalouksien palveluistumisen trendillä on syvällisiä vaikutuksia innovaatiopolitiikkaan. Palvelualoja ei kehitetä luomalla niille uutta teknologiaa, vaan organisoimalla työt uudelleen ja kehittämällä uusia toimintamalleja. Teknologialla, erityisesti tieto- ja viestintäteknologialla, voidaan toki tehostaa toimintaa ja luoda uusia, teknologiaan perustuvia palvelumalleja. Tästä ovat

hyviä esimerkkejä sähköinen resepti, e-kirjakaupat ja monet pankkien palvelut. Mutta ehkä vielä olennaisempaa on oivaltaa, että palvelualoilla innovaatiot kohdistuvat ennen kaikkea liiketoimintainnovaatioihin. Liiketoimintainnovaatioissa luodaan täysin uusia palveluja tai uusia tapoja palvella asiakkaita.

Innovaatiotoiminnassa on trendinä siirtymä tarjontavetoisesta, teknologiapainotteisesta innovaatiosta kysyntävetoiseen, palvelukeskeiseen innovaatioon. Palveluissa on aivan olennaista kyky ymmärtää asiakkaita, heidän nykyisiä ja tulevia tarpeitaan. Palveluinnovaatioissa vaaditaan siis huomattavasti tietoa ihmisten käyttäytymisestä, tavoista, muodeista ja kulttuurista. Tarvittavaa osaamista tuottavat humanistiset ja yhteiskuntatieteet, kuten antropologia, kulttuuritutkimus, psykologia ja sosiologia. Brändeillä ja mielikuvilla on aivan keskeinen merkitys palvelutoimialan kehitykselle. Palveluinnovaatioissa tuotetaan elämyksiä ja kokemuksia. Kansatalouden palveluistuminen siirtää innovaatiotoiminnan painopistettä teknologisista innovaatioista liiketoimintainnovaatioihin. Samalla arvoketjut alkavat ohjautua asiakaspäästä: se jolla on asiakkaat hallussaan, määrää arvoketjua.

Yhteiskunnalliset innovaatiot innovaatiopolitiikassa

Julkisen sektorin uudistaminen on suurimpia haasteita innovaatiopolitiikalle. Näin on erityisesti Suomen kaltaisessa maassa, jossa on vahva julkinen sektori. Innovaatiopolitiikan kärkenä on ollut tiede- ja teknologiapolitiikka ja innovaatiotoiminnan edistäminen elinkeinoelämässä. Innovaatioista puhuminen julkisen hallinnon kehittämisen yhteydessä ei ole kuulunut innovaatiopolitiikan retoriikkaan. Tiede- ja teknologianeuvoston raportti *Osaaminen, innovaatiot ja kansainvälistyminen* vuodelta 2003 nosti sosiaaliset innovaation innovaatiopolitiikan agendalle⁷.

Mainitussa raportissa todetaan, että teknologiset innovaatiot ovat sosiaalisen kehityksen välttämätön tekijä, mutta niiden rinnalle asettuu tarve tuottaa merkityksellisiä sosiaalisia innovaatioita kaikilla yhteiskunnan toimintalohkoilla. Raportissa esitetään sosiaalisten innovaatioiden kehittämisstrategian laatimista. Sellaista ei ole vielä laadittu.

Sosiaalisen innovaation käsite on ollut pitkään jäsentymätön ja se on vaikeuttanut strategista ajattelua. Kirjassaan *Sosiaaliset innovaatiot ja yhteiskunnan uudistumiskyky* Timo Hämäläinen ja Risto Heiskala ovat kehittäneet sosiaalisten innovaatioiden teoriaa merkittävällä tavalla eteenpäin. He viittaavat sosiaalisilla innovaatioilla sellaisiin sääntelyyn, politiikkaan ja organisatorisiin

⁷ Sosiaalisista innovaatioista alkoi tietääkseni Suomessa puhua ensimmäisenä Vappu Taipale jo 90-luvun alkupuolella. Itse kirjoitin ensimmäisen kerran sosiaalisista innovaatioista vuonna 1995.

rakenteisiin ja toimintamalleihin liittyviin uudistuksiin, jotka parantavat yhteiskunnan suorituskykyä. Kutsun suorituskykyä parantavia innovaatioita järjestelmäinnovaatioiksi. Niiden rinnalle tarvitaan laajempi yhteiskunnallisen innovaation käsite. Kirjassani *Kyllä Amerikka opettaa* kehoitan käyttämään termiä yhteiskunnalliset innovaatiot sosiaalisten innovaatioiden sijaan. Amerikkakirjassani luonnehdin yhteiskunnallisia innovaatioita siten, että ne muuttavat olemassa olevia instituutioita ja verkostoja ja luovat uusia. Tässä painotan epämuodollisten verkostojen merkitystä.

Rajan vetäminen järjestelmäinnovaatioiden ja muiden yhteiskunnallisten innovaatioiden välillä voidaan tehdä kansalaisyhteiskunnan käsitteen kautta. Kansalaisyhteiskunta on ihmisten keskinäisen toiminnan areena, jossa ihmiset kohtaavat ja kommunikoiivat, toimivat ja luovat merkityksiä yhdessä (Hautamäki 2005). Demokratia alkuperäisessä merkityksessään on kansalaisten itsehallintoa. Kansalaisyhteiskuntaan liittyviä innovaatioita kutsun demokratia-innovaatioiksi. Kansalaisyhteiskunnan päälle on muodostunut yhteiskunnallisten instituutioiden rakennelma, systeemi, joka dominoi kansalaisyhteiskuntaa. Tästä asetelmasta syntyy jännite rakenteiden ja kansalaisyhteiskunnan välille.

Näin voimme tunnistaa selvästi kaksi yhteiskunnallisten innovaatioiden aluetta:

1. demokratia-innovaatiot, jotka parantavat kansalaisten toiminta- ja vaikutusmahdollisuuksia yhteiskunnassa
2. järjestelmäinnovaatiot, jotka parantavat yhteiskunnan suorituskykyä.

Nämä kaksi innovaatiotyyppiä ovat parhaimmillaan toisiaan täydentäviä, mutta ne voivat myös erkaantua toisistaan. Demokratia-innovaatiot eivät välttämättä paranna suorituskykyä. Järjestelmäinnovaatiot eivät puolestaan aina edistä kansalaisten toimintavapauksia. Niiden suunta on myös erilainen. Järjestelmäinnovaatiot lähtevät usein hallinnon päätöksistä ja etenevät ylhäältä alas, kun taas demokratia-innovaatiot painottavat kansalaisten aloitteita ja läheisyysperiaatetta.

Kiinnostavan näkökulman demokratia-innovaatioiden tarpeellisuuteen tarjoaa aikaisemmin esitelty Reichin teoria superkapitalismista. Reichin demokratianäkemykset voidaan kiteyttää vaatimukseen voimistaa kansalaisten ääntä demokraattisia tavoitteita palvelevan lainsäädännön laatimisessa. Yritysten ääni kuuluu helpommin, ja niillä on usein suorat suhteen ylimpään päätöksentekoon.

Kestävän innovoinnin kannalta järjestelmäinnovaatioiden toteuttaminen ilman demokratia-innovaatioita johtaa demokratia-ajajeseen ja merkittävien voimavarojen hukkaamiseen. Kansalaisten osaaminen, aloitteet ja toimintavalmiudet ovat lähes käyttämätön voimavara julkisella sektorilla. Osallistuva innovointi edellyttää kansalaisten roolin voimistamista julkisen sektorin

kehittämisessä. Kansalainen on julkisten palvelujen rahoittaja, edunsaaja ja asiakas. Nykyaikaisessa yhteiskunnassa, jossa kansalaisten osaamistaso ja tiedon hallinta ovat vahvempia kuin koskaan, ei ole varaa pelkästään ylhäältä ohjautuvaan kehittämiseen. Toinen riittämättömästi käytetty resurssi on henkilökunta, joka on julkisella sektorilla erittäin koulutettua ja motivoitunutta.

Yhteiskunnalliset innovaatiot liittyvät saumattomasti sosiaaliseen pääoman (Hautamäki 2001). Ne liittyvät yhteiskunnassa vallitsevaan luottamukseen ja ihmisten yhteistoimintaan. Yhteiskunnassa, jossa vallitsee heikko sosiaalinen pääoma, ihmiset ajavat omaa etuaan ja laiminlyövät yhteisen hyvän kehittämisen. Vahva sosiaalinen pääoma puolestaan voimistaa kansalaisten yhteistyötä ja yhteisöllisyyttä. Konkreettisesti sosiaalinen pääoma näkyy yhteiskunnan verkostoissa ja kyvyssä mobilisoida niissä olevia voimavaroja. Sosiaalisen pääoman voimistaminen edellyttää demokratiainnovaatioita. Järjestelmäinnovaatiot puolestaan saattavat jopa heikentää sosiaalista pääomaa. Esimerkiksi ihmisten vastuun vähentäminen palvelujärjestelmässä saattaa synnyttää välinpitämättömyyttä omasta ja toisten hyvinvoinnista.

Julkisen sektorin innovatiivisuus voidaan itse asiassa jakaa sisäiseen ja ulkoiseen innovatiivisuuteen. Sisäisellä innovatiivisuudella tarkoitan julkisten organisaatioiden, kuten kuntien ja virastojen ja niiden alaisuudessa toimivien elinten, omaa innovatiivisuutta. Tässä katseet kääntyvät erityisesti kuntiin. Kuntien vastuulla on sosiaali- ja terveyspalvelujen ja koulujen palvelujen järjestäminen sekä useat muut infrastruktuuriin liittyvät palvelut. Vaikka näihin palveluihin käytetään runsaasti verovaroja, niiden kehittämiseen ei panosteta riittävästi. Kunnallista T&K-toimintaa ja siihen perustuvaa innovaatiotoimintaa ei juuri ole olemassa.

Ulkoisella innovatiivisuudella tarkoitan julkisen sektorin hankintatoimen innovatiivisuutta. Julkinen sektorin hankinnat ovat noin 20 miljardia euroa vuodessa, ja tästä kilpailutetun hankinnan piirissä on noin 15 miljardia euroa. Julkiselle sektorille tuottavat palveluja kymmenet tuhannet yritykset. Hankintojen piirissä ovat monet infrastruktuuriin liittyvät palvelut (rakentaminen), tietojärjestelmäpalvelut ja kasvava määrä sosiaali- ja terveyspalveluja. Innovaatiivisen hankintatoimen avulla voidaan kehittää yritysten innovaatiotoimintaa luomalla kysyntää innovatiivisille tuotteille ja palveluille.

Kestävän innovoinnin kannalta yksi suurimpia haasteita julkisen sektorin uudistamisessa on toimivien kannustimien luominen niin palvelun tuottajille kuin asiakkaillekin. Kilpailu kannustaa yrityksiä innovointiin. Pärjätäkseen kovenevassa kilpailussa yrityksen on kyettävä luomaan uusia tuotteita ja tehostamaan prosessejaan. Selkeä kilpailuelementti puuttuu julkiselta sektorilta.

Asiakkaiden vaikutusmahdollisuuksia voidaan lisätä julkisella sektorilla lisäämällä palvelujen valinnaisuutta ja parantamalla palvelujen läpinäkyvyyttä. Palvelusetelit ovat yksi tehokas keino toteuttaa valinnaisuutta. Yhdysvalloissa useita palveluja vertaillaan julkisesti. Koulujen ja sairaaloiden laatua

ja suorituskykyä arvioidaan ja asetetaan paremmuusjärjestykseen jatkuvasti. Suomessa tällaiseen vertailuun suhtaudutaan kielteisesti. Tällöin menetetään valinnaisuuteen liittyvä kannustinjärjestelmä.

Julkisen sektorin uudistaminen on hyvin pitkälle nojautunut niin sanottuun new public management -ajatteluun, jonka ydin on soveltaa liikkeenjohtamisen periaatteita julkiseen hallintoon (katso Valkama, Anttiroiko ja Hautamäki). Siinä keskeisiä toimintamalleja ovat tulosjohtaminen ja tilaaja-tuottaja-malli. Tulosjohtaminen painottaa taloudellista vastuuta ja kustannustietoisuutta. Tulosjohtamisen peruskysymys on: mitä vaikutuksia käytetyillä panoksilla saadaan aikaan? Tilaaja-tuottaja -malli puolestaan korostaa tilaajan ja tuottajan roolien eriyttämistä. Kaikkea ei tarvitse tehdä itse, vaan palveluita voidaan hankkia yrityksiltä ja muilta toimijoilta. Tulosjohtamiseen ja tilaaja-tuottaja -malliin liittyy edelleen paljon ennakkoluuloja julkisessa hallinnossa, vaikka näitä asioita on selvitetty jo 90-luvun alusta alkaen (esimerkiksi Hautamäki ja Paavola 1993).

Jukka Yliherva on viime vuosina kehittänyt uutta organisaation uudistumis- ja innovaatiokyvyn johtamismallia, jonka avulla voidaan välttää monet karikot ja oppia todella hyödyntämään tilaamista ja hankintoja (Yliherva 2006). Malli auttaa kehittämään innovaatioita koko hankintaketjussa, niin tilaajan kuin tuottajankin päässä. Mallin avulla kyetään arvioimaan organisaation omaa innovaatiokykyä, palveluntoimittajia ja asiakkaita sekä asettamaan kehitettävälle mitattavia tavoitteita.

Kansalaisjärjestöjen muodostama kolmas sektori on Suomessa viime vuosina voimistunut, etenkin urheilussa ja sosiaali- ja terveystalouden alueella. Tavallisesti järjestöt toimivat kunnan palvelujen tuottajina ja täydentävät julkista palvelutuotantoa. Järjestökenttä on osoittautunut joustavaksi ja innovatiiviseksi.

Järjestöjen rooli ei kuitenkaan rajoitu vain ammattimaiseen palvelutuotantoon. Palveluja voidaan tuottaa kansalaisten yhteistuotantona, osittain vapaaehtoisuuden pohjalta. Vertaistuotanto on kiintoisimpia uusia toimintatapoja. Siinä tietyssä asemassa olevat kansalaiset tukevat toisiaan. Vertaistuotantoa täydennetään usein sosiaalisen verkottumisen keinoin, jolloin kansalaiset perustavat internet-yhteisön, joka tuottaa verkkopalveluja (katso Mokka ja Neuvonen 2006).

Kansalaisten osaaminen ja halukkuus vapaaehtoiseen toimintaan avaisi mahdollisuuden aivan uudelleen innovointiin julkisella sektorilla. Luvussa *Hajautettu innovointi valtaa alaa* (s. 112) käsitellään erilaisia hajautetun innovoinnin tapoja. Niiden kokeileminen julkisen sektorin uudistamisessa ja innovaatiotoiminnassa on suuri haaste, johon ei ole vielä tosissaan tartuttu. Tämä johtuu useista syistä, mutta ennen kaikkea asiakas-käsitteen epäselvyydestä julkisessa palvelussa. Asiakas on yritykselle kaikki kaikessa, sillä asiakas on se joka maksaa ja pitää yrityksen hengissä. Julkisella sektorilla maksaja on kaukai-

nen veronmaksaja ja toimintaa ylläpidetään budjettivaroin. Maksaja, asiakas ja palvelun tuottaja eivät kohtaa.

Julkisen sektorin rahoituksen rakentaminen asiakastyytyväisyyden ja valinnanvapauden varaan loisi tehokkaan kannustinjärjestelmän, jossa asiakasta kuunnellaan. Näin luotaisiin mekanismi, jossa palvelun tuottajan menestys edellyttää asiakkaiden tarpeiden, toiveiden ja aloitteiden huomioonottamista. Tällöin käyttäjäinnovaattoreista tulisi uusi voimavara julkisen sektorin kehittämisessä.

Yhteiskunnallisten innovaatioiden laaja kenttä jäsentyy siis moniulotteiseksi uudistamishaasteeksi. Tätä kenttää voidaan luonnehtia seuraavilla käsitteillä:

- demokraatiainnovaatiot ja järjestelmäinnovaatiot
- julkisen sektorin sisäiset ja ulkoiset innovaatiot.

Kolme keskeistä kehityslinjaa ovat

1. tilaaja-tuottaja -malli ja siihen liittyvät julkisen, yksityisen ja kolmannen sektorin yhteistyö (public-private-partnership) ja innovatiivinen hankintatoimi sen osana
2. julkisen sektorin oman T&K-toiminnan vahvistaminen ja oman tuotannon innovatiivinen kehittäminen ja siihen kannustaminen
3. asiakkaiden ja kansalaisten aktiivisuus julkisen sektorin innovaattoreina ja uusien vertaistuotantoon perustuvien palvelumuotojen kehittäjinä.

Ensimmäinen kehityslinja on nopeasti voimistumassa, ja monissa kunnissa on lähdetty määrätietoisesti kehittämään tilaaja-tuottaja -mallia ja innovatiivista hankintatointa. Sen sijaan julkisen sektorin oma T&K-toiminta on edelleen liian vähäistä huolimatta suurista panoksista esimerkiksi Kansanterveyslaitoksen, Stakesin ja opetushallituksen ylläpitämiseen.

Tämän kirjan tematiikan kannalta kolmas kehityslinja on erityisen kiinnostava. Innovaatiotoiminnassa painottuu kaikkialla entistä enemmän asiakkaiden ja kuluttajien rooli. Palvelut ja tuotteet kehitetään yhteistyössä asiakkaiden kanssa. Liiketoimintamallit rakennetaan asiakkaiden tarpeista käsin. Innovaatioprosessit avataan yhteistyökumppaneiden ja käyttäjien suuntaan. Julkinen sektori edustaa kuitenkin tässä suhteessa suljettua sektoria, joka näyttää voivan elää piittaamatta asiakkaiden palautteesta ja aloitteista. Ehkä paras esimerkki tästä on julkisen hallinnon kivulias siirtyminen informaatioteknologian laajaan käyttöön hallinnossa ja palveluissa. Kansalaisilla on halukkuutta ja valmiudet käyttää tietotekniikkaa palveluissa, mutta julkinen sektori viivyttelee vedoten milloin tietoturvaan milloin siihen, että mökin mummolla ei ole tietokonetta. Itse uskon, että merkittävä trendi tulee olemaan avoimen

innovaation ja kansalaisten oma-aloitteisuuden lisääntyminen ja sitä kautta tapahtuva palvelujen innovatiivinen uudistaminen. Näin demokratiainnovaatiot vauhdittavat ja suuntaavat järjestelmäinnovaatioita.

Yhteiskunnallisten innovaatioiden laajin ulottuvuus liittyy institutionaaliseen kehitykseen ja muutokseen. Timo Hämäläinen ja Risto Heiskala ovat kehittäneet monipuolisen mallin sosiaaliselle innovaatioprosessille. Siinä on keskeisessä asemassa muutospainneiden ja jatkuvuuden (jäykkyysien) suhde. Toimintaympäristön muutokset luovat paineita muuttaa vakiintuneita toimintamalleja, joita instituutiot taas pyrkivät säilyttämään. Joskus organisaatiot kykenevät sopeutumaan muutoksiin, mutta on tilanteita, joissa on luotava täysin uusia ajattelu- ja toimintamalleja. Tällaisissa tilanteissa ilman joustavuutta ajaututaan kriiseihin.

Ilmastonmuutoksesta on tullut eräs suurin muutospaineita aiheuttava tekijä. Jos se otetaan vakavasti, tulisi lähes kaikkia talouden ja yhteiskunnan prosesseja muuttaa, alkaen ihmisten arkista tavoista päätyen aina globaaliin sääntelyyn. Muutospaineet kohdistuvat muun muassa energian tuotantoon ja käyttöön, tuotantoprosesseihin ja tuotteisiin, liikenteeseen, asumiseen ja rakentamiseen. Sopeutumisen vaade kohdistuu kansalaisiin ja yrityksiin, mutta ehkä vielä vahvemmin instituutioihin. Tässä tarvitaan sekä rakenteellisia uudistuksia että demokratiainnovaatioita. Ilman kansalaisten aktiivista osallistumista tarvittavia muutoksia ei kyetä toteuttamaan. Kestävä kehitys nostaa haasteen oppia hallitsemaan sosiaalisia innovaatioprosesseja. Sosiaalisille innovaatioille on nyt yhteiskunnallinen tilaus. Tarvitsemme sen sosiaalisten innovaatioiden strategian, jota tiede- ja teknologianeuvosto on lupailut.

Yliopistot innovaatiotoiminnan perustan luojina

Merkittävä osa talouskasvusta perustuu suorasti tai epäsuorasti yliopistoihin, niiden opetus- ja tutkimustyöhön. Mitä pidemmälle tietämysperustainen talous etenee, sitä suurempi osa innovaatioista rakentuu uuden tieteellisen tiedon varaan. Yliopistojen vaikutus yhteiskuntaan ja talouteen kulkee pääasiassa kahta tietä: kouluttamalla uusia sukupolvia ja tuottamalla uutta, tieteellisesti perusteltua tietoa. Opetus ja tutkimus ovat yliopistojen perustehtävät. Näiden lisäksi yliopistoilla on kolmas tehtävä, vuorovaikutus yhteiskunnan kanssa. Kolmas tehtävä voidaan määritellä yliopistojen vaikutuksen lisäämisenä yhteiskunnan ja talouden kehittämiseen. Se toteutuu ennen kaikkea perustehtävien erinomaisen hoitamisen kautta. Pohdin huippuyliopistojen kehittämistä perusteellisemmin seuraavassa luvussa. Tässä luvussa keskityn yliopistojen ja elinkeinoelämän vuorovaikutukseen.

Tieto ja osaaminen siirtyvät korkeakouluista elinkeinoelämään tutkinnon suorittaneiden ”korvien välissä” heidän hakeutuessaan yrityksiin töihin. Uusi merkittävä tieto syntyy panostamalla korkealuokkaiseen perustutkimukseen, jota tehdään pääasiassa yliopistoissa ja julkisissa tutkimuslaitoksissa. Tieteellisen tutkimuksen tulokset julkaistaan kirjoina ja artikkeleina. Ne ovat yhteistä hyvää, jota kaikki kiinnostuneet saavat käyttää.

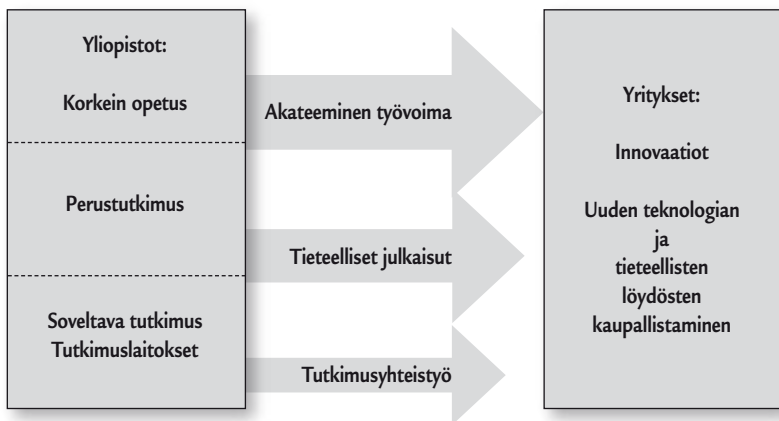
Innovaatiot taas syntyvät yrityksissä niiden kehittäessä uusia tuotteita ja palveluita kilpailuilla globaaleilla markkinoilla. Yritysten innovaatiotoiminnan perustana on siis niiden oma tutkimus- ja kehitystoiminta, jota tekee niiden oma henkilökunta, mahdollisesti tieteellisen koulutuksen saaneet asiantuntijat. Uusin tieteellinen tieto siirtyy yrityksiin näiden asiantuntijoiden mukana. Perustutkimuksen tulokset ovat julkisia ja myös yritysten käytettävissä. Yrityksillä on myös suoria kanavia yliopistoihin tutkimusyhteistyön ja henkilövähdosten kautta.

Yritysten kannalta yliopistojen innovaatioaktiviteetit, kuten keksintöjen kaupallistaminen, eivät ole niin merkittäviä kuin perustutkimuksen suorittaminen. Kapitalistinen talousjärjestelmä ei tarjoa yrityksille riittävästi kannusteita investoida tiedon tuottamiseen. Perustutkimukseen liittyy aina riskejä, ja sen mahdolliset tulokset ovat usein hyödynnettävissä vasta vuosien kuluttua. Tieteellinen tieto leviää useimmiten vapaasti kaikkien käytettäväksi, joten siihen on vaikea saada omistusoikeutta. Näistä seikoista johtuen yritykset eivät saisi riittävästi tulosta investoineistaan perustutkimukseen ja perustutkimukseen panostaminen jäisi liian pieneksi ajatellen sen yhteiskunnallista hyötyä. Näin katsoen julkisen sektorin tulee panostaa nimenomaan yliopistojen perustutkimukseen ja siihen liittyvään korkeimpaan koulutukseen.

Yliopistot muodostavat innovaatiojärjestelmän ytimen tietämystaloudessa. Tästä lähtökohdasta nousee tietämyksen siirron *perusmalli* (kuva 4). Sen mukaan

- yliopistot ja korkeakoulut harjoittavat perustutkimusta ja luovat uutta tieteellistä tietoa
- korkeakoulut vastaavat korkeimmasta opetuksesta, joka perustuu yliopistojen tuottamaan tieteelliseen tietoon
- yritykset luovat innovaatioita yhdistäen omat kokemuksensa ja muut tietolähteensä uuteen tieteelliseen tietoon tukeutuen osaavaan työvoimaan, joka on saanut koulutuksensa korkeakouluissa.
- lisäksi käytetään erilaisia tietämyksen ja teknologian siirron kanavia, kuten yritysten ja yliopistojen yhteiset tutkimushankkeet ja tutkimuslaitokset, teknologian lisensiointi, yrityshautomotot ja vastaavat; merkittävä tiedonsiirron kanava on yliopistojen ja yritysten suora tutkimusyhteistyö.

Kuva 4. Perusmalli yliopistojen tiedon siirron kanavista yrityksiin.



Kuvan 4 malli on yksinkertainen, jotta perusasiat korostuisivat. Jotta perusmalli toimisi hyvin, yliopistojen tutkimus- ja opetustoiminnan pitäisi olla laadukasta, kansainvälistä tasoa. Innovaatiopolitiikassa on monissa maissa vuosia korostettu teknologian siirtämistä ja kaupallistamista ja laiminlyöty perustutkimusta. Nyt näyttää tapahtuvan käänne. Yliopistojen kehittämisestä on tullut ykkösprioriteetti niin Euroopassa ja Yhdysvalloissa kuin Aasiassakin. Myös Suomessa yliopistot on nostettava innovaatiopolitiikan keskiöön.

Monet tutkimukset ovat myös vahvistaneet akateemisen koulutuksen pitkäaikaisen vaikutuksen taloudelliseen kehitykseen (Douglass 2006). Kyseessä on investointi inhimillisen pääomaan, jonka merkitys talouskasvulle on ollut huomattava. Claudia Goldin ja Lawrence F. Katz arvioivat, että viimeisen sadan vuoden aikana neljännes palkkatulojen kasvusta Yhdysvalloissa selittyy koulutukseen osallistumisen kasvulla. Samanlaisia tuloksia on saatu koulutuksen vaikutuksesta talouskasvuun Euroopassa. Korkein opetus ja tutkimus luovat pääosan siitä tiedosta ja osaamisesta, jota vaaditaan innovaatioiden ja niihin tarvittavien osajien tuottamiseen markkinoille. Uuden kasvuteoriankin korostama tietämyksen kasautuminen on pääosin pitkäjänteisen tutkimustoiminnan ja siihen perustuvan koulutuksen varassa.

Vaikka yliopistoissa tehdäänkin jatkuvasti keksintöjä, on ilmeistä, että aktiivisuus patentoinnissa ja lisensoinnissa tai keksintöihin perustuvien uusien spin-off -yritysten määrä ei välttämättä kuvasta parhaiten yliopistojen roolia talouden kehityksessä. Tiedon virtaaminen yliopistojen ja elinkeinoelämän välillä ja henkilökunnan liikkuvuus yliopistoihin ja sieltä pois ovat kriittisiä tekijöitä luotaessa dynaamista innovaatioympäristöä.

Mielenkiintoisissa katsauksissa tekijänoikeuksien merkityksestä yliopistoille Stanfordin professori Walter Powell on yhdessä muiden tutkijoiden kanssa osoittanut, että tulot tekijänoikeuksista yliopistoille ovat kohtalaisen vähäisiä muutamaa poikkeusta lukuun ottamatta, ja ne keskittyvät pienelle joukolle yliopistoja ja liittyvät pääosin biotieteisiin (katso Powell, Owen-Smith & Colyvas 2007 sekä Rhoten & Powell 2007). Yliopistojen ja teollisuuden suhteissa keskeisessä asemassa ovat julkaisut, koulutetun työvoiman tarjonta, konferenssit ja epämuodollinen vuorovaikutus. Tutkimukset osoittavat, että tieteen tulosten soveltamisen kannalta yliopistojen ja teollisuuden väliset informaaliset ja ei-sopimusperustaiset suhteet ovat avainasemassa. Vahvaa tukea tälle väitteelle Powell on saanut Bostonin alueen bioteknologia-klusterin kehityksestä ja Stanfordin kokemuksista Piilaaksossa.

Bostonin alueen bioklusteri on rakentunut julkisten tutkimusorganisaatioiden, kuten yliopistojen ja tutkimussairaaloitten, ympärille. Ne ovat näytelleet keskeistä roolia klusterin luomisessa ja kasvamisessa täsmälleen sen takia, että ne ovat toimineet kuten perinteiset yliopistot, avoimina organisaatioina, joista tieto vuotaa ympäröivään yhteisöön. Tutkimusyhteistyö yritysten ja yliopistojen välillä on ollut keskeinen uuden tiedon siirron kanava. Tutkimus-

tulosten siirrossa tekijänoikeuksien kaupallistaminen ja sopimukselliset suhteet ovat vähempimerkityksellisiä kuin vuorovaikutteisten suhteiden rakentaminen yliopistojen ja yritysten välille.

Esitetyn perusmallin valossa käsite innovaatioyliopisto on käsitesekaanus⁸. Yliopistojen tehtävänä on harjoittaa perustutkimusta, ja innovaatio toiminta taas tapahtuu pääasiassa yrityksissä. Ei ole mitään järkeä tehdä yliopistoista innovaatioiden tuottajia. Sen sijaan on perusteltua muodostaa yliopistoja, joissa on monipuolisesti edustettuina niitä tutkimusaloja, joita yritykset tarvitsevat. Siksi uusi huippuyliopisto on tarpeellinen ja tervetullut. Tärkeintä tätäkin huippuyliopistoa rakennettaessa on painostaa laatuun, kuten seuraavassa luvussa osoitetaan.

Innovaatiopolitiikassa on kiinnitetty runsaasti huomiota tieteellisen tiedon hyödyntämiseen markkinoilla. Tätä edistämään on rakennettu massiivisia koneistoja ja järjestelmiä: teknologian siirron organisaatioita, hautomoita, tiedepuistoja, tuotekehitysrahoitusta, lisenssi- ja patenttitoimistoja yliopistoihin, soveltavan tutkimuksen laitoksia, eri kehitysvaiheessa olevien yritysten rahoitusinstrumentteja, kuntien elinkeino-yhtiöitä, neuvontajärjestelmiä ja vastavia. Niin tärkeitä kuin nämä rahoittaja- ja välittäjäorganisaatiot ovatkin, niin taloudellinen menestys kumpuaa kuitenkin osaamisesta ja sitä ylläpitävästä yliopistolaitoksesta.

Ekonomisti Suzanne Scotchmer tunnistaa kaksi erilaista mallia, joilla julkisesti rahoitetut tieteelliset keksinnöt tai löydökset saatetaan käyttäjien ulottuville. Toinen malli on kaupallistamismalli ja toinen on vapaan saatavuuden malli (free-access model, Scotchmer 2004). Kaupallistamismalliin kuuluvat lisensointi, patentit ja erilaiset yhteisyritykset (joint venture) yliopistojen ja yritysten välillä. Kaupallistamismallia soveltavat erityisesti tutkimuslaitokset. Kaupallistamismalli on tuottanut yliopistoille yllättävän vähän tuloja, kuten jo edellä todettiin. Palaan tähän asiaan tuonnempana.

Vapaan saatavuuden malli sopii yhteen julkisesti rahoitetun tutkimuksen perusmotiivien kanssa. Markkinat eivät yksinkertaisesti kykene tuottamaan kaikkea sitä tieteellistä tietoa, jota yritykset tarvitsevat. Tieteellinen tieto on julkishyödyke, joka vaikuttaa parhaiten ollessaan julkisesti kaikkien saatavilla. Scotchmerin mukaan vapaan saatavuuden malli on tuottanut valtavan taloudellisen hyödyn ja on erinomaisesti palvellut tietämyksen levittämisen tavoitetta.

Yliopistot voivat vaikuttaa alueen kehitykseen ja talouskasvuun useilla tavoilla, erityisesti toimimalla muodollisena ja epämuodollisena linkittäjänä. Tästä enemmän Lee & Walshok 2003, Geiger 2004 ja Florida 2005.

⁸ Teknillisestä korkeakoulusta, Kauppakorkeakoulusta ja Taideteollisesta korkeakoulusta kootavaa uutta yliopistoa on alettu kutsua taas innovaatioyliopistoksi, sen jälkeen kun esityksessä käytetty huippuyliopisto-termi sai osakseen äärimmäisen kovaa kritiikkiä.

- Korkealuokkainen tutkimustoiminta turvaa korkealuokkaisen asiantuntemuksen ja uskottavuuden, joka houkuttelee alueelle sijoittajia, yrittäjiä ja monikansallisia yrityksiä jotka ovat kiinnostuneita innovaatioista ja korkean riskin sijoitusten turvaamisesta.
- Korkealuokkainen tutkimustoiminta tekee yliopistoille mahdolliseksi tarjota alueelle ja sen kehittyville teollisille klustereille uutta korkeatasoista tietoa ja osaamista sekä koulutettua työvoimaa, jota tiedepohjaiset yritykset tarvitsevat.
- Korkeakoulujen toiminnot ja ohjelmat (lisensointipalvelut, rahoitus, mentorointi ynnä muu samanlainen.), joilla tuetaan teknologiayrityksiä ja yrittäjiä, vahvistavat alueen yrityscenttää ja luovat pohjaa uusien yritysten kasvuille, jotka puolestaan synnyttävät alueelle hyväpalkkaisia työpaikkoja.
- Korkeakoulujen aikuis- ja täydennyskoulutusohjelmat turvaavat kompetenssit, joita alueen elinkeinoelämän jatkuvasti muuttuvat tarpeet edellyttävät.
- Korkeakoulut houkuttelevat alueelle lahjakkuuksia, opiskelijoita, opettajia ja tutkijoita, jotka muodostavat merkittävän luovuspotentiaalin.

Näissäkin ulottuvuuksissa korostuu yliopistojen perustutkimus ja opetus- ja koulutustehtävät. Monissa maissa on panostettu viime vuosina kuitenkin teknologian siirtämiseen ja kaupallistamiseen ja yliopistojen kehittäminen on jäänyt muun innovaatiojärjestelmän kehittämisen varjoon. Nyt on yliopistojen vuoro. Ekonomisti Paul M. Romer (2001) painottaa, että hallitukset (ainakin USA:ssa) ovat keskittyneet liiaksi teknologisten innovaatioiden kehittämiseen ja kaupallistamiseen ja osaamisen kysyntään kiinnittämättä huomiota osaamisen tuottamiseen: tutkijoiden ja insinöörien kouluttamiseen. Tutkimus- ja kehitystoiminta on kärsinyt tästä.

Osaamisen ja teknologian siirron kanavat

Osaamisen ja teknologian siirron kanavien tunteminen on välttämätöntä, jotta voisimme tehostaa innovaatiotoimintaa. Teknologian siirtomekanismeja on tutkittu runsaasti Yhdysvalloissa. Eräät amerikkalaiset tutkijat ovat kehittäneet mielenkiintoisia malleja osaamisen siirtämisestä. Esittelen niitä ja tarkastelen lopuksi miten teknologian siirto yliopistoista teollisuuteen sujuu Suomessa.

Akateemisen tutkimuksen rahoitus perustuu Yhdysvalloissa pääosin liittovaltion rahoitukseen. National Science Foundation on päärahoittaja, mutta myös National Institutes of Health, DARPA, Department of Energy and NASA ovat rahoittamassa tutkimusta. Näiden organisaatioiden myöntämä tutkimusrahoitus perustuu pääosin kilpailuun. Tutkijat tekevät ehdotuksia, ja vain

parhaat tutkijat ja parhaat suunnitelmat saavat rahoitusta. Tutkimussuunnitelmia arvioivat asiantuntijapaneelit, joiden lausuntojen perusteella rahoituspäätökset tehdään.

Vuonna 2000 Yhdysvaltojen tutkimus- ja kehitystoiminnan kulut olivat noin 250 miljardia dollaria ja 2,59 % bruttokansantuotteesta. Vuonna 2000 T&K-panoksista teollisuus käytti 75 % ja korkeakoulut 14 %. Vertailun vuoksi toistettakoon, että Suomessa teollisuuden osuus on 71 % ja korkeakoulujen 19 %. T&K-toiminnan rahoituksesta teollisuuden osalle tulee Yhdysvalloissa 68 % ja liittovaltion osalle 26 %. Suomessa taas teollisuus rahoittaa T&K-toiminnasta 65 %.

Taulukko 2: Yhdysvaltojen T&K-toimintaan käytettyjen varojen ja sen rahoituksen prosenttijakaumat vuonna 2000.

	Kulut %	Rahoitusosuus %
Liittovaltio	7	26
Teollisuus	75	68
Korkeakoulut	14	3
Voittoa tavoittelemattomat ja julkiset laitokset	4	3
Yhteensä	100	100

Yhdysvaltojen tutkimus- ja kehityspanoksesta 18 % käytetään perustutkimukseen. Siitä taas puolet suoritetaan yliopistoissa. Yliopistojen T&K-toiminnasta liittovaltio rahoittaa noin 60 % ja teollisuus noin 8 %. Perustutkimus painottuu yliopistojen T&K-toiminnassa, josta 69 % on perustutkimusta. Akateemisesta T&K-toiminnasta 66 parasta julkista yliopistoa suorittaa yli 50 % ja 33 parasta yksityistä yliopistoa yli 23 %. Näin siis 99 merkittävintä yliopistoa vastaa noin 75 %:sta kaikesta akateemisesta tutkimustoiminnasta, ja syystäkin näitä yliopistoja kutsutaan tutkimusyliopistoiksi (Geiger 2004).

Vuonna 1980 Yhdysvalloissa säädettiin Bayh-Dole Act, joka antoi yliopistoille omistusoikeudet Liittovaltion rahoituksella tehtyihin keksintöihin. Tavoitteena oli rohkaista yliopistoja ja tutkijoita kaupallistamaan tieteelliset löydöksensä. Laki on kieltämättä lisännyt yliopistojen aktiivisuutta lisensoinnissa, ja muutamat yliopistot ovat menestyneet kohtalaisen hyvin yliopistokeksintöjen kaupallistamisessa. Vuonna 2004 yliopistojen lisenssitulot olivat yhteensä noin

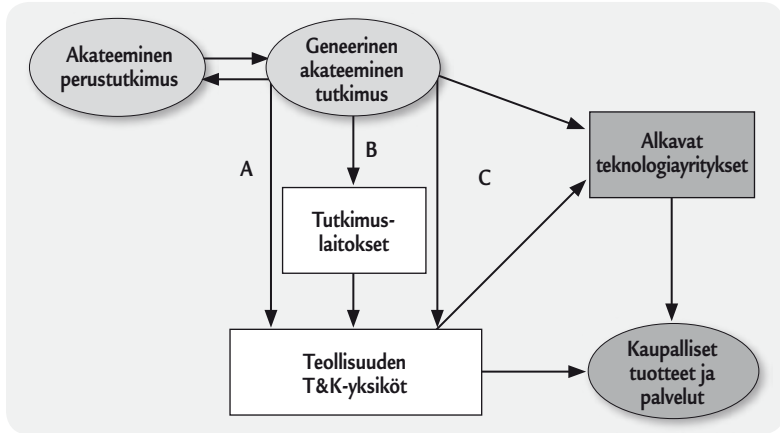
1,4 miljardia dollaria. Bayh-Dole Act on ollut malli monille muille maille, ja sitä on imitoitu myös Euroopan Unionissa. Powell kuitenkin varoittaa jäljittelemästä tätä lakia, koska sen vaikutuksia on liioiteltu ja yliopistojen toimintaympäristö on esimerkiksi Euroopassa kovin toisenlainen kuin Yhdysvalloissa (Powell ym. 2007).

Kirjassaan *Knowledge and Money* Geiger jakaa yliopistojen tutkimustoiminnan suorittajat kolmeen ryhmään, jotka ovat akateeminen ydin, erilliset tutkimusyksiköt ja lääketieteelliset keskuskeset. Nämä ryhmät eivät ole toisiaan poissulkevia (2004). Akateeminen ydin muodostuu laitosten tutkimushenkilökunnasta (faculty), joka hoitaa sekä tutkimus- että opetustehtäviä. Erilliset tutkimusyksiköt ovat syntyneet palvelemaan erilaisia rahoittajien tarpeita perustutkimuksesta kuluttajatutkimukseen asti. Erilliset tutkimusyksiköt ja lääketieteelliset keskuskeset ovat selvästi lisänneet osuuttaan tutkimustoiminnasta. Akateeminen ydin on kasvanut verrattain vähän viimeisten 10–15 vuoden aikana. Tutkimustoiminta siirtyy yliopistoissa entistä enemmän erityiselle tutkimushenkilökunnalle, joka on irrallaan opetustehtävistä ja tiedekuntien tavanomaisista velvoitteista. Sama kehitys on havaittavissa Suomessa. Geiger pitää kuitenkin akateemisen ytimen roolin kasvattamista tutkimustoiminnassa parhaana kehityssuuntana, koska se tukee yliopiston yleistä kehitystä opetus- toiminta mukaan lukien.

Geiger esittää myös kiinnostavan analyysin akateemisen tutkimuksen vaikutuksesta teolliseen tuotantoon. Hänen mallissaan (kuva 5) akateeminen perustutkimus vaikuttaa teollisuuden innovaatiotoimintaan geneerisen akateemisen tutkimuksen kautta. Se puolestaan kulkee kolmea reittiä teollisuuteen.

- **Reitti A** Yritykset ovat suoraan yhteydessä yliopistoihin erilaisin järjestyin (tutkimussopimukset, osallistuminen ohjelmiin ja niin edelleen). Tällä yhteistyöllä täydennetään yritysten omaa T&K-toimintaa.
- **Reitti B** Yritykset osallistuvat erillisten yrityksiä palvelevien tutkimuslaitosten toimintaan. Näitä tutkimuslaitoksia tuetaan julkisesti, joten yritykset pääsevät kohtalaisen edullisesti käsiksi uusimpaan soveltavaan tutkimukseen.
- **Reitti C** Yliopistojen tuntumassa olevassa innovaatioekosysteemissä syntyy uusia teknologiayrityksiä, jotka kehittelevät uusia teknologioita tai niiden sovelluksia. Myöhemmin näistä uusista yrityksistä saattaa kasvaa merkittäviä toimijoita, tai sitten isommat yritykset ostavat ne.

Kuva 5. Akateemisen tutkimuksen siirto teollisiksi tuotteiksi. (Geiger 2004)

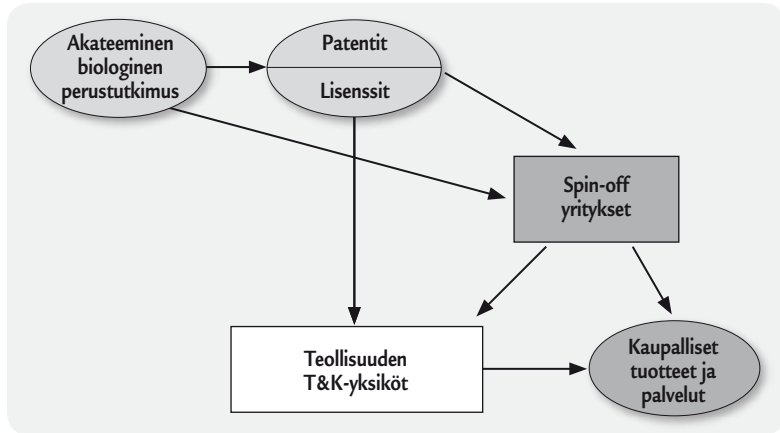


Yliopistojen kiinnostus reitin kolme kehittämiseen on kansavanut jatkuvasti. On ajateltu, että yliopistot voisivat itse perustaa start-upeja tai lisensioida niille keksintöjään. Näistä onkin hyviä esimerkkejä. Stanfordin yliopiston jatko-opiskelijat Sergey Brin ja Larry Page perustivat Googlen Stanfordin tukemana, ja Google maksaa jatkuvasti rojalteja yliopistolle.

Vuoden 1999 tilastojen mukaan 16 eniten lisenssituloja saanutta yliopistoa ansaitsivat 74 % kaikkien yliopistojen lisenssituloista (katso Geiger 2004). Suurimmat tulot kertyivät Columbian yliopistolle (96 miljoonaa dollaria), Kalifornian yliopiston koko järjestelmälle (81 miljoonaa dollaria), Floridan valtionyliopistolle (57 miljoonaa dollaria), Yalen yliopistolle (41 miljoonaa dollaria) ja Stanfordin yliopistolle (40 miljoonaa dollaria). Eniten start-upeja olivat vuoteen 1999 mennessä perustaneet Stanford 19, MIT 17 ja Kalifornian yliopisto 13. Näistä 16 yliopistosta loput 13 olivat perustaneet alle kymmenen uutta yritystä (yleensä muutaman). Lisenssituloista 85 % tuli bioteknologiasta tai oikeammin Life Science -alueen patenteista. Suurin osa menestystarinoista liittyy siten bioteknologiaan, jossa teknologian siirron malli on toisenlainen kuin yleinen, kuvassa 5 esitetty. Monissa yliopistoissa patenteja ja lisenssejä käsittelemään on perustettu erityisiä toimistoja, jotka myös tukevat yliopiston tutkimukseen perustuvien yritysten perustamista.

Bioteknologian mallissa teknologian siirto yliopistoista teollisuuteen tapahtuu intellektuaalisten oikeuksien kautta. Perinteisessä mallissa (mukaan lukien uudempi reitti C) tieto toimii välillisenä yhteishyvä, joka hyödynnetään teollisuuden omissa innovaatioprosesseissa. Biokapitalismin mallissa taas yliopistot tuottavat patenteja teollisuudelle. Toinen tie on perustaa itse spin-off -yrityksiä, jotka kehittävät yliopistossa tuotettuja innovaatioita edelleen kaupallisiksi tuotteiksi.

Kuva 6. Bioteknologian siirron tiet yliopistoista teollisiksi tuotteiksi. (Geiger 2004)



Los Angelesissa sijaitseva Milken Institute on tehnyt kansainvälisen vertailun yliopistojen bioteknologian siirrosta ja kaupallistamisesta (DeVol ja Bedroussian 2006). Milkenin vertailussa viisi parasta tutkimuksen kaupallistajaa ovat MIT, Kalifornian yliopisto, California Institute of Technology (Caltech), Stanfordin yliopisto ja Floridan yliopisto. Yhdeksän kymmenestä suurimmasta patentinhaltijasta on Yhdysvalloista. Lontoon yliopisto on kymmenentenä. Yhdysvalloissa yhden miljoonan panos tutkimukseen tuottaa lisenssituloina 27 825 dollaria, kun taas vastaava summa on Euroopassa 11 988 dollaria. Yhtenä kiinnostavana tuloksena esitettiin arvio siitä, että jokainen dollari, joka on käytetty yliopistojen teknologian siirtotoimistoissa, tuottaa kuusi dollaria. Tässä on kuitenkin muistettava, että lisensiointitoimistojen tulot kasautuivat muutamalle merkittävämmälle yliopistolle, kuten Stanfordinille ja Berkeleylle. Tutkimuksesta käykin ilmi, että useimmat teknologian siirtotoimistot ovat pieniä, verrattain uusia ja harvoin tuottavat voittoa.

Milkenin tutkimuksessa ei löydetty yhtä mallia onnistuneelle teknologian siirrolle. Sen sijaan tutkimus esittää eräitä kiinnostavia yleisiä johtopäätöksiä ja suosituksia:

- maan asenne riskejä kohtaan vaikuttaa biotech-teollisuuden kasvumahdollisuuksiin; on rohkaistava yrittäjyyskapitalismia.
- yliopistojen ja niiden teknologian siirtotoimistojen tulee sitoutua pitkäjänteisesti bioteknologian kehittämiseen; rahan lisäksi kaupalliseen menestykseen tarvitaan henkilökohtaista päättävyyttä, innostusta ja kovatasoista osaamista.
- bioteknologian klustereiden tulisi olla globaaleja, ei vain paikallisia keskittymiä

- teknologian siirtomekanismia kehitettäessä menestystekijöitä ovat selkeät insentiivit kaikille osapuolille, riittävä rahoitus, osaava henkilökunta, yliopistojen johdon taitavuus, tuki ja sitoutuminen sekä toiminnan vertailu ja arviointi.
- teknologian siirtotoimistot ovat usein liian pieniä ja kokemattomia; toimistojen taloudellinen menestys edellyttää korkeaa ammattitaitoa.

Vaikka Milkenin tutkimus koskee bioteknologian kaupallistamista, mainitut johtopäätökset voidaan yleistää kaikkeen kaupallistamiseen. Yleisemmällä tasolla ei voi olla yhtymättä raportin toteamukseen, että teknologian ja osaamisen siirron parempi ymmärtäminen ja hallitseminen kiihdyttävät myös tieteellisen siirron hedelmien koitumista yhteiskunnan hyväksi. Eräs keskeinen osa teknologian siirron kehittämistä on oppia hallitsemaan kaupallistamista perinteisessä yliopistoyhteisössä. Yliopistojen perinteiset tehtävät ovat harjoittaa pyyteetöntä akateemista perustutkimusta ja antaa siihen perustuvaa korkeinta opetusta. Perustutkimukselle on ominaista pitkäjänteinen totuuden tavoittelu johon kuuluu kriittisyys ja tulosten julkisuus. Yliopistojen tuottama uusi tieto on julkinen hyödyke, jota kaikki saavat käyttää. Olen myös edellä argumentoinut, että juuri laadukas perustutkimus ja siihen perustuva opetus ovat tapoja, joilla yliopisto vaikuttaa parhaiten yhteiskunnan ja talouden menestykseen. Yliopistojen kaupallistamistoimet eivät ole välttämättä ristiriidassa tieteellisen tutkimuksen eetoksen kanssa. Tärkeintä on laatia selkeät pelisäännöt yliopistojen ja elinkeinoelämän yhteisille hankkeille, olivatpa nämä sitten lähtöisin yliopistoista ja yrityksistä. Korkeakoulujen vuoden 2007 alusta voimaan astunut keksintölaki selventää osittain näitä pelisääntöjä.

Korkeakoulujen uuden keksintölain tarkoituksena on ”edistää suomalaisissa korkeakouluissa syntyneiden keksintöjen tunnistamista, suojaamista ja hyödyntämistä keksijän, korkeakoulujen ja yhteiskunnan kannalta tarkoituksenmukaisella tavalla”. Korkeakoulussa tehtävä tutkimus luokitellaan joko avoimeen tutkimukseen tai sopimustutkimukseen. Tutkimuksen luonne määrittää, miten oikeudet määräytyvät. Avoimella tutkimuksella tarkoitetaan yleensä yliopistojen ja korkeakoulujen tieteellistä perustehtävää, eikä tutkimuksessa ole yleensä mukana yksityistä rahoittajaa. Sopimustutkimuksessa toimeksiantaja tai rahoittaja on tavallisesti ulkopuolinen taho. Avoimessa tutkimuksessa oikeudet jäävät yleensä tutkijalle. Sopimustutkimuksessa taas oikeudet kuuluvat yleensä joko korkeakoululle tai rahoittajalle.

Korkeakoulukeksintölaissa keksijällä on aina velvollisuus ilmoittaa lain soveltamisalaan kuuluvasta keksinnöstä. Keksintöilmoitus ja sen hallinnointi ovat uuden järjestelmän keskeinen osa. Korkeakoulu voi ottaa itselleen oikeudet avoimessa tutkimuksessa syntyneeseen keksintöön, jos keksijä ei ole kuuden kuukauden kuluessa keksintöilmoituksesta julkaissut keksintöä tai ilmoittanut halukkuuttaan itse hyödyntää keksintöään. Korkeakoululla on myös

oikeus ottaa itselleen oikeudet sopimustutkimuksessa syntyviin keksintöihin kuuden kuukauden kuluessa keksintöilmoituksesta. On arvioitu, että keksintölaki synnyttää kalliin ja byrokraattisen järjestelmän. Nähtäväksi jää, lisääkö vai vähentääkö se yliopistissa tehtyjen keksintöjen kaupallistamista.

Sitran raportissa *Tutkimustulosten kaupallinen hyödyntäminen – kvantitatiivisia tuloksia* (Kankaala ym. 2007) on selvitetty Suomen tilannetta kaupallistamistoiminnassa. Pääosin tulokset ovat yhtäpitäviä edellä esitetyn kanssa. Kiteytän raportin päätelmät seuraavasti:

- tutkimustulosten hyödyntämisen tärkein ja pääasiallinen reitti on yritysten ja yliopistojen/tutkimuslaitosten välinen yhteistyö
- yliopistojen lisensointitoiminnan taloudelliset tulokset ovat vaatimattomat (noin 1,7 miljoonaa euroa vuonna 2004)
- yliopistojen kokemus patentoinnin kaupallisista lähtökohdista on vaatimatonta
- tutkimuslähtöisiä yrityksiä perustetaan Suomessa saman verran kuin muuallakin, mutta niiden taloudellinen kehitys on vaatimatonta.

Näistä havainnoista voi päätellä, että tutkimustulosten kaupallistaminen ei oikeastaan tuota taloudellista hyötyä yliopistoille. Sen merkitys on pikemminkin toimia yhtenä tutkimustulosten hyödyntämiskanavana, tapana hyödyntää tutkimusta laajemmin yhteiskunnassa. Yhdysvalloissa ja Euroopassa bioteknologia on taloudellisesti merkittävin kaupallistamisalue. Suomessa alueen kehittymistä haittaavat riskirahoituksen puutteet ja lääkealan yritysten pieni koko ja vähäisyys. Suomessa tutkimuslähtöisten yritysten suurin ryhmä onkin ohjelmistojen ja digitaalisen median toimialalta. Bio-, lääke- ja elintarviketuotanto on toiseksi suurin ryhmä (Kankaala ym. 2007).

Tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoitusta punnittava uudelleen

Suomen tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoitusta täytyy punnita huolellisesti edellä esitellyn perusmallin valossa ja teknologian siirrosta saatujen kokemusten perusteella. Perusmallihan (s. 54) painottaa perustutkimuksen ja siihen perustuvan koulutuksen keskeistä asemaa innovaatiotoiminnan perustana. Innovaatiotoiminnan tulee olla pääosin yritysten itsensä rahoittamaa ja hallinnoimaa toimintaa. Yliopistojen harjoittama teknologian siirto ei ole ollut erityisen tuottoisaa vaikkakin tarpeellista. Kriittinen kysymys on yliopistojen rahoituksen suhde julkiseen teknologia-rahoitukseen.

Tutkimus- ja kehitystoiminta on ollut Suomen innovaatiopolitiikan keskiössä. Tämä näkyy selvästi rahoituksen kasvussa. Suomen tutkimus- ja

kehitystoiminnan menot ovat kasvaneet kymmenessä vuodessa 2,5-kertaisiksi. Vuonna 2005 tutkimus- ja kehittämistoiminnan menot ovat 3,5 % bruttokansantuotteesta, määrältään noin 5 474 miljoonaa euroa, josta yritysten osuus on 71 % (3 877 miljoonaa euroa), julkisen sektorin osuus 10 % (555 miljoonaa euroa) ja korkeakoulusektorin osuus 19 % (1 042 miljoonaa euroa). Tutkimushenkilöstä on kasvanut yli puolella.

Taulukko 3: T&K-menot ja henkilöstö, kehitys kymmenessä vuodessa 1995–2005.

(Tilastokeskus, www.research.fi)

	1995 m€	%	Henkilöstö 1995	2005 m€	%	Henkilöstö 2005
Yritykset	1 373	63	24 243	3 877	71	40 802
Julkinen sektori	374	17	8 902	555	10	10 680
Korkeakoulusektori	425	20	14 721	1 042	19	25 793
Yhteensä	2 172	100	47 866	5 474	100	77 275

Korkeakoulusektorin oma budjettipohjainen tutkimusrahoitus on 46 %, muusta tutkimusrahoituksesta 39 % tulee julkiselta sektorilta (lähinnä Suomen Akatemia ja Tekes) ja 7 % yrityksiltä. Yritysten T&K-toiminnasta 89 % on yritysten omaa rahoitusta ja 6 % on julkisesti rahoitettua (lähinnä Tekes). Kaiken kaikkiaan yritykset rahoittavat kaikesta T&K-toiminnasta 65 %.

Taulukko 4: T&K-menot rahoituslähteen mukaan vuonna 2005.

(Tilastokeskus, www.research.fi)

Suorittaja/ rahoittaja	Yri- tykset m€	%	Julki- nen sektori m€	%	Korkea- koulu- sektori m€	%	Ulko- maat m€	%	Yhteensä m€	%
Yritykset	3 447	89	225	6	-	-	205	5	3 877	100
Julkinen sektori	67	12	438	79	-	-	50	9	555	100
Korkeakoulusektori	68	7	408	39	478	46	88	8	1 042	100
Yhteensä	3 581	65	1 071	20	478	9	344	6	5 474	100

Kymmenessä vuodessa valtion tutkimusrahoitus on lähes kaksinkertaistunut ja Suomen Akatemian rahoitus on lähes kolminkertaistunut (Taulukko 5). Valtion T&K-rahoituksessa on silmiinpistävää Tekesin ja Akatemian erilainen rahoitusasema. Tekesin tutkimusrahoitus (noin 465 miljoonaa euroa 2006) on kaksinkertainen Akatemiaan verrattuna (noin 239 miljoonaa euroa 2006), vaikka Akatemian suhteellinen osuus onkin kasvanut. Tekesin rahoitus ylittää myös yliopistojen oman tutkimusrahoituksen. Tosin Tekesin rahoituksesta menee noin 195 miljoonaa euroa tutkimusrahoituksena yliopistoille, ammattikorkeakouluille ja julkisille tutkimuslaitoksille, kuten VTT:lle. Saman verran menee yrityksille T&K-hankerahoituksena.

Valtion vuoden 2007 talousarviossa tutkimus- ja kehitystoimintaan kohdennetaan 1,73 miljardia euroa. Tekesin osuus on 29,2 %, yliopistojen 25,8 % ja Suomen Akatemian 15,9 %. Tekesin ja Suomen Akatemian rahoitus on kasvanut jatkuvasti useita prosentteja vuodessa, kun taas yliopistojen tutkimusrahoitus on polkenut paikallaan. Suurin huoli tässä kehityksessä on perustutkimuksen rahoitus, joka jää sovellusorientoituneen tutkimuksen ja kohtalaisen lyhytjänteisten tutkimusprojektien varjoon. Perustutkimuksen rahoituksen tulisi olla pitkäjänteistä ja tieteen sisäisistä prioriteeteistä lähtevää. Yliopistojen ja Suomen Akatemian yhteenlaskettu tutkimusrahoitus on vuonna 2007 noin 722 miljoonaa euroa eli 45 % koko T&K-rahoituksesta. Voimme katsoa tämän vastaavan suunnitellen perustutkimuksen osuutta T&K-rahoituksesta.

Taulukko 5: Valtion tutkimusrahoitus käyvin hinnoin vuonna 1995, 2005 ja 2007 sekä lisäyksesitys vuosille 2007–2011 (miljoonaa euroa). Muu tutkimusrahoitus sisältää yliopistolliset keskussairaalat. (Tilastokeskus, www.research.fi)

	1995	2005	Tiede- ja teknologia -neuvoston lisäy- sesitys 2007–2011	Vuoden 2007 talous- arvio
Suomen Akatemia	77,1	223,5	110	275,8
Tekes	243,9	448,4	145	504,3
Yliopistot	220,4	416,7	120	446,4
Tutkimuslaitokset	194,6	259,4	25	282,0
Muu tutkimusrahoitus	158,0	248,7	-	221,4
Yhteensä	894,0	1 596,7	400	1 730,0

Innovaatiopolitiikan painopisteen siirtyminen pois teknologiapolitiikasta asettaa suuria vaatimuksia tieteen voimistamiselle useilla eri sektoreilla teknis-luonnontieteellisten alojen rinnalla (yhteiskuntatieteet, liiketaloustieteet ja kulttuuritieteet). Tässä mielessä teknologiaorientoituneet tutkimushankkeet eivät kata kaikkia innovaatiotoiminnalle tärkeitä tieteenaloja, etenkin jos innovaatioilla viitataan kestävään innovointiin.

Tässä on syytä pysähtyä myös pohtimaan perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen suhteita. Perustutkimukselle on ominaista ilmiöiden perinpohjainen analyysi, hypoteesien asettaminen ja niiden huolellinen testaaminen. Perustutkimus tuottaa systemaattista ja teoreettista tietoa (malleja, lakeja, teorioita ja käsitejärjestelmiä). Perustutkimusta motivoi totuuden tavoittelu sen itsensä takia, ajattelematta ensikädessä tutkimustulosten hyödyllisyyttä: se on uteliaisuustutkimusta. Perustutkimuksen kenttä on tavattoman laaja ja laajenee koko ajan kattaen luonnonilmiöt, ihmisen luoman maailman, kulttuurin ja yhteiskunnan.

Soveltava tutkimus nähdään usein perustutkimuksen tulosten soveltamisena erikoistapauksiin. Sellaisena se on oikeastaan osa perustutkimusta, koska esimerkiksi luonnon lakien vaikutus riippuu aina ilmiöiden alku- ja reunaehdoista, jotka on tutkimuksen keinoin erikseen selvitettävä. Tutkimuksen tekee soveltavaksi se, että se kohdistuu ilmiöihin, joilla on käytännöllinen merkitys, kuten radiotekniikka tai sairauksien hoidon tutkimus. Soveltavan tutkimuksen tulokset voidaan usein esittää teknisinä normeina: jos halutaan kehittää vähähäiriöinen radioverkko, niin on rakennettava sellaisia ja sellaisia tukiasemia ja vastaanottimia. Tuotekehitys on tapa muodostaa teknisiä normeja nojautuen perustutkimuksen ja soveltavan tutkimuksen tuloksiin ja käytännön kokeiluun, kuten lukuisiin testeihin ja prototyyppihin.

Teknologian kehittäminen on siten kolmivaiheinen prosessi:

1. ilmiön perustavien lainalaisuuksien selvittäminen (perustutkimus)
2. lakien ilmeneminen tai vaikutus tietyissä erityisissä olosuhteissa (soveltava tutkimus)
3. teknisten normien muodostaminen ilmiön saattamiseksi palvelemaan erityisiä käytännöllisiä tarpeita (tekninen tutkimus, tuotekehitys).

Lisäksi soveltava tutkimus on usein erittäin laaja-alaista. Otetaan esimerkiksi web 2.0:n tutkiminen. Kyseessä on internetiin perustuva sosiaalinen verkottuminen, jonka puitteissa kansalaiset jakavat tiedostoja (kuvia, videoita, tekstiä) ja kommunikoivat keskenään. Web 2.0 -teknologian onnistunut soveltaminen edellyttää tutkimusta, joka kohdistuu ihmisten käyttäytymiseen, kognitiivisiin kykyihin, kommunikaatioon, arvoihin ja normeihin. Tämä ei ole mitään teknologista tutkimusta vaan enemmänkin ihmis- ja yhteiskunta-

tieteellistä tutkimusta. Ilman tällaista laajaa tutkimusta ei voida laatia tekniisiä normeja.

Innovaatiopolitiikassa on vältettävä yksinkertaistamista teknologian kehittämistä. Onnistunut teknologian kehittäminen on vahvasti sidoksissa laaja-alaiseen perustutkimukseen, myös vaiheissa 2 ja 3. Oma näkemykseni on, että tulevaisuudessa saamme parhaan tuoton julkisesta T&K-rahoituksesta panostamalla laadukkaaseen yliopistokoulutukseen ja perustutkimukseen. Akatemian ja yliopistojen rahoitusta on voimakkaasti lisättävä. Tällä en tarkoita, että teknologiahankkeiden ja yritysten tuotekehityshankkeiden rahoittaminen olisi hyödytöntä. Niitä tarvitaan, ja yritykset ovat olleet tietysti tyytyväisiä julkisesti rahoitettuihin teknologiahankkeisiin. Kysymys on enemmänkin periaatteellinen: valtion resursseja on suunnattu runsaasti soveltavaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen, samalla kun yliopistoja vaivaa resurssipula. Lisäpanokset tulisikin nyt suunnata yliopistoille! On myös muistettava, että yliopistoissa tehdään laaja-alaista ja monipuolista tutkimusta, joka on suoraan sovellettavissa teknologian kehittämiseen ja sen onnistuneeseen käyttöönottoon.

Ympäristöteknologia keskeiseksi painoalueeksi

Tiedon siirron perusmallissa yliopistojen ja teollisuuden tutkimusyhteistyö on tärkeässä asemassa perustutkimuksen ja koulutuksen ohella. Edellä olen ollut skeptinen siihen nähden, voidaanko teknologiarahoituksen lisäämisellä enää parantaa T&K-panosten yhteiskunnallista vaikuttavuutta. Pidän tärkeänä voimistaa yliopistojen roolia ja parantaa niiden rahoitusasemaa. Silti teknologiarahoitus on ollut menestys, ja sitä tarvitaan edelleen. Tässä jaksossa esitän teknologiarahoituksen painopisteen siirtämistä ympäristöteknologiaan, puhtaisiin teknologioihin ja niihin perustuvaan ympäristöliiketoimintaan⁹.

Ympäristöteknologia ei ole mikään yksittäinen teknologia vaan ryväs erilaisia teknologioita ja ratkaisuja jotka yhdessä vaikuttavat ympäristön tilaan: vähentävät kasvihuonekaasujen päästöjä, parantavat energia- ja materiaatehokkuutta sekä ympäristön tilaa. Kaikki perusteknologian alueet, nanoteknologia ja materiaalteknologia, bioteknologia, energiateknologia ja informaatioteknologia ovat olennaisia ainesosia teollisuuden ja yhdyskuntien uudistamisessa kestäväen kehityksen aikakauteen. Ympäristöteknologia on hybridinen teknologiaklusteri, jossa erilaiset teknologiat kohtaavat.

Ympäristöliiketoiminta on ympäristöteknologiaa soveltava ja kaikkia teollisuuden aloja leikkaava käsite. Ympäristöliiketoiminnan päätoimialat ovat Sitran (2007) raportin mukaan

⁹ Tämän jakson kehittelyyn olen saanut arvokkaita kommentteja Pirjo Kyläkoskelta (Tekes) ja Jukka Noposelta (Sitra).

- puhtaat prosessit, materiaalit ja tuotteet
- energian tehokas käyttö ja säästö
- puhtaan energian tuotanto
- kierrätys
- jätehuolto
- vesihuolto ja jäteveden käsittely
- ilmansuojelu
- maaperän ja maiseman suojelu ja kunnioitus
- melun torjunta
- ympäristötiedon tuotanto, viestintä ja ympäristöhallinto.

Puhtailla teknologioilla (cleantech) viitataan tuotteisiin, palveluihin, prosesseihin ja järjestelmiin, joiden käytöstä on vähemmän haittaa ympäristölle kuin niiden vaihtoehtoista.

Suomella on hyvät lähtökohdat puhtaiden teknologioiden ja ympäristöliiketoiminnan merkittäväksi kansainväliseksi toimijaksi ja edelläkävijäksi. Edellä esitin tavoitteen rakentaa Suomesta kestävästä kehityksen kärkimaa. Tavoite on erittäin vaativa ja se edellyttää suomalaisen teollisuuden ja koko yhteiskunnan syvällistä muutosta kestävästä kehityksen aikakauteen. Mutta miksi tyytyisimme vähempään, kun kerran tavoite on myös mahdollinen saavuttaa ja avaa Suomelle ennennäkemättömiä kilpailuetuja ja lisää Suomen houkuttelevuutta ja kiinnostavuutta.

Hallitusohjelmassa todetaan, että

Suomella on mahdollisuuksia olla ympäristöteknologian yritystoiminnassa vahva kansainvälinen toimija. Tämä varmistetaan panostamalla uusiutuvan energian ja muun ympäristöteknologian tutkimus- ja kehittämistoimintaan ja kaupallistamiseen edistämällä kotimarkkinoita ja julkisia hankintasääntöjä kehittämällä.

Ympäristöliiketoiminnan nostaminen Suomessa maailmanluokkaan on innovaatiopolitiikkamme koetinkivi. Tässä tavoitteessa kulminoituu innovaatiopolitiikkaamme perushaasteet:

1. (puhtaiden) teknologioiden kehityksen kärkeen pääseminen ainakin joillakin alueilla
2. uusien (puhtaiden) teknologioiden laaja käyttöönotto yhteiskunnassa
3. uusiin (puhtaisiin) teknologioihin liittyvän kansainvälisen liiketoiminnan kehittäminen.

Innovaatiopolitiikkassamme tarvitaan nyt haastavia tavoitteita ja voimavarojen keskittymistä muutamaan todella merkittävään asiaan. Ympäristöteknologian tai puhtaiden teknologioiden ottaminen teknologiapolitiikan keskeiseksi

tavoitteeksi toisi uudenlaista synergiaa ja klusterioitumista teknologian kehittämisen hajanaiseen kenttään. Teknologiarahoitus virtaa tällä hetkellä kymmeneen kohteisiin ja panokset ovat kansainvälisesti ajatellen kohtalaisen pieniä. Esimerkiksi vuonna 2006 Tekesillä oli 23 ohjelmaa ja Tekesin keskimääräinen panos niihin oli 16,5 miljoonaa euroa.

Ympäristöteknologiasta voidaan muodostaa todella kattava ja hyvin resursoitu painoalue. Jo nyt ympäristöteknologiaan tai sitä sivuaviin teknologioihin satsataan merkittävästi. Esimerkiksi Tekesin hankkeista ympäristöteknologiaan ja -liiketoimintaan liittyvät ClimBus (2004–2008, kokonaisrahoitus noin 70 miljoonaa euroa) ja Densy (2003–2007, kokonaisrahoitus noin 60 miljoonaa euroa). Tekes on lisäksi käynnistänyt vuonna 2007 uuden, Kestävä yhdyskunta 2007–2012 -ohjelman, jonka yhteisrahoitus on noin 100 miljoonaa euroa. Tekesin rahoitus energia- ja ympäristöalueelle tulee yltämään 100 miljoonaan euroon vuositasolla ja ottaen huomioon yritysten panokset hankkeissa päästään 200 miljoonan euron vuositasoon

Sitra käynnistää vuoden 2008 alusta viisivuotisen energiaohjelman, joka keskittyy yhdyskuntien energian käyttöä tehostaviin ratkaisuihin. Osaamiskeskusohjelmassa ovat myös ympäristökysymykset esillä. Uudella ohjelmakaudella 2007–2013 osaamiskeskusohjelma perustuu klustereihin. Niiden joukossa ovat ympäristöteknologian osaamisklusteri ja energiategnologiaklusteri.

Suomen Akatemialla on parhaillaan käynnissä Kestävä tuotanto ja tuotteet -tutkimusohjelma KETJU, joka toteutetaan vuosina 2006–2010 ja johon Akatemia on varannut 7,5 miljoonaa euroa. Vuonna 2008 käynnistyy uusi kestävä energia -ohjelma SusEN, jolle Akatemia on myöntänyt 9 miljoonaa euroa. Ympäristöasioita sivuaa myös valmisteilla oleva Itämeritutkimusohjelma BONUS-169, joka on Suomen Akatemian koordinoima ERA-NET -hanke.

Tavoitteissa on kunnianhimoisuutta, mutta hankkeita vaivaa päällekkäisyys ja resurssien pirstoutuminen liian pieniin paloihin. Valmisteilla oleva Energia ja Ympäristö SHOK voisi olla keino koota resursseja ja käynnistää suurempia hankkeita. Alustavissa selvityksissä on esitetty, että SHOK:n rahoituksen tulisi olla vähintään 500 miljoonaa euroa seitsemälle vuodelle. Edellä esitettyjen lukujen valossa tällainen investointi tulevaisuuteen ei ole periaatteessa ylimitoitettu. Käytännössä voi olla vaikeata koota noin isoa satsausta yhteen SHOK:hon, ja tässä vaiheessa on realistista puhua vain noin 100 miljoonan euron rahoituksesta.

Kansallisessa toimintaohjelmassa ympäristöliiketoiminnan kehittämiseksi esitetään visio nostaa Suomi ”globaalisti tunnetuimmaksi cleantech-maaksi” (Sitra 2007). Keskeisenä strategisena hankkeena esitetään ympäristöteknologian strategisen huippuosaamisen keskittymän perustamista. On tärkeää, että valmisteilla olevan Energia ja Ympäristö SHOK:n tehtävät määritellään ympäristöteknologian näkökulmasta riittävän kattavasti. Energia nousee helposti etualalle, jolloin muu teknologia jää sivurooliin. Jotta tämä SHOK todella palvelisi pyrkimystä kehittää Suomesta cleantechin ja kestäväen kehityksen kärkimää,

tulisi siinä painottaa vahvasti teknologiatoimintaa ja sen uudistumista kestävä kehityksen aikakauden. Näin voitaisiin ympäristöteknologiasta tehdä koko teknologiatoiminnan ydinosaamista ja sen kilpailukyyn perusta.

On tärkeää saavuttaa yhteisymmärrys ympäristöteknologian ja sen kaupallistamisen painopisteistä ja tavoitteista. Koska ympäristöteknologiat ovat ryväs erilaisia teknologioita, niin ehdotus edellyttää erilaisten teknologioiden integrointia ja ympäristöteknologisen klusterin määrätietoista rakentamista. Ympäristöteknologian kaupallistamiseen ja käyttöönottoon liittyvät kysymykset on nostettava teknologian kehittämisen rinnalle, kuten esitin edellä kolmessa perushaasteessa (s. 68). Tämän strategisen huippuosaamisen keskittymän rakentamisessa testataan kykyä tehdä todella kauaskantoisia, aidosti strategisia päätöksiä.

Ympäristöalan kehittämiseen vaikuttaa voimakkaasti lainsäädäntö ja sääntely. Erilaiset ympäristönormit, päästörajoitukset ja kannustimet ovat ympäristön suojelemisen kannalta tarpeen, mutta samalla ne luovat puitteita markkinoiden toiminnalle. Ilmastonmuutokseen liittyvän sääntelyn tulee olla kansainvälistä ja kaikkia osapuolia sitovaa. Päästökaupan sääntely ja hallinnointi on hyvä esimerkki kansainvälisistä sopimuksista, joilla on kauaskantoisia vaikutuksia ympäristöliiketoiminnan kehittämiseen. Samalla kun Suomessa kehitetään maailmanluokan ympäristöteknologiaa, Suomen täytyy oppia vaikuttamaan kansainväliseen ympäristösääntelyyn entistä tehokkaammin. Tämä on tärkeä osa suomalaista ympäristöosaamista.

Ehdotustani asettaa ympäristöteknologiat teknologiapolitiikan merkittävimmäksi painopisteeksi voidaan kritisoida. Kukaan ei voi ennustaa suurella varmuudella, että teknologiaan tehdyt panokset johtaisivat menestykseen. Mutta ympäristöteknologioiden kehittäminen ja käyttöönotto yhteiskunnassa on joka tapauksessa välttämättömyys ilmastonmuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi. Tekisimme siis viisaita päätöksiä.

Edellä esittämäni tavoitetta suunnata merkittävä osa julkisesta teknologiarahoituksesta ympäristöteknologiaan on hyvä verrata kehitykseen Kaliforniassa. Parin viime vuoden aikana ympäristökysymykset ovat nousseet Yhdysvalloissa ja etenkin Kaliforniassa tavattoman huomion kohteeksi. Kalifornian osavaltio on tehnyt merkittäviä päätöksiä vähentää kasvihuonepäästöjen määrää alueella. Kalifornia on muutenkin ollut vuosikymmeniä yksi Yhdysvaltojen vihreimmistä osavaltioista, vaikka Yhdysvallat kokonaisuudessaan on kasvihuonekaasujen suurin päästäjä maailmassa. Vuoden 1990 jälkeen henkeä kohti laskettu kasvihuonekaasujen päästöjen määrä on pudonnut lähes kymmenen prosenttia samaan aikaan, kun kansantulo henkeä kohti on kasvanut 20 %. Hiilidioksidipäästöissä henkeä kohti Kalifornia on suunnilleen samalla tasolla kuin Itävalta, Tanska ja Japani. Vuonna 2006 Kaliforniassa päätettiin leikata kasvihuonekaasujen päästöjä vuoden 1990 tasosta 25 % vuoteen 2020 mennessä ja 80 % vuoteen 2050 mennessä. Siitä voidaan olla montaa mieltä, onko tämä vauhti riittävä, mutta tavoitteet ovat silti erittäin vaativat.

Osa teollisuudesta on vastustanut näitä ympäristöpäätöksiä uhaten toimintojen siirtämisellä muualle, koska päätösten väitetään nostavan teollisen toiminnan kustannuksia Kaliforniassa. Erityisesti on pelätty energialaskujen kasvamista, koska energialaitokset ovat yksi suurimmista kasvihuonekaasujen tuottajista. Mutta valtaosa elinkeinoelämästä on ottanut päätökset vastaan myönteisesti. Päätösten puoltajat korostavat sitä suurta merkitystä, joka liittyy teollisuuden muuttuneisiin toimintatapoihin ja uuden puhtaan teknologian kehittämiseen. Ennen kaikkea energiatehokkaiden tuotteiden kehittäminen ja uusiutuvien energialähteiden käyttöönotto avaavat uusia liiketoimintamahdollisuuksia kalifornialaisille yrityksille. Etanolin tuottaminen maissista on yksi kasvualue. Määrätietoisella panostamisella uuteen teknologiaan Kalifornia uskoo astuvansa ensimmäisten joukossa uuteen vihreään vuosisataan.

Monet Kalifornian ja etenkin Piilaakson teknologiayritykset ovat alkaneet kehittää uutta puhdasta teknologiaa. Kaliforniasta on tullut Yhdysvaltojen cleantech-yritysten suurin keskittymä Yhdysvalloissa. Nämä yritykset työllistävät 22 000 henkeä. Esimerkiksi yli 100 yritystä keskittyy tällä hetkellä aurinkoenergiaan liittyvän teknologian kehittämiseen ja käyttöönottoon. Puhtaat teknologiat ovat nopeimmin kasvava pääomasijoitusten kohde Piilaaksossa. Vuonna 2006 puhtaisiin teknologioihin erikoistuneisiin yrityksiin sijoitettiin Kaliforniassa lähes miljardi dollaria.

Erityisen kiinnostava tapaus on BP:n päätös sijoittaa 500 miljoonaa dollaria biopolttoaineiden tutkimukseen. Tutkimuksen suorittavat Kalifornian yliopisto Berkeleyssä, Illinoisin yliopisto ja Lawrence Berkeley National Laboratory. Berkeleyhyn perustetaan BP:n rahoilla Energy Biosciences Institute, jossa tulee työskentelemään 100 akateemista tutkijaa ja 50 BP:n tutkijaa ja insinööriä. Vaikka yhteistyösopimusta vastustettiinkin Berkeleyn piirissä peläten sen vaarantavan akateemisen vapauden, sopimus on tehty, ja siinä taataan tutkimuksen vapaus akateemisille tutkijoille. Yliopiston kansleri Robert Birge-neau oli sopimuksen kannalla ja painotti tarvetta teknologisiin läpimurtoihin biopolttoaineiden alueella kasvihuonekaasujen päästöjen vähentämiseksi.

Näistä Kalifornian tapahtumista saa kuvan missä skaalassa isossa maassa liikutaan. Puhtaista teknologioista on tullut tutkimuksen, pääomasijoituksen ja teknologiateollisuuden keskeisiä painopisteitä. Alan kehittämiseen käytetään satoja miljardeja dollareita. Tässä uudessa cleantech-aallossa pitää Suomenkin olla mukana. Päätökset panostaa tälle alueelle riittävästi on tehtävä aikaimmat-ta. Tässä tarvitaan rohkeutta tehdä valintoja, mitä periaatteessa korostetaan, mutta jota harvoin uskalletaan todella tehdä. Ympäristöteknologiaan suuntautuneen strategisen huippuosaamisen keskittymän muodostaminen ja riittävä rahoittaminen ovat vähintään, mitä voimme tehdä. On selvää, että tavoite rakentaa Suomesta kestäväen kehityksen kärkimaa edellyttää teknologiatehokkuuden lisäksi tavattoman määrän muutoksia instituutioissa ja toimintatavoissa. Tarvitsemme sekä teknologisia että yhteiskunnallisia innovaatioita onnistuaksemme tässä.

Suomessa tarvitaan huippututkijoita

Jatkuvan innovoinnin turvaamiseksi yliopistoja tulee kehittää pitkäjänteisesti ja kunnioittaen tiedon luomisen omaa, avointa logiikkaa. Innovaatiotoiminnan kehittäminen uusien haasteiden edessä edellyttää kansainvälisen tason saavuttamista tutkimuksessa ja koulutuksessa. Suomessa on asukasluvuun nähden suhteellisen paljon korkeakouluja. Julkinen korkeakoulu- ja tutkimusjärjestelmä muodostuu 20 yliopistosta, 28 ammattikorkeakoulusta ja 23 valtion tutkimuslaitoksesta. Yliopistoista kymmenen on monialaisia, kolme on teknillisiä, kolme on kauppakorkeakouluja ja neljä on taideyliopistoja. Ammattikorkeakouluista 7 on kunnallisia, 11 kuntayhtymien omistamia ja 10 yksityisiä. Tämän lisäksi Ahvenanmaalla toimii Höghskolan på Åland ja sisäministeriön alaisuudessa Poliisiammattikorkeakoulu.

Taulukko 6: Yliopistojen opiskelija- ja henkilökuntamäärät, tutkinnot ja rahoitus 1995 ja 2005. (Opetusministeriö, KOTA-tietokanta)

	1995	2005
Uusia tutkinto-opiskelijoita	18 679	20 786
Tutkinto-opiskelijoita yht.	134 872	175 819
Opettaja	7 550	7 839
Tutkimushenkilökuntaa	3 629	6 500
Muuta henkilökuntaa	12 162	14 209
Ylempiä korkeakoulututkintoja	9 819	12 920
Tohtorintutkintoja	765	1 422
Rahoitus m€	1 081	1 331
- budjettirahoitus	765	1 262
- ulkopuolinen rahoitus	316	694
- näistä tutkimusrahoitus	425	872

Kymmenessä vuodessa uusien tutkinto-opiskelijoiden määrä on yliopistoissa kasvanut 11 % ja kaikkien tutkinto-opiskelijoiden määrä 30 %. Ylempien korkeakoulututkintojen määrä on kasvanut 32 % ja tohtorin tutkintojen määrä lähes

kaksinkertaistunut kymmenessä vuodessa. Samaan aikaan opettajien määrä on polkenut lähes paikallaan, kasvua vain 4 %. Yliopistoissa on noin 20 opiskelijaa opettajaa kohti. Tutkimushenkilökunta on sen sijaan kasvanut 78 % heijastaen yliopistojen tutkimusrahoituksen kaksinkertaistumista 425 miljoonasta 872 miljoonaan euroon.

Suomen yliopistot ovat olleet erittäin tuloksellisia sekä tutkintojen määrässä että julkaisuutoiminnassa. Suomessa on maailman väestöstä 0,09 %, mutta tieteellisistä julkaisuista 0,96 % ja viittauksista 1,14 %. Suomi on maailman kärkimaita, kun lasketaan viittaukset suhteessa bruttokansantuotteeseen. Tutkimustoiminnan tuloksellisuudesta kertoo seuraava lainaus:

Asukaslukuun ja bruttokansantuotteeseen suhteutettuna Suomi on yksi suurimpia julkaisujen tuottajia maailmassa ja edellä sellaisia tiedemaita, kuten Iso-Britannia ja Saksa. Vuonna 2005 suomalaiset tutkijat tekivät 8 300 julkaisua, mikä on enemmän kuin koskaan aikaisemmin. Suomen julkaisumäärä on 2,5-kertaistunut 20 vuoden aikana. Nopein kasvu ajoittuu 1990-luvun alkupuolelle, jolloin julkaisumäärä kasvoi kahdeksan prosenttia vuosivauhtia. 2000-luvulla kasvu on hidastunut muutamaa prosenttiin vuodessa.

Suomen julkaisumäärä vastaa reilua kahta prosenttia EU 25 -maiden julkaisuista ja hieman yli prosenttia OECD-maiden julkaisuista. Kansakunnan kokoon suhteutettuna Suomen julkaisumäärä oli 1 600 julkaisua miljoonaa asukasta kohden vuonna 2005. Suomi sijoittui 30 OECD-maan vertailussa neljänneksi Sveitsin, Ruotsin ja Tanskan jälkeen. Vuonna 1995 Suomen sijoitus oli viides. (www.research.fi)

Taulukko 7: Korkeakoulusektorin tutkimustoiminnan menot 2005.

(Tilastokeskus, www.research.fi)

	Tutkimusmenot m€	Ulkopuolinen rahoitus
Yliopistot	872,3	50 %
Ammattikorkeakoulut	99,6	74 %
Yliopistolliset keskussairaalat	70,2	99 %
Korkeakoulusektori yhteensä	1 042,1	55 %

Ulkopuolisen rahoituksen osuus korkeakoulusektorin tutkimustoiminnan rahoituksesta oli vuonna 2005 siis 55 %. Ulkopuolisen rahoituksen osuus ylittää korkeakoulujen oman budjettiin perustuvan panoksen, joka on 45 %.

Tuotavuusmittareilla olemme pärjänneet hyvin, mutta muuten yliopistojemme tilanne ei näytä yhtä hyvältä. Tarvitsemme huippuyliopistoja, mutta emme yllä niiden kärkijoukkoon. Euroopan Graduate Institute (EGI) on laatinut Shanghain Jiao Tong Universityn tuottaman vertailudatan pohjalta uuden Top 100 -listan maailman parhaista yliopistoista. Siinä ei oteta huomioon mainetta eikä budjetteja. Vertailupisteet on vielä jaettu akateemisen henkilökunnan määrällä. Menetelmä parantaa pienten yliopistojen sijoituksia. Tällä Top 100 -listalla on vain yksi suomalainen yliopisto, Helsingin yliopisto, ja se on sijalla 70.

Huippuyliopistojen mallia etsittäessä Yhdysvaltojen yliopistot ovat aivan omaa luokkansa. EGI:n Top 100 -listassa on 39 amerikkalaista yliopistoa, joista 21 on yksityisiä ja 18 julkisia yliopistoja. Toinen tarkastelusuunta on Iso-Britannia, jonka yliopistoista 21 on päässyt Top 100 -listalle. Kanadasta on listalla 4 yliopistoa, näin siis 64 maailman sadasta huippuyliopistosta tulee anglosaksista maista, osittain heijastaen englannin asemaa maailman tiedekielenä. Tässä keskityn Yhdysvaltoihin, jonka yliopistojärjestelmää tunnen parhaiten, myös omien kokemusteni kautta.

EGI:n Top 100 -listan kymmenen parasta yliopistoa olivat vuonna 2006:

1. California Institute of Technology (USA)
2. Harvard (USA)
3. Cambridge (UK)
4. Stanford (USA)
5. Princeton (USA)
6. Massachusetts Institute of Technology (USA)
7. University of California, Berkeley (USA)
8. Swiss Federal Institute of Technology (Switzerland)
9. Yale (USA)
10. University of California, San Francisco (USA).

Vaikka nämä listat ovat aina puutteellisia ja yksipuolisia, ne muokkaavat yleistä käsitystä maan yliopistojen tasosta. Sillä puolestaan on suuri vaikutus opiskelijoiden ja tutkijoiden halukkuuteen hakeutua maan yliopistoihin tai yritysten halukkuuteen perustaa tutkimuslaitoksia maahan. Ne myös kertovat yliopistojen tutkimuksen ja opetuksen laadusta. Siksi ne on otettava vakavasti.

On kiinnostavaa verrata Suomen parasta yliopistoa Helsingin yliopistoa University of California järjestelmän parhaaseen yliopistoon Berkeleyhyn (taulukko 8). Molemmat ovat julkisia yliopistoja ja opiskelijamääriltään suunnilleen yhtä isoja. Vertailussa käytetyt tiedot ovat peräsin yliopistojen omista tiedostoista. Taustalla olevat määritelmät voivat kuitenkin erota, joten luvut ovat tässä suuntaa antavia. Berkeley on European Graduate Institutin Top 100 -listalla

sijalla 7 (53,1 pistettä) ja Helsingin yliopisto on sijalla 70 (29,2 pistettä). Berkeleytä on sanottu maailman parhaaksi julkiseksi yliopistoksi ja sen tutkijat ovat saaneet 20 Nobel-palkintoa, viimeksi George E. Smoot vuonna 2006 fysiikassa.

Taulukko 8. Perustietoja Helsingin yliopistosta ja UC Berkeleystä.

		HY	UCB
Opiskelijoita		38 806	33 558
Jatko-opiskelijoita		5 628	10 070
Jatko-opiskelijoista ulkomaalaisia		9 %	17 %
Henkilökuntaa		7 707	13 551
Opetus- ja tutkimushenkilökuntaa		3 784	5 161
Kulut		517 m€	1.589 m\$
	Opetus	253 m€	475 m\$
	Tutkimus	187 m€	391 m\$
Yksityinen rahoitus		11 %	18 %
Rahastojen pääoma*		22 m€	2 200 m\$

* Rahastojen (endowment) markkina-arvo vaihtelee koko ajan. Helsingin yliopistolla on myös omaisuutta (esimerkiksi Yliopiston Apteekki), jonka markkina-arvo on noin 500 miljoonaa euroa, ja omaisuuden ja liiketoiminnan vuosittaiset nettotulot ovat noin 55–60 miljoonaa euroa (kiitän kvestori Ilkka Hyväristä näistä tiedoista).

Tästä vertailusta käy ilmi, että Berkeleyn henkilökunta on lähes kaksinkertainen Helsingin yliopistoon verrattuna. Berkeleyn opetus ja tutkimushenkilökunta on 36 % suurempi ja opetusmäärärahat 15 % suuremmat kuin Helsingin yliopiston vastaavat. Kun nämä suhteutetaan opiskelijamääriin, Berkeleyn opetusresurssit näyttävät vielä suuremmilta. Kummassakin yliopistossa on ulkomaalaisia tutkinto-opiskelijoita suunnilleen 3–4 %, mutta Berkeleyssä on kolme kertaa enemmän ulkomaalaisia jatko-opiskelijoita kuin Helsingin yliopistossa. Berkeley panostaa erittäin paljon jatko-opiskeluun, minkä ansiosta se kykenee rekrytoimaan huippulahjakkuuksia sekä opiskelijoiksi että myöhemmin henkilökuntaan. Helsingin yliopisto panostaa 37 % resursseistaan tutkimukseen, kun taas Berkeley käyttää niihin noin 25 %. Kuitenkin Berkeley käyttää lähes 70 % enemmän rahaa tutkimukseen kuin Helsingin yliopisto. Huikein ero on rahastoissa: Yhdysvalloissa lahjoitukset yliopistoille ovat erittäin merkittäviä tulolähteitä.

Vain harvoilla maailman kärkiyliopistoista on yhtä paljon opiskelijoita suhteessa opettajiin kuin Suomessa. Tutkintojen ja opiskelijoiden määriä on kasvatettu laadun kustannuksella. Erityisesti yliopiston keskeistä tehtävää, tarjota tutkimukseen perustuvaa korkeinta opetusta, on dramaattisesti laiminlyöty. Vanhasen II -hallituksen ohjelman linjaus lisätä yliopistojen rahoitusta 80 miljoonalla eurolla hallituskauden aikana on aivan riittämätön kuromaan laadun ja määrän kuilua umpeen. Koko tuo summa riittäisi juuri ja juuri kuromaan umpeen Helsingin yliopiston eron Berkeleyn yliopiston opetusresursseihin – vuositasolla! Kokonaista järjestelmää sillä ei pelasteta.

Miten huippuyliopistoja rakennetaan, esimerkkinä Yhdysvallat

Professori, Massachusetts Institute of Technologyn entinen rehtori, Charles M. Vest valottaa kirjassaan *The American Research University* amerikkalaisten tutkimusyliopistojen kehitystä ja menestystä. Hän esittää useita syitä, minkä takia Yhdysvaltojen korkein opetus on jatkuvasti erinomaista, tehokasta ja kollegojen piirissä kautta maailman arvostettua:

- Laaja kirjo oppilaitoksia muodostaa rikkaan ympäristön, jossa opiskelijoilla on suuret mahdollisuudet valita itselleen parhaiten soveltuva koulu. Tässä kirjossa on myös runsaasti erilaisia rahoitusmuotoja oppilaitoksille ja opiskelijoille.
- Uusilla apulaisprofessoreilla (assistant professors) on vapaus valita, mitä he opettavat ja tutkivat. He eivät ole seniorien kontrollissa, ja näin he kykenevät tuomaan instituutioihin jatkuvasti uusia ideoita, innostusta ja lähestymistapoja.
- Tutkimusyliopistoissa opetus ja tutkimus nivotaan yhteen turvaten opetuksen pysymisen tutkimuksen eturintaman tasolla.
- Muista maista tulevat opiskelijat, oppineet ja tiedekuntien jäsenet ovat tervetulleita. Tämä tuo älyllistä ja kulttuurista rikkautta opetusinstituutioihin.
- Kansallisessa tiede- ja teknologiapolitiikassa liittovaltion velvollisuutena nähdään eturintaman tieteen tukeminen. Tavoitteena on tukea taloudellisesti tutkijoita perustuen heidän ansioihinsa ideoiden kilpailumarkkinoilla (ns. kilpailtu rahoitus). Rahoitus kattaa myös infrastruktuurin, ja näin se vahvistaa korkeatasoisia yksiköitä.
- Yksityinen hyväntekeväisyys on arvostettua, ja alumnit ja muut halukkaat tukevat taloudellisesti korkeakouluja. Lahjoitusten turvin köyhistä oloista tulevat opiskelijat voivat hakeutua kalleimpiinkin oppilaitoksiin. Verotus suosii lahjoituksia.

- Opiskelijoista ja henkilökunnasta käydään avointa kilpailua. Tällainen instituutioiden välinen kilpailu johtaa erinomaisuuteen.
- Amerikkalaiset oppilaitokset ovat sitoutuneet julkiseen palveluun, joka ilmenee vahvana yhteistyönä bisneksen, teollisuuden ja hallinnon kanssa. Tämä julkinen palvelu koskee kansallisesti orientoituneita yksityisiä yliopistoja yhtä hyvin kuin julkisia yliopistoja, jotka palvellevat osavaltion, alueen tai paikallisen teollisuuden tarpeita.

Vest painottaa, että amerikkalaisten yliopistojen menestys on hyvin paljon riippunut siitä, että julkiset rahoittajat ovat rahoittaneet nimenomaan yliopistoissa tehtävää tutkimusta. Tämän ansiosta tutkimusrahoitus on hyödyttänyt myös opetusta ja siten vahvistanut yliopistojen perustehtäviä: tutkimusta ja opetusta. Tähän liittovaltion rahoitukseen on liittynyt myös epäsuorien kustannusten kohtuullinen kattaminen: rakennukset, laitteet, matkat, työntekijöiden sosiaalikulut ja niin edelleen. Näin tutkimusyliopistoista on rakentunut Yhdysvaltojen tutkimusinfrastruktuuri tutkijoineen, opettajineen, rakennuksineen ja laitteineen.

Ekonomisti Suzanne Scotchmer osoittaa, että apurahakilpailu tuottaa parhaan tuloksen siinä mielessä, että se valikoi pitkällä tähtäimellä lahjakkaimmat ja aikaansaavimmat tutkijat. On tietysti merkittävää, että apurahan maksatuksen voi keskeyttää, jos tutkimus ei etene suunnitelman mukaan. Mutta varsinainen valintamekanismi tässä on järjestelmässä pysyminen: jos tutkija tai tutkimusryhmä aikoo saada jatkossakin rahoitusta, sen täytyy osoittaa pätevyytensä ja aikaansaamisensa.

Osa Vestin mainitsemista piirteistä löytyy myös Suomen korkeakouluista: opetuksen vapaus, kilpailtu tutkimusrahoitus, opetuksen ja tutkimuksen yhteen nivominen sekä professorien opetusvelvollisuus. Korkeakoulujen kolmas tehtävä, vuorovaikutus yhteiskunnan kanssa, on myös nostettu lain tasolle Suomessa. Euroopan yliopistot eivät yleensä ole niin kaukana Yhdysvaltojen mallista. On paradoksaalista, että vaikka amerikkalaisen tutkimusyliopiston malli on omaksuttu Humboldtilta, silti vain kolme saksalaista yliopistoa yltää EGI:n TOP 100 -listalle (Münchenin yliopisto, Münchenin teknillinen yliopisto ja Heidelbergin yliopisto) verrattuna USA:n 39:ään.

On huomattava, että Vest ei viittaa luettelossaan lukukausimaksuihin eikä yliopistojen varallisuuteen. Sen sijaan Roger L. Geiger on huolellisesti analysoinut kirjassaan *Knowledge and Money* tutkimusyliopistojen taloutta ja kilpailuolosuhteita. Yliopistojen kustannukset opiskelijaa kohti ovat jatkuvasti nousseet, ja sitä mukaan myös lukukausimaksut ovat nousseet. Yksityisissä tutkimusyliopistoissa kustannukset opiskelijaa kohti ovat nykyään noin 25 000 dollaria vuodessa ja julkisissa yliopistoissa noin 15 000 dollaria vuodessa. Näistä lukukausimaksut kattavat yksityisissä yliopistoissa noin 70 % ja julkisissa 33 %. Ero rahoitetaan yksityisissä yliopistoissa omista varoista ja

julkisissa osavaltion tuella. Yliopistot eivät rikastu lukukausimaksuilla, mutta niillä voidaan vähentää riippuvuutta muista tulolähteistä.

Opiskelijamarkkinoilla vallitsee vahva valintaprosessi. Yliopistot haluavat parhaat opiskelijat. Saadakseen heidät kiinnostumaan yliopistosta, yliopiston pitää luoda kuva korkeasta tasostaan ja arvovallastaan. Korkea taso houkuttelee paljon hakijoita, mikä lisää valinnanvaraa. Tiukalla valinnalla yliopisto saa kovatasoisia opiskelijoita, jotka menestyvät. Korkeatasoinen yliopisto voi nostaa lukukausimaksuja, ja näin se saa lisää varoja kattamaan yhä kasvavia kustannuksia. Hyvä maine lisää lahjoittajien kiinnostusta yliopistoa kohtaan, ja elinkeinoelämässä menestyneet alumnit tuntevat kiitollisuutta yliopistoaan kohtaan. Kuvattu selektiivisyys toimii erityisesti yksityisissä yliopistoissa, mutta rajoitetumpana myös julkisissa yliopistoissa. Turvatakseen vähävaraisten mutta lahjakkaitten opiskelijoiden pääsyn kalliisiin yliopistoihin, ne tarjoavat stipendejä ja vapaaoppilaspaiikkoja. Kokonaisuutena kilpailu parhaista opiskelijoista on eriyttänyt yliopistojen ja opiskelijoiden mahdollisuuksia ja statusta.

Yhdysvaltojen huippuyliopistojen menestystä ei voida selittää ilman suhteellisen vahvaa rahoitusasemaa. Arvostetumpien yksityisten yliopistojen peruspääomat ovat huikeita. Vuonna 2005 suurimmat peruspääomat olivat seuraavilla yliopistoilla.

1. Harvard	25,4 mrd \$
2. Yale	15,2 mrd \$
3. Stanford	12,2 mrd \$
4. University of Texas System	11,6 mrd \$
5. Princeton	11,2 mrd \$
6. MIT	6,7 mrd \$
7. University of California	5,2 mrd \$
8. Columbia University	5,1 mrd \$
9. The Texas A&M University System and Foundations	4,9 mrd \$
10. Michigan	4,9 mrd \$

On huomattava, että tällä listalla on myös julkisia yliopistoja: Texasin, Kalifornian ja Michiganin yliopistot. Berkeleyn peruspääoma, joka sisältyy Kalifornian yliopiston peruspääomaan, on noin 2 miljardia dollaria. Näiden peruspääomien tuotto on noin 5 % vuodessa, ja sillä rahoitetaan yleensä erityisiä tutkimus- ja opetusohjelmia sekä tuetaan henkilökuntaa ja opiskelijoita. Jotkut rahastot ovat tuottaneet huomattavasti enemmänkin kuin tuon 5 %, mutta yliopistojen taloussuunnitelmat perustuvat 5 %:n tuotto-odotukseen. Peruspääomat ovat kasvaneet huomattavasti viimeisen kymmenen vuoden aikana. Julkisten yliopistojen peruspääomat ovat kattuneet yksityisiä nopeammin, mutta ne ovat silti vielä huomattavasti pienempiä ja tulevat luultavasti jäämäänkin pienemmiksi.

Yhdysvallat kohtaa korkeimman koulutuksen alueella uusia haasteita yliopistojen menestyksestä huolimatta. Vuosina 1990–1997 opiskelijoiden määrä kasvoivat Yhdysvalloissa 2,6 % kun kasvu vastaavana aikana Euroopassa oli 15,2 % ja Aasiassa 50 %. Erityisesti huolestumista on herättänyt tekniikan opiskelijoiden vähäinen määrä verrattuna esimerkiksi Aasiaan ja Eurooppaan. Yhdysvaltalaisen tutkijoiden artikkeleiden määrä fysiikan aikakauslehdissä oli vuonna 1983 61 %, mutta vuonna 2003 enää 29 %. Korkeimman opetuksen julkinen tuki on Yhdysvalloissa laskenut viime vuosina. Samalla kun opiskelijoiden ja suoritettujen tutkintojen määrät ovat laskusuunnassa, monet muut maat ovat lisänneet panostuksiaan korkeakouluihin ja kasvattaneet opiskelijamääriä. Yhdysvaltojen etumatka korkeimman koulutuksen alueella pienenee, arvioi John Kao kirjassaan *Innovation Nation* viitaten muun muassa Suomeen, Tanskaan ja Singaporeen Kiinan ja Intian ohella¹⁰.

Huippuyliopistot perustuvat laatuun

Kaikissa vakavasti tehdyissä innovaatiojärjestelmän arvioissa on yliopistojen kehittäminen todettu yhdeksi tärkeimmistä haasteista. Tiede- ja teknologia-neuvoston strategiassa *Tiede, Teknologia, Innovaatio* (2006) sanotaan suoraan, että ”kriittisin kohta koko julkisen tutkimusjärjestelmän toimintakyvyn kannalta on korkeakoulujärjestelmän rakenteellinen uudistaminen niin, että se voi kaikilta osin toimia täysipainoisesti korkeatasoisena osana kansallista innovaatiojärjestelmää ja kansainvälistä koulutus- ja tiedeyhteisöä”. Tutkimusjärjestelmän uudistamisen kaksi tärkeintä rakenteellista uudistusta ovat strategisten huippuosaamisen keskittymien (SHOK:t) perustaminen ja Teknillisen korkeakoulun, Kauppakorkeakoulun ja Taideteollisen korkeakoulun yhdistäminen niin sanotuksi huippuyliopistoksi tai innovaatioyliopistoksi.

Hallituksen tavoitteena on parantaa korkeakoulujen koulutuksen ja tutkimuksen laatua. Hyvä näin, mutta hallitusohjelmassa painottuu kuitenkin ”korkeakoulujen rakenteellinen kehittäminen”. Toimenpiteisiin kuuluvat yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen työnjaon ja tehtävien selkiyttäminen, yliopistojen taloudellisen autonomian lisääminen ja vaikuttavampien korkeakoulukokonaisuuksien muodostaminen sekä laatua painottavan tulohajauksen kehittäminen. Tavoitteet ovat sinänsä perusteltuja, huomioiden erityisesti korkeakouluverkoston laajuuden (20 yliopistoa ja 28 ammattikorkeakoulua).

Tässä on paikallaan muutama huomio ammattikorkeakouluista, joita ei muuten käsitellä tarkemmin. Ammattikorkeakoulujen rooli on tärkeä suomalaisessa innovaatioympäristössä. Ammattikorkeakouluissa opiskelee perustutkintoja noin 115 000 opiskelijaa ja tutkinnon suorittaa vuosittain noin

¹⁰ Samaa asiaa korostaa Berkeleyssä julkaistu raportti King, Douglass ja Feller 2007.

20 000 opiskelijaa. Ylempiä ammattikorkeakoulututkintoja sen sijaan opiskelee vain noin 2 000 opiskelijaa. Kun yliopistoissa opiskelee noin 170 000 opiskelijaa, niin ammattikorkeakouluja tarvitaan jotta kansallinen tavoite antaa puolelle ikäluokista korkeakoulutasoinen tutkinto voidaan saavuttaa. Tähän epäilemättä päästään, mutta huoli on laadussa. Ammattikorkeakoulujen merkittävin onnistumisen kriteeri on valmistuneiden sijoittuminen työelämään ja kyky vastata nopeasti muuttuvaan kvalifioitun työvoiman tarpeeseen. Tämä tavoite on erittäin vaativa, ja ammattikorkeakoulujen tulisikin keskittyä siihen. Myös hallitusohjelma korostaa ammattikorkeakoulujen ammattiosaamisen kehittämistä, työelämäyhteyttä ja alueellista vaikuttavuutta. Opetusministeriön ammattikorkeakouluyksikön johtaja Hannu Siren painottaa tarvetta kehittää koko korkeakoululaitosta maailmanluokkaan (Korkeakoulutieto 3-4/2006).

Ammattikorkeakouluissa on kova paine pyrkiä yliopistostatukseen ja harjoittaa tutkimustoimintaa. Ammattikorkeakoulujen tutkimusmenot ovat lähes 100 miljoonaa euroa vuosittain. Tästä ulkopuolisen rahoituksen osuus on 74%. Ammattikorkeakoulujen tutkimustoimintaa voi perustella kahdella tavalla: se palvelee erityisesti alueen pk-sektorin yrityksiä, ja se auttaa pitämään opetustoimintaa korkeammalla tasolla. Ammattikorkeakoulujen tutkimustoimintaa kannattaisi kehittää läheisessä yhteistyössä yliopistojen kanssa. Mutta innovaatioympäristön kannalta ammattikorkeakoulujen ehdoton perustehtävä on tuottaa työelämän vaativat taidot hallitsevia ammattilaisia, joilla on oltava kyky luovuuteen ja uuden tiedon jatkuvaan omaksumiseen. Tässä on ammattikorkeakouluille haastetta riittämiin.

Sitran johdolla vuonna 2005 laaditussa innovaatiostrategiassa *Suomi innovaatiotoiminnan kärkimaaksi* ehdotettiin 5–10 yliopistokokonaisuuden muodostamista. Yliopistojen kokoaminen etenee nyt Suomessa useassa suunnassa. Itä-Suomessa yhdistetään Kuopion ja Joensuun yliopistot vuoteen 2010 mennessä. Turun yliopiston ja kauppakorkeakoulun konsortio aloittaa toimintansa vuonna 2008. Pääkaupunkiseudulla rakennetaan uutta yliopistoa yhdistämällä Teknillinen korkeakoulu, Helsingin kauppakorkeakoulu ja Taideteollinen korkeakoulu.

Yliopistojen rakenteellisen kehittämisen kannalta peruskysymys on, miten maahan syntyisi riittävän korkeatasoisia tutkimusryhmiä ja -yksiköitä. On selvää, että huipputasolle pääsemiseksi tarvitaan kriittistä massaa: riittävä määrä lahjakkaita tutkijoita ja opiskelijoita, hyvä tutkimusinfrastruktuuri (muun muassa tilat, laitteet ja aineistot) ja vahvat siteet muihin saman alan tutkimusryhmiin kotimaassa ja ulkomailla. Suomen yliopistojen pieni koko merkitsee sitä, että yliopistoissa suurin osa ainelaitoksista ja tutkimusryhmistä on aivan liian pieniä ja heikkoja. Tilanteen korjaamiseksi on välttämätöntä koota hajallaan olevaa tutkimusta muutamaan yliopistoon. Tarkoitan sitä, että esimerkiksi molekyylibiologian tutkimusta tulisi harjoittaa vain muutamassa yliopistossa, joihin kootaan kyseisen tutkimusalueen tutkimus. Muissa yliopistoissa ei siten

pääsääntöisesti olisi molekyylibiologian tutkimusta. Kyseessä olisi suuruusuntainen työnjako tutkimusyliopistojen kesken.

Tutkimukselliseen työnjaon toteuttamiseksi olisi käytävä laajoja strategia-keskusteluja opetusministeriön ja yliopistojen kesken. Yliopistojen tulisi keskittyä vahvimille alueilleen ja luopua liian heikosti resursoidusta tutkimuksesta. Fokusointialueille tulisi rekrytoida lisää tutkijoita muista yliopistoista tai ulkomailta. Kansallisesti tärkeiksi todetuille tutkimusalueille tulisi suunnata merkittävästi lisää kilpailtua rahoitusta ja asettaa kriteerit erittäin koviksi.

Jos fokuusoituminen ei sujuisi vapaaehtoisesti, opetusministeriön tulisi käyttää keskittämiseen tulosohjausmekanismiaan. Vapaaehtoisen keskittymisen ja rönysystä luopumisen, korkeat laatuksiteerit täyttävän kilpaillun tutkimusrahoituksen ja OPM-tulosohjauksen keinoilla maahan syntyisi uudenlainen yliopistorakenne. Jokaisella yliopistolla olisi ainakin muutama vahvuusalue, joilla niillä on hyvin resursoitua perustutkimusta ja siihen perustuvaa korkeinta opetusta (väitöskirjoja myöten). Suuremmat yliopistot pystyisivät pitämään yllä useita huippututkimuksen yksiköitä.

Mitä sitten tapahtuisi niille aloille, joita yliopistossa ei tutkita. Jos alat ovat tarpeen varsinaisten tutkimusalueiden tukemiseksi tai jos niillä on merkitystä seutukunnan elinkeinoelämälle, niiden opetusta voitaisiin silti järjestää. Tämä kehitys voi jopa johtaa ”Kalifornian malliin”, jossa on kolmenlaisia korkeakouluja. University of California -järjestelmään kuuluu 10 niin sanottua tutkimusyliopistoa, joissa voi suorittaa tohtorin tutkintoja. Niihin rekrytoidaan parhaat opiskelijat ja niitä tuetaan eniten. State University -järjestelmään kuuluu 23 kampuusta, joissa voi suorittaa maisterin tutkinnon. Näihin rekrytoidaan ”toiseksi parhaat” opiskelijat ja niiden opettajien edellytetään tekevän tieteellistä tutkimusta. Opettajan paikoista käydään kovaa kilpailua, joten opetushenkilökunta on tieteellisesti ansioitunutta. Näiden lisäksi on lukuisia ”ammattikorkeakouluja”, Community Colleges, joilla on paikallisia ylläpitäjiä. Opettajien pitää olla päteviä, mutta heidän velvollisuutenaan on opettaa, ei tutkia.

Kalifornian malli merkitsisi, että meillä olisi 4–5 laaja-alaista tutkimusyliopistoa. Niissä tehtäisiin kansainvälistä tasoa olevaa perustutkimusta ja annettaisiin niihin liittyvää korkeinta opetusta. Sitten meillä olisi 5–6 erikoistunutta opetusyliopistoa, joissa voisi olla muutama oma tutkimusalue väittelymahdollisuuksin ja lisäksi muilla tarvittavilla alueilla maisteritasoista opetusta. Opetusyliopistot voisivat olla myös tutkimusyliopistojen hajautuneita kampuksia. Ammattikorkeakoulut puolestaan keskittyisivät antamaan suoraan työelämää palvelevaa tutkinto-opetusta, mikä on niiden perustehtävä nytkin. Ne eivät voi antaa tohtorin tutkintoon tähtäävää opetusta, mutta ne voivat harjoittaa alueen elinkeinoelämää palvelevaa soveltavaa tutkimusta.

Rakenteellisilla uudistuksilla ei ole itseisarvoa, niillä on tähdättävä opetuksen ja tutkimuksen laadun nostamiseen. Niiden määrässä ei ole valittamista. Suomalaiset tutkijat ovat ahkeria julkaisemaan ja tutkintoja tuotetaan yhä

enemmän entisellä henkilökunnalla. Haasteena on yltäminen kansainväliseen kärkeen. Vähempi ei enää riitä globaaleilla koulutusmarkkinoilla.

Uusi valmisteilla oleva huippuyliopisto on ehdottomasti viime vuosikymmenien suurin muutos yliopistojärjestelmässä. Sitä koskevan selvitysryhmän ehdotuksen mukaan uuden yliopiston oikeushenkilömuoto on yksityisoikeudellinen säätiö. Sille muodostetaan peruspääoma, johon valtio sijoittaa vuoteen 2012 mennessä 500 miljoonaa euroa sekä elinkeinoelämä ja muut yksityiset lahjoittajat vähintään 200 miljoonaa euroa. Yliopiston toiminta tultaisiin rahoittamaan valtionavustuksella, kilpailulla tutkimusrahoituksella, koulutuspalveluilla, säätiön pääoman tuotoilla sekä lahjoituksilla peruspääomaan ja erityyppisiin nimikkorahastoihin. Yliopiston rahoitusperustaa vahvistetaan olennaisesti kaksinkertaistamalla nykyiset valtionavut 342 miljoonaa euroon vuoteen 2012 mennessä. On huomattava, että valtionavustus olisi siis yksityisoikeudelliselle säätiölle tehty avustus, ei tavanomaista budjettirahoitusta valtion tilivirastolle. Mitään ehdotusta lukukausimaksujen perimisestä opiskelijoilta ei tehdä. Ehdotus on olennaisilta osiltaan yksityistämistä.

Uudelle yliopistolle kaavailut rahat ovat siksi suuria, että pelko muun yliopistokentän jäämisestä ilman tarvittavaa lisärahoitusta on aiheellinen. On muistettava, että Suomessa vain Helsingin yliopisto on päässyt maailman sadan parhaan yliopiston joukkoon. Uusi yliopisto olisi vain noin puolet Helsingin yliopistosta budjetilla ja opiskelija- ja opettajamäärillä mitaten. Oman käsitykseni mukaan Suomeen on muodostettava 4–5 huippuyliopistoa. Epäilemättä Helsingin yliopisto ja uusi yliopisto olisivat niiden joukossa. Miten muu yliopistokenttä jäsenyisi tutkimusyliopistoihin ja opetusyliopistoihin, nähtäisiin edellä kuvatun valintaprosessin kautta, johon kuuluu kilpailtu tutkimusrahoitus, laatuun perustuva tulosohjausmenettely ja yliopistojen keskittyminen vahvimpiin alueisiinsa.

Mutta on aivan selvää, että huippuyliopistojen kehittäminen Suomeen vaatii nykyistä enemmän taloudellisia voimavaroja. Erityisen kriittisessä tilassa on yliopistojen opetustoiminta, jossa tutkintojen määrää on huomattavasti lisätty kasvattamatta opetushenkilökuntaa. Nyt meillä on 20 opiskelijaa opettajaa kohti. Tämä on puolitettava, joko vähentämällä opiskelijoiden sisäänottoja tai lisäämällä opettajien määrää. Luultavimmin joudutaan tekemään molempia yhtä aikaa. Opetus kuuluu korkeakoulujen perusrahoituksen piiriin. Sitä ei voi rahoittaa tutkimusrahoilla muuta kuin jatkotutkintojen osalta. Tässä on siis kova paine lisätä korkeakoulujen budjettirahoitusta. Hallitus lupaa lisätä yliopistojen perusvoimavaroja, mutta summat ovat vaatimattomia, jos pyritään samaan opetuksen laatuun kuin ulkomaisissa huippuyliopistoissa.

Tutkimusresursseja tarvitaan myös merkittävästi lisää. Suomen Akatemian ja yliopistojen perustutkimusrahoitusta on voimakkaasti lisättävä. Tutkimusrahoituksen piiriin on saatava myös todelliset yleiskustannukset ja tutkimuksen infrastruktuurin rakentaminen. Tässä kilpailun alainen rahoitus

on tehokas tapa nostaa laatua. Kilpaillun rahoituksen tulisi kuitenkin perustua pitkäaikaisiin ja suuriin perustutkimusprojekteihin. Näitä täydentämään tarvitaan riittävä yliopistojen oma tutkimusrahoitus, jolla pidetään yllä laaja-alaista tutkimusosaamista. Tiede- ja teknologianeuvoston kaavailemassa 400 miljoonan euron tutkimusrahoituksen lisäyksessä nämä seikat on huomioitu (TTN 2006).

Tutkimusrahoituksen tulisi olla pitkäaikaista ja mahdollistaa riittävän suurten projektien toteuttaminen. Näin ehdottomasti vahvimmat tutkimusryhmät saisivat kunnollista pitkäaikaista lisärahoitusta. Nykyinen pätkärahoitus on johtanut siihen, että tutkimusryhmien vetäjien ajasta merkittävä osa menee hakemusten kirjoittamiseen ja raportointiin. Samalla monet nuoret lahjakkaat tutkijat on alistettu pätkätöihin, joka rokottaa hermoja ja perhe-elämää. Tutkijanura ei houkuttele, ja yliopistoilla on kova työ saada nuoria kiinnostumaan tutkijanurasta.

Tiede- ja teknologianeuvoston ehdotuksessa 130 miljoonaa euroa osoitettaisiin strategisen huippuosaamisen keskittymille (SHOK:t). Niiden rakentamisessa on isoja haasteita. Nyt niistä kaavaillaan osakeyhtiömuotoisia verkostomaisesti toimivia yksiköitä. Toisaalta kokemukset kansainvälisistä tutkimuslaitoksista osoittavat, että niiden menestyksen takana on tiivis, huippututkijoista koostuva yhteisö. Jos tältä pohjalta lähdetään, niin huippuyksiköt pitäisi rakentaa perustamalla fyysinen instituutti ja julistamalla kansainvälinen kilpailu parhaista tutkimushankkeista. Tutkijat voisivat itse esittää, mitä osa-alueita he aikovat tutkia. Näin vältettäisiin rahoittajan liiallinen vaikutus, ylhäältä ohjaus. Voittaneiden tutkijoiden tai tutkijaryhmien tulisi asettua työskentelemään instituuttiin. Vielä parempi olisi jos instituutti sijoittuisi vastaava tutkimusta tekevä yliopiston kampukselle, esimerkkinä Berkeleyhyn perustettava biopolttoaineiden tutkimuslaitos. Voittaneilla ryhmillä tulisi olla vahvat siteet teollisuuteen sekä vastaavaa tutkimusta tekeviin laitoksiin ympäri maailmaa. Parhaimmillaan tutkimusta rahoittavalla teollisuudella olisi tutkijoita instituutissa. Tätä kautta uusi tutkimustieto siirtyisi välittömästi yritysten käyttöön.

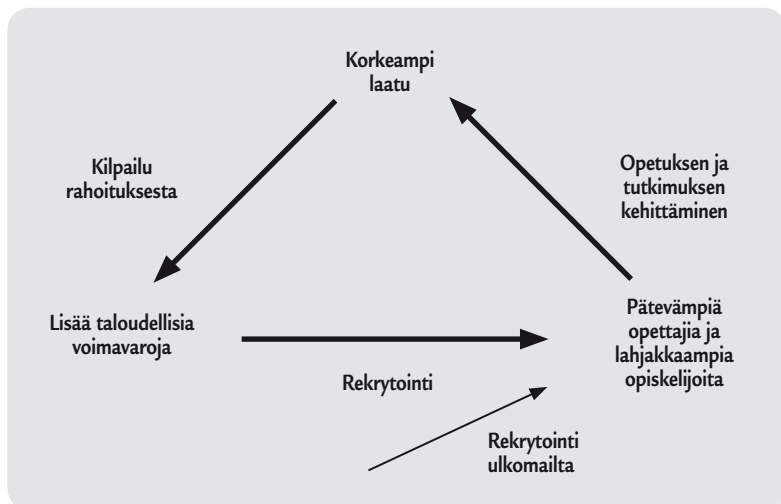
Suomen yliopistoissa on hyvin vähän ulkomaalaisia opiskelijoita¹¹. Vuonna 2006 ulkomaalaisia perusopiskelijoita oli 4 000 ja jatkotutkinto-opiskelijoita 1 900. Yli kolme kuukautta kestävään kansainväliseen vaihtoon lähteneitä perustutkinto-opiskelijoita oli noin 4 500 ja Suomeen saapuneita oli noin 4 800. Ulkomaisten opiskelijoiden määrä on noin 2,7 % kaikista opiskelijoista vaihdellen suuresti oppilaitosten mukaan: Helsingin yliopisto 3,0 %, Vaasan yliopisto 1,1 %, Teknillinen korkeakoulu 4,5 % ja Kuvataideakatemia 16,3 %. Opiskelijoista ETA-alueen ulkopuolelta tulleita on noin 60 %. Luvut ovat pieniä verrattuna OECD-maihin. Vuonna 2003 ulkomaalaisia tutkinto-opiskelijoita

¹¹ Tässä kappaleessa olevat tiedot ovat peräisin Sitran raportista *Korkeakoulujen ulkomaisten tutkinto-opiskelijoiden stipendijärjestelmän luomista koskeva selvitys* (2006).

oli kaikista opiskelijoista Yhdysvalloissa 31 %, Iso-Britanniassa 14 %, Saksassa 13 %, Ranskassa 12 %, Australiassa 10 % ja Japanissa noin 5 %. Kaikissa muissa Pohjoismaissa, etenkin Ruotsissa ja Tanskassa, on suhteellisesti Suomea enemmän ulkomaalaisia opiskelijoita. Tämä sulkeutuneisuus kostaatuu ennen pitkää, sillä pienestä maasta on vaikeaa löytää sellaista määrää lahjakkuuksia, joita yliopistojen nostaminen huipulle edellyttää.

Huippuyliopistojen kehittäminen on erittäin pitkälinen prosessi. Niiden ylläpitäminen vaatii huomattavia taloudellisia voimavaroja, mutta kaikkein tärkein voimavara on pätevät ja työstään innostuneet tutkijat ja lahjakkaat opiskelijat. Erityisen keskeisessä asemassa ovat jatko-opiskelijat, jotka valmistelevat väitöskirjojaan professorien intensiivisessä ohjauksessa. Huippuyliopistoissa vallitsee erityinen ilmapiiri ja arvomaailma. Yliopisto ja sen tutkijat haluavat olla tutkimuksen kärjessä. Tutkijat panostavat työhönsä valtavasti ja tekevät vuosikautia töitä kaikkein vaikeimpien tieteellisten ongelmien parissa. Ilmapiirille on ominaista avoimuus uusille ideoille. Innostus tarttuu koko yliopistoyhteisöön. Yliopistojen arvomaailmassa korostuu pitkäjänteinen tutkimus, jossa pyritään ennakkoluulottomasti selvittämään asioiden todellista laitaa, tavoittelemaan totuutta. Tutkijat näkevät helposti tilaustutkimusten johtavan tieteellisiin kompromisseihin. Myönnän että tämä kuvaus on idealisoitu, mutta olen voinut aistia tätä henkeä useissa amerikkalaisissa yliopistoissa. Jos tällaista arvomaailmaa ja ilmapiiriä ei onnistuta luomaan, huippuyliopisto jää tekemättä rahoituksen lisäyksistä huolimatta.

Kuva 7. Huippuyliopiston muodostuminen laatua nostamalla.



Huippuyliopistojen rakentamisessa tulisi nojautua laadullisiin tekijöihin. Kuvassa 7 on esitetty hyvän menestymisen kehä. Opetuksen (tutkintojen) ja tutkimuksen korkeampi laatu johtaa kasvavaan rahoitukseen, joka tulee sekä tulosohjausmekanismiin että kilpaillun tutkimusrahoituksen kautta. Tämä antaa hyvän pohjan rekrytoida päteviä opettajia ja tutkijoita. Huippututkijoille voidaan maksaa kilpailukykyisiä palkkoja, jotka houkuttelevat tutkijoita myös ulkomailta. Hyvä opetus ja hyvät puitteet vetävät puoleensa myös lahjakkaimpia opiskelijoita. Hyvä maine vetää opiskelijoita myös ulkomailta. Pätevä henkilökunta ja lahjakkaat opiskelijat antavat uusia mahdollisuuksia kehittää tutkimusta ja opetusta.

Lukukausimaksuilla lisärahoitusta yliopistoille

Huippuyliopistojen rakentaminen vaatii huomattavasti taloudellisia resursseja. Suomen rahoitusmalli perustuu yliopistojen asemaan valtion laitoksina ja valtion budjettitalouden osana. Yliopistot ovat vaatineet suurempaa taloudellista autonomiaa, ja tähän suuntaan onkin edetty. Uudessa hallitusohjelmassa todetaan, että yliopistojen taloudellista autonomiaa lisätään mahdollistamalla yliopistoista julkisokeudellisia oikeushenkilöitä ja/ tai yksityisoikeudellisia säätiöitä. Valmisteilla olevan uuden yliopiston oikeushenkilömuodoksi on kaavailtu yksityisoikeudellista säätiötä, jolla olisi merkittävä peruspääoma.

Julkisten korkeakoulujen yksityistäminen on esillä useissa maissa, ja myös Yhdysvalloissa käydään yksityistämiskeskustelua. Siellä suurin osa korkeakouluista on julkisia, ja niissä opiskelee 80 % opiskelijoista. Silti kaikkein maineikkaimmat yliopistot (Harvard, MIT, Princeton, Stanford ja Yale) ovat yksityisiä. Yhdysvalloissa yksityistämiskeskustelu nousee (osa)valtion rahoitusosuuden vähäisyydestä (esimerkiksi Michigan 10 %, Virginia 12 % ja Wisconsin 25 %) ja vähenemistendenssistä.

Yksityiset yliopistot eivät saa koulutukseen osavaltion tukea. Opetusta, etenkin perustutkintokoulutusta taas ei voi rahoittaa tutkimusmäärärahoilla. Yksityisen yliopiston täytyy siis rahoittaa koulutus muilla keinoin, ennen kaikkea peruspääoman tuotoilla ja lukukausimaksuilla. Tarvittava peruspääoma on huomattava, jos lähdemme järkevästä tuotto-odotuksista, noin 5 % peruspääomasta. Esimerkiksi Helsingin yliopisto käyttää perustutkintokoulutukseen noin 150 miljoonaa euroa. Tällöin peruspääoman pitäisi olla 3 miljardia euroa. Uuden huippuyliopiston kaavailtu peruspääoma 700 miljoonaa euroa tuottaisi vain 35 miljoonaa euroa.

Joten lukukausimaksut ovat välttämättömiä, jos budjettirahaa ei ole saatavilla tai jos osavaltioiden avustukset pienenevät, kuten on käynyt Yhdysvalloissa. Siellä kaikki yliopistot perivät lukukausimaksuja. Keskimääräinen lukukausimaksu vuodessa on noin 6 200 dollaria. University of California

-järjestelmässä lukukausimaksut Kalifornian asukkaille ovat noin 7 500 dollaria ja California State University -järjestelmässä noin 3 500 dollaria. Yksityisissä yliopistoissa lukukausimaksut ovat keskimäärin 24 000 dollaria. Stanfordissa, joka on yksi kalleimmista yliopistoista, lukukausimaksut ovat 35 000 dollaria vuodessa. Berkeleyssä lukukausimaksuilla ja muilla maksuilla katetaan noin 20 % yliopiston kokonaiskuluista.

Lukukausimaksut ovat jatkuvasti nousseet Yhdysvalloissa, niin julkisissa kuin yksityisissäkin yliopistoissa. Syynä tähän nousuun ovat ennen kaikkea peruskoulutuksen kustannusten jatkuva kasvaminen. Kustannusten kasvu on ollut nopeampaa yksityisissä yliopistoissa kuin julkisissa. Lukukausimaksuilla katetaan kuitenkin vain osa koulutuksen kustannuksista. On huomattava, että osa lukukausimaksujen tuotoista käytetään avustuksiin erityisesti vähävaraisista perheistä tuleville opiskelijoille. Lukukausimaksujen nettotuotto on yksityisissä yliopistoissa noin 65 % kuluista ja julkisissa 35 %. Joten yliopistot tarvitsevat lukukausimaksujen lisäksi huomattavia summia perustutkintokoulutuksen rahoittamiseen.

Kalifornian yliopiston edustaja kertoi lehtihaastattelussa, että maksujen korotukset ovat välttämättömiä koulutuksen laadun ylläpitämiseksi ja nostamiseksi, opiskelijoiden mielenterveyspalvelujen laajentamiseksi, taloudellisten avustusten kasvattamiseksi ja henkilökunnan palkkojen korottamiseksi lähemmäksi markkinatasoa (San Francisco Chronicle 23.10.2007).

MIT:n entinen rehtori Charles M. Vest näkee vallitsevassa yksityistämistrendissä ongelmia. Julkiset yliopistot ottavat sisään paljon suurempia määriä opiskelijoita kuin yksityiset yliopistot, ja niissä lukukausimaksut ovat huomattavasti pienempiä kuin yksityisissä yliopistoissa. Yksityistäminen johtaisi suurempaan opiskelijoiden valikoitumiseen ja opetustarjonnan keskittymiseen suosituimpiin aineisiin (oikeustiede, liikkeenjohto, tekniikka ja lääketiede). Vest viittaa ”yhteiskunnalliseen sopimukseen”, joka on vallinnut osavaltioiden ja niiden yliopistojen välillä. Yliopistojen yhteiskunnallinen tehtävä on antaa nuorille mahdollisuus kehittää itseään, vahvistaa alueen taloutta ja nostaa yleistä hyvinvointia. Tämä tehtävä edellyttää kattavaa julkisten yliopistojen verkostoa.

Miten yliopistojen rahoitusta tulisi sitten Suomessa kehittää? Yliopistojen rahoitus on nyt noin 2 miljardia euroa, josta budjettirahoitusta on 1 300 miljoonaa euroa ja ulkopuolista rahoitusta 700 miljoonaa euroa. Peruslinjat ovat tällä hetkellä lisätä valtion suoraa budjettirahoitusta ja kasvattaa kilpailun tutkimusrahoituksen osuutta. On huomattava, että noin puolet yliopistojen kustannuksista kohdistuu eriateiseen koulutukseen, jonka rahoitus on riippuvainen valtion budjetista. Näen koulutuksen rahoituksen kehittämisessä lähinnä kolme vaihtoehtoa: lahjoitusten kerääminen, lisenssitulojen lisääminen ja lukukausimaksujen käyttöönotto.

Yhdysvalloissa lahjoitukset yliopistoille ovat tavallisia, ja huippuyliopistot ovat onnistuneet hankkimaan miljardiluokan peruspääomia. Suomessa alkaa

olla myös yksityishenkilöitä, joilla on varallisuutta ja halua lahjoittaa rahaa yliopistoille. Myös elinkeinoelämä on halukas tekemään lahjoituksia yliopistoille. Yliopistoille tehdyt lahjoitukset pitäisi voida vähentää täysimääräisesti verotuksessa; verovähennysoikeuden nykyinen yläraja on yrityksille 25 000 euroa. On oletettavissa, että uusi huippuyliopisto sitoo elinkeinoelämän lahjoituspotentiaalin pitkäksi aikaa. Joten merkittävää taloudellista tukea yliopistoille ei ole odotettavissa lahjoitusten kautta, mutta kuitenkin jotain.

Yliopistokeksintöjen kaupallistamisesta, patentoinnista ja lisensoinnista saatavat tulot ovat yleensä kaikkialla verrattain vähäisiä. Vuonna 2006 Suomen yliopistot ja julkiset tutkimuslaitokset kuten VTT ja KTL saivat lisenssituloja noin 1,6 miljoonana euroa. Vaikka lisenssituloja voidaankin lisätä tehostamalla kaupallistamistoimintaa ja nostamalla siihen tarvittavan osaamisen tasoa, mitään merkittävä rahoituslähde tästä ei synny (Kankaala ym. 2007).

Lukukausimaksut ovat kaikkein vaikein kysymys. Hallitusohjelmassa todetaan yksiselitteisesti, että suomalaisten korkea sivistystaso sekä laadukas ja maksuton koulutus ovat hyvinvointiyhteiskuntamme perusta. Lukukausimaksut on torjuttu niin ylioppilasarjoissa, yliopistojen henkilökunnan kannanotoissa ja eri puolueiden ohjelmissa. Eräät rehtorit ovat olleet aktiivisimpia maksullisuuden puolestapuhujia. Myös elinkeinoelämä kannattanee lukukausimaksuja. Perustutkintokoulutus on maksullista monissa Euroopan maissa ja useissa harkitaan maksullisuuteen siirtymistä.

Hallitusohjelma esittää ulkomaille suuntautuvan tilauskoulutuksen tekemistä mahdolliseksi. Tarkoitus on käynnistää myös kokeilu, jossa yliopistot ja korkeakoulut voivat hakea yksittäisille maisteriohjelmille lupaa kerätä maksuja EU/ETA-alueen ulkopuolelta tulevilta opiskelijoilta. Kokeiluun kuuluu stipendijärjestelmä ulkomaisille vähävaraisille opiskelijoille (katso Sitra 2006). Ennen kuin mitään järjestelmämuutoksia tehdään, tämän kokeilun tulokset arvioidaan. Tämä on todella varovaista politiikkaa.

Haluan pohtia lopuksi, mitä vaikutuksia lukukausimaksujen käyttöönotolla voisi olla yliopistoille ja kansalaisille. Tarkastelu kannattaa aloittaa kustannuksista. Yliopistoissa koulutuskustannukset opiskelijaa kohden ovat keskimäärin noin 10 000 euroa vuodessa. Kustannukset vaihtelevat koulutusalan mukaan (lääkärin koulutus on huomattavasti kalliimpaa kuin kielten opettajan koulutus). Jos lukukausimaksut olisivat vaikkapa 3 000 euroa vuodessa, niin 170 000 tutkinto-opiskelijan maksuista kertyisi yhteensä 510 miljoonaa euroa. Tämä on sievoinen summa rahaa.

Valtiontalouden kannalta kysymykseksi nousee valtionavustusten suhde lukukausimaksuihin. Hyvin luultavaa on, että jos yliopistoilla olisi oikeus lukukausimaksuihin, niin valtionavustuksia (budjettirahoitusta) tulnaisiin pienentämään, ainakin talouden laskusuhdanteessa. Kun lisäksi yliopistojen taloudellista autonomiaa muutenkin vahvistetaan, niin tuloksena saattaa olla yliopistojen

jättäminen ratkaisevasti oman varainhankinnan varaan. Tästä saattaa tulla lukukausimaksujen nostamiskierre amerikkalaiseen tapaan. Lukukausimaksujen perimisen varsinainen perustelu on niiden tuoma lisärahoitus, jota pitäisi voida käyttää opetuksen laadun nostamiseen sekä riittävän ja pätevän henkilökunnan palkkaamiseen. Lukukausimaksuihin täytyisi siten liittyä yhteiskuntasopimus valtionavustusten prosenttiosuuden säilyttämisestä. Valtiovarainministeriö ei voi tällaista sopimusta allekirjoittaa, sille pitäisi saada poliittiset takuut.

Opiskelijoiden kannalta lukukausimaksut toimivat kannustavasti, kuten Yhdysvaltojen esimerkki osoittaa. Lukukausimaksu lisää opiskelijoiden odotuksia opetuksen laadun ja tehokkuuden suhteen. Opiskelijasta tulee maksava asiakas, joka odottaa saavansa huippukoulutuksen sovituissa valmistumisajassa. Opiskelijat tulevat kriittisemmiksi opetusta kohtaan, ja huonoa opetusta ei siedetä. Lukukausimaksu tekee koulutuksesta investoinnin tulevaisuuteen, ja investoinnin kannattavuus punnitaan suhteessa tutkinnon arvoon työmarkkinoilla. Nykyinen tapa rahoittaa opintoja työssäkäynnillä vähentyisi myös olennaisesti, mikä puolestaan nopeuttaisi valmistumisaikoja. Johdonmukaisena seurauksena tästä on yliopistojen paneminen paremmuusjärjestykseen ja opiskelijoiden halu päästä parhaisiin yliopistoihin. Lukukausimaksujen käyttöönotosta Suomeen syntyisi sisäiset koulutusmarkkinat ja siihen liittyvä laadun nostaminen ja markkinointi. Samalla valmistumisajat voisivat lyhentyä tai, oikeammin, normalistua.

Hypoteettinen 3 000 euron vuosimaksu olisi kuukausitasolla 300 euroa (lukukausien aikana), joka selvästi ylittää nykyisen opintotuen. Vaikka summat ovat pieniä, ne ovat suuria opiskelijan tulotasolla. Vaarana on, että lukukausimaksut suosisivat varakkaita varattomien kustannuksella. Tämä vaara voidaan kuitenkin torjua eri keinoilla. Opintotukien nostaminen kattamaan maksut on yksi ratkaisu, mutta silloin kannustavuusefekti häviäisi. Parempi ratkaisu on kehittää opintolainajärjestelmää investointina tulevaisuuteen. Silloin tarvitaan pitkiä takaisinmaksuaikoja ja valmistumiseen kannustavaa korkopolitiikkaa. Parhaimmillaan sopiva yhdistelmä opintotukea ja opintolainaa takaisi sen, että kenenkään ei tarvitse luopua opiskelusta perheen vähävaraisuuden takia. Tämä on olennainen seikka, sillä kansakunnan menestyksen kannalta on ehdottoman tärkeää, että kaikki lahjakkaat nuoret voivat halutessaan hakeutua yliopistoihin. Kestävän innovoinnin periaate osallistuvasta innovoinnista edellyttää kansakunnan lahjakkuuspotentiaalin täysimääräistä mobilisointia.

Näiden pohdiskelujen tuloksena päädyn kyllä siihen, että lukukausimaksujen käyttöönotto on varteenotettava tapa parantaa yliopistojen rahoitusasemaa ja nostaa niiden toiminnan laatua. Jotta lukukausimaksut toimisivat halutulla tavalla, tiettyjen ehtojen tulisi täytyä:

1. lukukausimaksujen tulee olla kohtuullisella tasolla niin, että kannustavuusefekti toimii ja yliopistojen rahoitusasema paranee
2. lukukausimaksujen vastapainona kehitetään opintotukia ja opintolainajärjestelmää niin, että kaikki halukkaat kykenevät opiskelemaan perheen varallisuudesta riippumatta
3. yliopistojen valtionavustukset säilytetään sovitulla tasolla, jotta lukukausimaksut toisivat yliopistoille lisärahoitusta opetuksen laadun parantamiseen.

Tämän tapaisilla uudistuksilla yliopistojen rahoitusta kyetään lisäämään, parantamaan opetuksen laatua, lisäämään opiskelun intensiteettiä ja nostamaan opiskelijoiden vaatimustasoa. Uudistuksilla voi olla myös ennalta arvaamattomia vaikutuksia. Emme oikeastaan tiedä, kuinka opetusmarkkinat syntyvät ja toimivat. Painottuvatko hyväpalkkaisiin ammatteihin liittyvät tutkinnot? Entä kuinka käy humanistisille aineille? Emme voi myöskään varmuudella ennustaa lisäävätkö lukukausimaksut eriarvoisuutta ja jakautuvatko yliopistot huonoihin ja hyviin. Myös 3. ehto valtionavustusten säilyttämisestä on kriittinen ja hankalasti taattavissa. Joka tapauksessa lukukausimaksuihin liittyvät positiiviset vaikutukset näyttävät olevan sen verran merkittäviä, että lukukausimaksujen käyttöönotto pitäisi selvittää huolellisesti ja ilman poliittisia intohimoja.

Innovaatiot syntyvät luovissa ympäristöissä

Verrattuna kansallisen innovaatiojärjestelmän käsitteeseen innovaatioympäristön käsite on verrattain uusi tulokas innovaatiokeskusteluun. Innovaatioympäristön käsitteen taustalla on oletus, että ihmiset innovoivat parhaiten ympäristöissä, joissa vallitsevat luovuus, innostus ja kannustaminen. Aiheellisesti puhutaan luovuuden kulttuurista ja luovista miljöistä. Innovaatiot edellyttävät myös tiedollista pohjaa ja institutionaalisia puitteita, mutta ne ovat riittämättömiä tuottamaan innovaatioita. Kaiken lisäksi rakenteet saattavat jopa muodostua innovoinnin esteeksi. Usein on todettu ristiriita hierarkkisen organisaation ja luovuuden välillä. Innovaatiotoiminnan kehittämisen dilemma on tässä kulttuurin ja rakenteiden jännitteisessä suhteessa. Juuri tästä dilemmasta on hyvä lähteä tarkastelemaan innovaatioympäristöjä.

Innovaatioympäristön dynamiikka voidaan kuvata innovaatioiden ekosysteemin käsitteen avulla. Käsite on osoittautunut erittäin hedelmälliseksi. Koska olen käsitellyt innovaatioiden ekosysteemejä toisissa yhteyksissä, tuon tässä esiin vain perusajatukset¹².

Innovaatioiden ekosysteemit luovina ympäristöinä

Perusteeksi on, että todennäköisimmin innovaatiot vaativat syntyäkseen erityisen ekosysteemin, jossa on riittävästi innovaatioita ruokkivia aineksia ja prosesseja. Evoluutiobiologiasta lainattu ekosysteemin käsite viittaa itseohjautuvuuteen ja vuorovaikutukseen. Ekosysteemin peruspiirteet ovat

1. sopeutuvuus ympäristön muutoksiin
2. itseohjautuvuus eli kyky ylläpitää itseään muutoksissa
3. elementtien suhteellinen autonomisuus ja samalla keskinäinen riippuvuus
4. jatkuva elementtien syntyminen, muuttuminen ja häviämisen prosessi.

¹² Katso Hautamäki 2006a, 2006b ja 2007a.

Ensimmäinen ominaisuus tarkoittaa ekosysteemin kykyä muuntaa toimintaansa ympäristön muuttuessa. Itseohjautuvuus taas painottaa järjestelmän kykyä muuntaa ja säilyttää toimintakykynsä omien prosessien kautta ilman ulkopuolista tai keskitettyä ohjausta. Kolmanteen ominaisuuteen liittyvät elementtien (yritysten, instituutioiden ja niin edelleen) keskinäinen kilpailu ja samalla ainakin osittainen yhteistyö. Neljäs ominaisuus tuo esiin ”luonnollisen valinnan”, joka karsii sopeutumiskyvyttömiä ja suosii sopeutuvia.

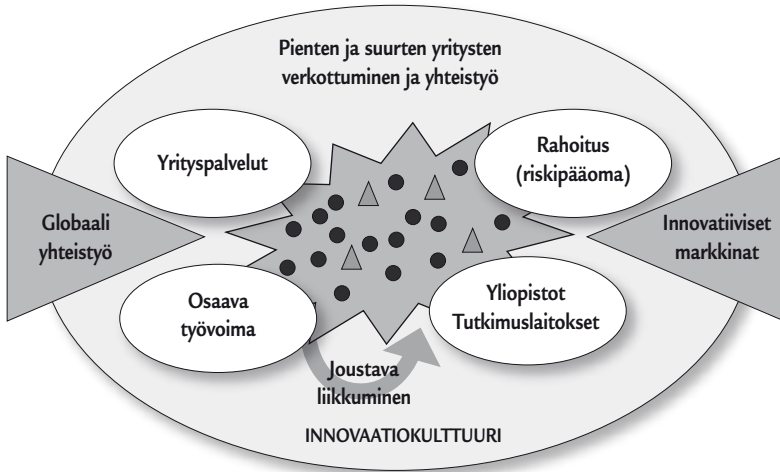
Innovaatioiden ekosysteemi on ennen kaikkea paikallinen toimijoiden järjestelmä, jossa syntyy uusia ideoita ja niitä toteuttavia organisaatioita, kuten innovaatioita kaupallistavia yrityksiä. Tässä otan malliksi Kalifornian Piilaakson, joka on varmaankin tunnetuin esimerkki dynaamisesta innovaatioympäristöstä. Bahrami ja Evans (2000) pitävät Piilaakson ekosysteemille ominaisena erikoistuneiden ja erilaisten entiteettien lakkaamatonta muodostumista, keskinäistä ravitsemista ja vuorovaikutusta.

Maailmanluokan innovaatioiden ekosysteemin luovuutta ja dynaamisuutta voimistavat ja ylläpitävä seuraavat tekijät:

- huipputason yliopistot ja tutkimuslaitokset
- tuntuva rahoitus uusille yrityksille ja tutkimushankkeille
- riittävä varanto osaavaa työvoimaa
- symbioottinen yhdistelmä isoja vakiintuneita yrityksiä ja uusia yrityksiä
- yritysten erikoistuminen ja yhteistyö
- paikallisten yritysten tarpeisiin erikoistuneet palveluyritykset
- riittävä paikallinen markkina uusille innovatiivisille tuotteille
- globaali verkottuminen muiden innovaatiokeskittymien kanssa
- kohtalonyhteys eli alueen toimijat näkevät menestyksensä riippuvan koko alueen tulevaisuudesta.

Kaikki Piilaakson analyysit korostavat, että nämä tekijät ovat välttämättömiä, mutta eivät yksin riitä selittämään alueen hämmästyttävää menestystä ja uusiutumiskykyä. Ennen kaikkea innovaatioiden ekosysteemin tekee eläväksi ja uusiutuvaksi vahva yrittäjyyskulttuuri, joka kannustaa riskinottoon ja luovuuteen. Toinen erityinen piirre on jatkuva ideoiden ja ihmisten liike, ”kierrätys”. Ihmiset liikkuvat helposti yrityksestä toiseen ja tutkimuslaitoksista yrityksiin ja päinvastoin. Epämuodolliset verkostot toimivat tehokkaasti informaation ja ideoiden välittäjinä.

Kuva 8. Innovaatioiden ekosysteemin elementit ja dynamiikka.



AnnaLee Saxenian (2004, 2006) on kiinnittänyt huomiota Piilaakson toimijoiden verkottumiseen. Yritysten joustavat tavat verkottua suunnittelussa ja tuotannossa ja tiedon ja osaamisen vaihto yritysten välillä ovat luoneet Piilaaksonlle ominaisen toimintamallin. Hänen mukaansa Piilaakson yritykset voivat nopeasti rakentaa tiimejä ja kasvattaa uusia yrityksiä nojautumalla alueen vahvaan tieteelliseen ja teknologiseen osaamiseen, syvälliseen ammatilliseen ja liikkeenjohdolliseen kokemukseen sekä teknologiayhteisön verkostoihin.

Piilaakson menestystä eivät niinkään selitä teknologiset innovaatiot vaan organisatoriset innovaatiot (Saxenian 2006). Piilaakson innovatiiviseen toimintamalliin kuuluvat avoimet verkostot ja hajautettu kokeileminen, eksperimentaatio. Eksperimentaatio tarkoittaa muun muassa sitä, että perustetaan uuden idean ympärille nopeasti uusi yritys ja katsotaan kykeneekö se tekemään ideaa kaupallisen menestyksen. Epäonnistuminen sallitaan ja katsotaan tärkeäksi osaksi oppimisprosessia. Verkottuminen mahdollistaa yhdessä oppimisen – kilpailuasettelma huolimatta. Saxenianin mukaan eksperimentaatiosta hyötyy koko seutukunta vaikka yksittäinen yritys saattaakin mennä konkurssiin.

Innovaatioiden ekosysteemi on paikallinen yritysten, tutkimuslaitosten ja osaajien verkosto, joka tuottaa jatkuvasti uusia ideoita ja testaa niiden kaupallisia mahdollisuuksia. Ekosysteemi on itsessään kokeilualusta, jossa uusia yrityksiä syntyy ja kuolee ja parhaat yritykset kasvavat tai sulautuvat isompiin yrityksiin. Tätä eksperimenttiä ruokkii yrityspalvelujen verkosto. Martin Kenney käyttää osuvaa ilmaisua ”toinen talous” kuvaamaan palveluja, jotka tukevat uusien (teknologia)yritysten syntymistä, kasvua ja sulautumista. Näitä palveluja tarjoavat ennen kaikkea riskisijoittajat, lakiasiantoimistot, liikkeenjohdon kon-

sultit, teknologiapalveluyritykset ja sopimusvalmistajat. Yritysten perustamista ja kasvua tukevat palvelut muodostavat merkittävän ja alueen dynamiikalle olennaisen teollisuuden.

Saxenian on myös osoittanut miten kansainvälinen Piilaakso on. Vuonna 2000 Piilaakson teollisuudessa työskentelevistä tutkijoista ja insinööreistä 53 % oli ensimmäisen polven maahanmuuttajia Kiinasta, Intiasta, Taiwanista, Iranista ja muista kehitysmaista. Alueen väestöstä 48 % asuu perheissä, joissa puhutaan kotona muuta kieltä kuin englantia. Vuosien 1995–2005 välillä perustetuissa uusissa teknologiayrityksissä (start-ups) puolessa oli ainakin yksi maahanmuuttaja perustajana. Alueen menestys on ollut ratkaisevasti kiinni siitä, että se on globaali lahjakkuusmagneetti, joka on vetänyt yhä uusia ja uusia opiskelijoita, tutkijoita ja insinöörejä kaikkialta maailmasta. Kiinnostavaa on, että tämä liike on muuttunut kaksisuuntaiseksi: yhä useammin Kiinasta, Intiasta, Taiwanista ja muulta tulleet maahanmuuttajat palaavat kotimaihinsa perustamaan yrityksiä. Näin kehitysmaiden aivovienti on muuttunut globaaliksi aivokierrokseksi, joka sitoo maailman osaamiskeskittymät toisiinsa. Tarkastele globalia verkottumista lähemmin luvussa *Hajautettu innovointi valtaa alaa* (s. 112).

Innovaatioiden ekosysteemi vie innovaatioita koskevaa argumentaatiota eteenpäin kahdella rintamalla. Toisaalta se tarjoaa vaihtoehdon aikaisemmin keskeisessä asemassa olevalle innovaatioiden vesiputousmallille, joka näki innovaatioprosessin suoraviivaisena jatkumona perustutkimuksesta soveltavan tutkimuksen kautta tuotekehitykseen ja siitä kaupallistamiseen. Ekosysteemi taas on dynaaminen verkosto, jossa tutkimuslaitokset, rahoittajat, yrittäjät, asiantuntijat toimivat vuorovaikutuksessa ja rinnakkain. Tästä eri aineksien yhteentörmäyksestä syntyy uusia ideoita ja innovaatioita.

Toinen rintama, jolla innovaatioiden ekosysteemi vie teoriaa eteenpäin, on sen tarjoama haaste Porterin klusterimallille. Porter saavutti tavattoman keskeisen asian eri maiden – myös Suomen – innovaatiopolitiikassa 90-luvulla lanseerattuaan kansakuntien kilpailuedun käsitteen, joka pohjautui klusterimalliin. Kehitys on kuitenkin ajanut klusterimallin ohi. John Kao nostaa kirjassaan *Innovation Nation* esiin kolme klusterimallin ongelmaa. Ensinnäkin, klusterimallissa keskeisenä toimijana ovat suuret vakiintuneet yritykset, joilla on suuret markkinat. Tällainen ajattelutapa johtaa painottamaan olemassa olevaa teollisuutta, ei radikaalisti uutta yritystoimintaa. Kao ottaa esimerkiksi Baskimaalla sijaitsevan Bilboan, jossa on ollut perinteisesti teräs- ja laivanrakennusteollisuutta. Näiden alojen joutuessa vaikeuksiin Bolboa otti aivan uuden suunnan ja rakensi yhdessä Guggenheimin säätiön kanssa uuden museon, jonka suunnitteli arkkitehti Frank Gehry. Museo alkoi vetää puoleensa turisteja ja sitä myöten uusia yrittäjiä niin palvelualoille kuin designin ja uuden median piiriin. Syntyi ”Bilboa-efekti”.

Toinen klusterimallin heikkous liittyy siihen, että se tarkastelee alueen tai maan vahvuuksia eristyneenä muusta maailmasta. Klusteri on kansallisten toimijoiden järjestelmä, kun taas globaalissa taloudessa alueen suurimpia vahvuuksia saattaa olla sen globaali verkottuminen. Perinteisessä teollisuudessa on usein eduksi, että toimittajaketjut ovat paikallisia. Mutta uudessa palveluvetoisessa innovaatiotaloudessa arvoketjut voivat olla täysin globaaleja, kuten osoittaa web-pohjaisten palvelujen hajaantuminen kehitysmaihin, erityisesti Intiaan.

Kaon esiintuoma kolmas ja mielenkiintoisin seikka on uudenlaisten ”painottomien riskiyrytysten” (weightless ventures) syntyminen. Niillä tarkoitetaan uusia globaaleja tietoverkkoja hyödyntäviä yrityksiä, joiden perustamiskustannukset ovat verrattain vähäisiä. On tunnettua kuinka useat uuden informaatiotalouden yrityksistä ovat muutaman opiskelijan perustamia (esimerkiksi Google, Skype, MySpace ja Facebook). Painottomat riskiyrytykset eivät tarvitse samanlaista klusterirakennetta menestyäkseen. Mutta ne tarvitsevat innovatiivisen ympäristön, lahjakkuuksia, riskirahaa, yrityspalveluja ja niin edelleen. Kao kiteyttää klusterimallin kritiikkinsä teesiin, että menestymiseen tarvitaan kriittinen massa lahjakkuuksia pikemminkin kuin kriittinen massa tavaraa.

Innovaatioiden ekosysteemi tarjoaa näin ollen erinomaisen käsitteellisen viitekehyksen analysoida innovaatiotoiminnan edellytyksiä ja niiden kehittämistä. Yhteenvedona voidaan todeta, että innovaatioiden ekosysteemi muodostuu

- yrittäjistä ja heidän perustamistaan yrityksistä
- innovatiivisen yritystoiminnan edellytyksiä luovista rakenteellisista tekijöistä, kuten tutkimuksen, rahoituksen ja verotuksen instituutioista
- vuorovaikutusta edistävästä dynaamisista tekijöistä, kuten yhteistyöstä, liikkuvuudesta, sosiaalisista verkostoista ja kokeilunhaluisesta yrittäjyyskulttuurista.

Vaikka Suomen innovaatioympäristön vertaaminen Piilaaksoon on monessa suhteessa vaikeaa – johtuen erilaisuuksista kuten alueiden koko, riskipääoman määrä, yliopistojen resurssit, historiallinen kehitys, liiketoimintaympäristö ja kulttuuri –, niin silti edellä mainitut yleiset piirteet pätevät vaihtelevasti kaikissa innovaatioympäristöissä. Ehkä merkittävin piirre on itse ekosysteemille ominainen spontaanisuus. Innovaatioiden ekosysteemi on itseään säätelevä ja itseään ruokkiva järjestelmä, jossa kasvun lähteenä ovat huippuosaajat ja yritykset. Näiden toiminnalle ja verkottumiselle on oltava suotuisat olosuhteet ja kannusteet. Hyvän idean ympärille on kyettävä nopeasti kokoamaan tarvittavat voimavarat. Näiden voimavarojen paikallisuus helpottaa ja kiihdyttää kehitystä.

Suomalaista innovaatiopolitiikka on leimannut ylhäältä ohjaaminen ja mittava julkisten tukioorganisaatioiden järjestelmä. Siinä missä Piilaaksossa toinen talous eli palveluyritykset (rahoitus, juridiikka ja konsultointi) tukevat yritysten perustamista ja kasvua, Suomessa julkiset organisaatiot rahoittavat ja

tukevat yritysten perustamista ja tuotekehitystä. Vaikka perusteena on markkinapuutteiden korjaaminen, vaarana on, että julkiset toimijat vievät markkinat vastaavalta yritystoiminnalta. Pahimmillaan julkiset toimijat ovat varovaisia, välttävät riskejä, asettavat runsaasti joustamattomia ehtoja rahoitukselle ja kamppailevat keskenään sekä rahoista että asiakkaista.

Pienetkin ekosysteemit voivat pärjätä

Suomen kaltaisen pienen, haja-asutun maan osaamiskeskittymät ovat vääjäämättä suhteellisen pieniä. Helsingin seutukunta on ainoa metropoli-luokkaa oleva seutukunta. Muilla seutukunnilla väestö on korkeintaan muutama satatuhatta asukasta. Suomen innovaatiopolitiikassa on ehdottomasti otettava huomioon pienet seutukunnat ja niiden innovaatioille tarjoama ympäristö. Maailmanlaajuisesti osaaminen ja arvonluonti näyttää keskittyvän suurehkoihin kaupunkiseutuihin (Lontoo, New York, Pariisi, Tokio, Boston, Cambridge ja Piilaakso). Silti viiden miljoonan asukkaan Suomi on maailman kilpailukykyisimpiä maita. Ei suuruuden ansiosta, vaan korkealuokkaisen osaamisen, yhteistyön ja verkottumisen. Tässä valossa haluan tarkastella pienien ekosysteemien elinvoimaa.

Resurssien hakeutuminen keskuksiin perustuu yhä enemmän tiedon luomisen prosessiin. Tietämysperustaisessa taloudessa tietämyksen luominen ja leviäminen ovat keskeisiä prosesseja. Innovaatiot syntyvät nimenomaan yhdistelemällä erilaisia tietoja ja näkökulmia. Voidakseen innovoida yrityksellä tai organisaatiolla tulee olla pääsy uuden tiedon lähteille. Tämä uusi tieto voi olla esimerkiksi liikekumppaneilla, asiakkailla, kilpailijoilla, asiantuntijoilla, tutkimuslaitoksilla, yliopistoilla tai viranomaisille. Tiedon leviäminen ja oppiminen kiihtyvät, jos erilaisen tiedon haltijat ovat lähekkäin (proximity), niin että kasvokkain tapaaminen on helppoa ja jokapäiväistä.

Innovaatioiden ekosysteemi toimii juuri läheisyyden varassa. Ekosysteemillä on optimaalinen kokonsa: toimiakseen tehokkaasti ekosysteemissä täytyy olla tietty määrä ihmisiä, yrityksiä, instituutioita ja erilaisuutta. Mikä tuo koko on, riippuu muun muassa osaamisalueista, teknologioista, toimialoista ja alueen historiasta. Mitään mittoja tutkijat eivät ole osanneet asettaa. Joka tapauksessa ekosysteemin ainekset ovat siksi moninaisia, että vain harva Suomen kaupunkiseutu kykenee tarjoamaan maailmanluokan ekosysteemin.

Läheisyysargumentti selittää keskittymistä, mutta ei menestystä globaalissa taloudessa. On paljon paikkakuntia, jotka ovat menestyneet vaikka eivät tarjoakaan täydellistä ekosysteemiä. Ymmärtääksemme tätä ilmiötä, on syytä laajentaa teknologian käsitettä teknologiseksi järjestelmäksi (tai kentäksi)¹³.

¹³ Teknologinen systeemi on hyödyllisyydestään huolimatta jäänyt innovaatiotutkimuksessa liian vähällä huomiolle (katso kuitenkin Gustafsson 2007).

Teknologinen järjestelmä (tai osaamisjärjestelmä) muodostuu

1. joukosta teknologioita, jotka ovat toisistaan riippuvia
2. teknologisesta ytimeistä, joka toimii markkinastandardina (perustava arkkitehtuuri, dominoiva design)
3. joukosta toimijoita, jotka yksin tai yhteistyössä luovat, kehittävät ja soveltavat teknologiaa
4. joukosta tietoja, taitoja ja vakiintuneita normeja, jotka määrittävät teknologian sisältöä, käyttöä ja kehittämistä.

Teknologinen järjestelmä on kehittyvä kokonaisuus, jonka muuttumiseen vaikuttavat kaikki edellä mainitut tekijät. Tämä käsite on siinä mielessä hyödyllinen, että siinä teknologia on pikemminkin institutionaalinen ilmiö kuin jokin tekninen laite (matkapuhelin) tai prosessi (kuten signaalin käsittely). Toinen merkittävä piirre on siinä, että teknologinen järjestelmä voi olla paikallinen, alueellinen, kansallinen tai kansainvälinen. Yhä useammin teknologinen järjestelmä on maailmanlaajuinen, eikä sitä voi paikallistaa yhteen paikkaan. Teknologinen järjestelmä on siis globaalisti levittäytynyt tai hajaantunut järjestelmä, ja sitä kehitetään hajaantuneesti.

Maantieteellisen alueen tai pakkakunnan kehitystä voidaan nyt arvioida siltä kannalta, mikä on sen rooli globaalisti levittäytyneessä teknologisessa järjestelmässä. Päivi Oinas ja Edward J. Malecki (2002) ovat laatineet paikallisten innovaatiojärjestelmien typologian lähtien juuri näistä erilaisista rooleista. Joku alue voi olla kehityksen eturintamassa (innovaattori), toinen omaksuu eturintaman innovaatiot ja keskittyy enemmän jatkokehittelyyn (kehittäjä, adapter) ja kolmas voi matkia muualla kehitettyä teknologiaa ja keskittyy tuottamiseen tai kokoamiseen (soveltaja, adapter).

Alue voi olla teknologian kannalta monipuolinen tai erikoistunut. Innovaatiot syntyvät todennäköisimmin seutukunnissa, joissa on riittävästi tiedollista, teknologista, tuotannollista ja liiketoiminnallista erilaisuutta, kuten on edellä todettu. Mutta seudullista yksipuolisuutta voidaan kompensoida erikoistumalla ja rakentamalla tiedon etsimisen ja luomisen verkostoja eturintaman alueisiin ja paikkakuntiin. Yhdistämällä kolme roolia seudulliseen monipuolisuuteen Oinas ja Malecki esittävät luokittelun, jossa on kuusi alueellisen innovaatiojärjestelmän tyyppiä (taulukko 9). Niille on annettu kuvainnolliset nimet, mutta antamani esimerkit kertonevat tyyppien sisällöstä.

Taulukko 9. Alueellisten innovaatiojärjestelmien typologia

(Oinas, Malecki, 2002, esimerkit kirjoittajan).

Alueen luonnehdinta	Sektoriaalinen moninaisuus	Sektoriaalinen erikoistuminen
Aito innovaattori (parhaat käytännöt)	Tähdet (Piilaakso; Helsinki)	Tähdenlennot (Detroit, autoteollisuus; Turku, bioala)
Kehittäjä (erilaisten kyvykkyyksien suhteellisen korkea taso)	Yleisvalaisin (Lahti)	Kohdevalaisin (Salo, elektroniikka)
Soveltaja (tuotantosuuntautuneet kyvykkyydet)	Kynttelikkö (Kotka)	Kynttilä (Valkeakoski, paperi)

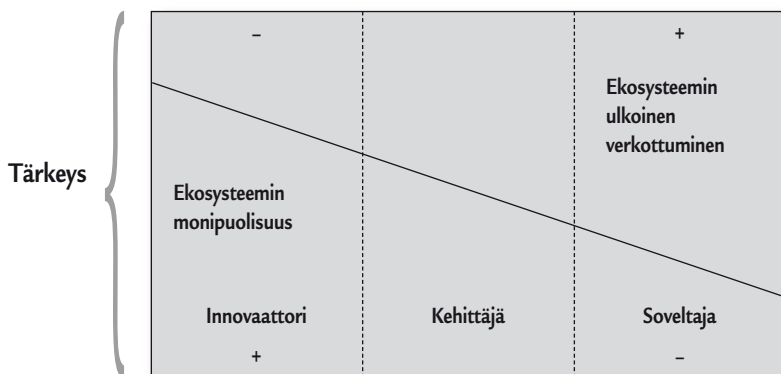
Oinas ja Malecki luonnehtivat näitä luokkia seuraavasti:

- **Tähdet** Monia paikallisia toimialoja ja rikkaat suhteet toimijoiden välillä, huippuluokan osaamista, tiiviit suhteet muihin keskuksiin, esimerkkinä Piilaakso.
- **Tähdenlennot** Hyvin kehittynyt vahva toimiala, kuten autoteollisuus Detroitissa, riippuvainen alueen ja toimialan omasta innovaatio-kyvykkyydestä.
- **Yleisvalaisin** Vahvaa, monipuolista alueellista osaamista ja tiiviit yhteydet eturintaman keskuksiin maailmalla, esimerkkinä Soul Koreassa.
- **Kohdevalaisin** Kykenevät kehittämään tuotteita vahvojen ulkoisten suhteiden ansiosta, oman osaamisen täydentäminen muiden keskusten ja yhteistyökumppanien osaamisella (esimerkiksi tuotantoaan kehittävä alihankkija).
- **Kynttelikkö** Alueella on edustettuna useita valmistavan teollisuuden sektoreita, jotka eivät kuitenkaan ole yhteistyössä. Yritykset pitävät yllä vahvoja siteitä ulkopuolella oleviin asiakkaisiin ja yhteistyökumppaneihin.
- **Kynttilä** Alueessa on suhteellisen yksinkertaista tuotantosuuntautunutta kyvykkyyttä, jota muualla olevat asiakkaat hyödyntävät ja tukevat.

Tämä typologia osoittaa, että alue ja siellä toimivat yritykset voivat menestyä erilaisilla strategioilla. Vaikka globalisaatiokehitys nostaaakin tähtien ja tähdenlentojen arvoa ja merkitystä, myös valaisimet ja kynttilät voivat menestyä erikoistumisen, verkottumisen ja alueen ulkopuolelle ulottuvan tiiviin yhteistyön

ansioista. Menestyksen ehtona on kuitenkin paikkakunnalla tai laajemmalla alueella toimivien yritysten aseoituminen oikealla tavalla siihen teknologiseen järjestelmään, jonka osia ne ovat. Jokaisella erilaisella roolilla on omat menestyksen kriteerinsä ja kyvykkyytensä. Toimintaympäristön – ekosysteemin – monipuolisuus tukee innovatiivisuutta. Verkottuminen alueen sisällä ja alueen ulkopuolelle on kaikille alueille ja yrityksille tärkeää, mutta elintärkeää se on soveltajille, jotka toimivat erikoistuneessa ja yksipuolisessa ekosysteemissä. Nämä suhteet on esitetty kuvassa 9.

Kuva 9. Ekosysteemin monipuolisuuden ja verkottumisen merkitys.



Nykyisessä tietämuspohjaisessa taloudessa keskittyminen on siis kehityksen pääsuunta. Tietoon liittyvät toiminnot näyttävät kasautuvan keskuskuntiin ja isompiin kaupunkeihin. Keskuskunnan ympärille muodostuu satelliitteja, jotka ovat tiiviissä yhteydessä keskuskuntaan ja joihin sijoittuu keskuskuntaa hyödyttäviä toimintoja ja yrityksiä. Usein satelliitti on asuinpaikka, josta käsin käydään töissä keskuksessa (pendelöinti). Joskus satelliitit menestyvät jopa keskuskuntaa paremmin (Espoo verrattuna Helsinkiin, tosin Espoo on itsekin keskus). Mitä kauemmaksi keskuskunnista mennään, sitä vähemmän tietämystalouden aineksia löytyy. Periferiat ovat yleensä paljon köyhempiä kuin keskuskunnat ja sen ympärillä pyörivät satelliitit. Periferiat menettävät usein parhaan, nuoren työvoiman keskuksille. Suomen kaupunkiseutujen verkosto vahvistaa yllä kuvatun kehityssuunnan.

Sisäasiainministeriön *Kaupunkiverkko ja kaupunkiseudut 2006* selvityksessä on kaupunkiseudut luokiteltu seuraavasti:

- metropolialue, johon kuuluu Helsingin seutu ja lisäksi Porvoo, Lohja ja Riihimäki ja lähiseuduista Tammisaari¹⁴
- monipuoliset yliopistoseudut, joista teknologikeskuksia ovat Tampere, Turku, Oulu ja Jyväskylä sekä muita Kuopio, Joensuu ja Vaasa
- maakuntaveturit, jotka jakautuvat monipuolisiin ja vahvasti teollisiin (Lahti, Pori ja Kouvola) sekä muihin (Kotka, Lappeenranta, Mikkeli, Rovaniemi, Seinäjoki, Maarianhamina, Hämeenlinna, Rauma, Kajaani ja Kokkola)
- erikoistuneet teolliset seudut, jotka jakautuvat vahvoihin (Salo, Imatra, Kemi-Tornio) ja pieniin (Uusikaupunki, Valkeakoski, Varkaus, Jämsä, Äänekoski, Pietarsaari ja Raahe)
- pienet aluekeskukset (Iisalmi, Savonlinna, Forssa, Kuusamo, Ylivieska ja Kauhajoki).

Sisäasiainministeriön kaupunkiseutujen vertailussa on käytetty monipuolista tilastollista aineistoa ja useita muuttujia, joiden perusteella määritellään kaupunkiseudun vahvuusluokka (koko ja keskeisyys), kehitysedellytykset (osaamis-perusta, kulttuuripalvelut ja kansainvälistyminen) ja kehityskuva (nettomuutto, työllisyys ja työttömyys). Helsingin seutu on kaikissa ryhmissä omaa luokkaansa. Yhdistämällä muuttujien tulokset voidaan arvioida eri seutukuntien kehitysnäkymiä.

- Helsingin seutu on ylivertainen vahvuusluokaltaan ja kehitysedellytyksiltään ja sitä voidaan pitää ainoana eurooppalaisena kaupunkiseutuna Suomessa
- Tampere ja Turku ovat erittäin vahvoja kehitysedellytyksiltään ja vahvuusluokaltaan samaa tasoa. Molempien kehityskuva on hyvä
- Oulu, Jyväskylä ja Kuopio ovat kehitysedellytyksiltään hyviä. Oulu on vahvuusluokaltaan lähellä Tamperetta ja Turku. Myös niiden kehityskuva on hyvä
- Joensuu ja Vaasa ovat monipuolisia yliopistoseutuja, joiden vahvuusluokat ovat lähellä toisiaan. Vaasan kehitysedellytykset ovat kuitenkin paremmat kuin Joensuun. Molempien kehityskuva on samaa tasoa
- Lahti, Pori ja Kouvola ovat vahvoja teollisia seutuja.

¹⁴ *Kaupunkiverkko ja kaupunkiseudut 2006* selvityksessä metropolialue määritellään verrattain väijästi. Usein Helsingin metropolialue määritellään suppeammin käsittäen Helsingin, Espoon, Vantaan ja Kauniaisten muodostaman, noin miljoonan asukkaan alueen.

Tutkimus- ja kehittämistoiminnan panokset tukevat alueen taloudellista kasvua. Maakuntatasolla näkyy selvästi, että Pohjois-Pohjanmaa (Oulu kärkenä), Pirkanmaa (Tampere kärkenä), Varsinais-Suomi (Turku ja Salo kärkinä), Uusimaa (pääkaupunkiseutu veturina) ja Keski-Suomi (Jyväskylä kärkenä) panostavat vahvasti T&K-toimintaan ja siellä on bruttokansantuotteen kasvu suurta. Tästä kaavasta poikkeavat kuitenkin Ahvenanmaa, Keski-Pohjanmaa, Pohjois-Karjala ja eräät muut maakunnat, joiden menestys on olemassa olevan teollisuuden varassa.

Tarkastellaan tarkemmin Helsingin seutua. Kuinka Helsingin seutu sijoittuu globaalissa innovaatiokilpailussa? Miten alueen innovaatioekologia toimii ja missä ovat sen vahvuudet ja heikkoudet? Helsingin metropolialueella asuu noin miljoona ihmistä ja laajemmalla Helsingin seutukunnalla noin 1,3 miljoonaa ihmistä. Voidaan olettaa, että alueella asuu pian 1,5 miljoonaa ihmistä, mikä on riittävä määrä pitämään yllä alueen dynamiikkaa ja diversiteettiä. Työllisyysaste on hyvä, ja talouden kasvu on kansantalouden kasvua nopeampaa. Korkeasti koulutetun työvoiman palkkataso on kohtuullinen, ehkä hieman alakannttiin työntekijöiden kannalta mutta kilpailukykyinen läntisiin metropoleihin nähden. Alueella on neljä tiedeyliopistoa ja kaikki maan neljä taideyliopistoa sekä useita ammattikorkeakouluja. Maan tutkimus- ja kehittymenoista 42 % käytetään Helsingin seudulla. Nokia, Metso, VTT ja monet muut yritykset ja tutkimuslaitokset tekevät alueella merkittävää ja korkeatasoista soveltavaa tutkimusta. Maan yrittäjistä 15 % on Helsingin seudulla, ja osuus kasvaa nopeasti. Alueen merkittävimmät klusterit ovat tietointensiiviset liike-elämän palvelut, tieto- ja viestintäsektori, tukkukauppa ja logistiikka. Näistä suurin, ICT-klusteri työllistää noin 45 000 henkilöä.

Maailman tietotalouden kilpailukyyn indeksillä mitaten Helsingin seutu sijoittuu maailman 20 parhaan kaupunkiseudun joukkoon, jonne mahtuu Helsingin lisäksi Euroopasta vain Tukholma (Kvartti 2/06). Tämä indeksi on sikäli merkittävä, että se perustuu tietopääoman määrään ja sen muuttamiseen taloudellisiksi arvoiksi, hyvinvoinniksi ja vauraudeksi. Richard Floridan tutkimusten mukaan Helsingin seutu on maailman luovimpia alueita. Ainakin tilastollisesti pääkaupunkiseutu pärjää hyvin kansainvälisissä vertailuissa.

Pääkaupunkiseudun haasteista ollaan montaa mieltä. On puhuttu Suomen maantieteellisestä syrjäisyydestä, väestöllisestä ikääntymisestä ja homogeenisuudesta, maan pienestä koosta ja jopa karusta ilmastosta. Nyt lähdenkin toisesta päästä eli pohdin, mitä ongelmia huippuluokan innovaatiokeskuksilla on. Esimerkkinä käytän Piilaaksoa.

Piilaakson elinkustannukset, muun muassa asuntojen hinnat, ovat karranneet käsistä. Insinöörien ja muiden asiantuntijoiden palkkataso on paljon korkeampi kuin monilla muilla alueen työntekijöillä. Alueen kasvu on johtanut turhauttaviin liikenneuhkiin ja aikaa vieviin työmatkoihin. Amerikkalaiseen tapaan työntekijät joutuvat taloudellisesti varautumaan lasten koulutukseen,

terveydenhuoltoon ja eläkkeisiin. Työviikot ovat 50–60 -tuntisia, ja lomina pidetään viikko pari vuodessa. Lasten päivähoidon kalleus ja hankaluus sekä koulupäivän jälkeinen huolenpito estää naisia osallistumasta täysipäiväisesti työelämään ja rakentamasta uraa. Maahanmuutto Yhdysvaltoihin on vaikeutunut, mikä rajoittaa ulkomaisten osaajien virtaa alueelle. Lisäksi Piilaakso kohtaa samanlaisia paineita kuin muutkin osaamiskeskittymät: Kiinan ja Intian vetovoiman sekä osaamiskeskusten kansainvälisen kilpailun. Piilaaksokin on enää vain yksi monista maailmanluokan keskuksista.

Vastaavanlaisia ongelmia on lähes kaikilla osaamiskeskittymillä: elämänlaadun turvaaminen on kaikkialla vaikeaa. Tässä valossa Suomella ja Helsingin seudulla on kiistattomia etuja puolellaan. Elämän perusasiat, kuten lasten koulutus ja terveydenhuolto, ovat hyvällä tolalla. Ympäristö on puhdas ja kaunis. Liikenne sujuu. Tehokas hyvinvointiyhteiskunta ja hyvin toimiva julkinen sektori ovat vahvoja kilpailukykytekijöitä.

Vaikka Helsingin seutu onkin maailmanmitassa pienehkö metropoli, on sen merkitys maan kilpailukyvyllä keskeinen. Helsingin seudun pitäminen jatkuvasti Suomen talouden veturina ja uuden liiketoiminnan kehtona edellyttää myös valtakunnallista panostamista ja erityisen metropolipolitiikan hyväksymistä. Mutta samalla on kehitettävä tapoja, joilla pääkaupunkiseutu hyödyttää koko Suomea, muutenkin kuin tuomalla valtiolle verotuloja. Tässä viittaa erityisesti tiedon luomisen ja innovaatiotoiminnan verkottumiseen – hajautuneeseen toimintamalliin, jota käsittelem seuraavassa luvussa. Vaikka tässä kirjassa en käsittele Suomen eri alueita ja niiden ekosysteemejä tämän tarkemmin, niin ekosysteemilähestymistapa tuo innovaatiopolitiikkaan vahvan alueellisen ulottuvuuden, kuten seuraavaksi osoitan.

Innovaatiokeskittymien rakentaminen Suomeen

Innovaatiotoiminnan tarkasteleminen innovaatioiden ekosysteemin kautta nostaa esiin hyvin toisenlaisia haasteita kuin perinteinen innovaatiojärjestelmäajattelu. Innovaatiotoiminta on aina sidoksissa tiettyyn ympäristöön ja sen verkostoihin. Kun painotamme innovaatioiden ekosysteemin merkitystä innovaatiotoiminnalle, painotamme paikallisia olosuhteita ja paikallisia prosesseja. Julkisilla T&K-panoksilla voidaan lisätä paikallisesti esimerkiksi tutkimustoimintaa ja sen tulosten soveltamista, tuotekehitystä, yritysten perustamista ja verkottumista. Mutta jotta tämä johtaisi mahdollisimman tehokkaasti innovaatioihin, tulisi samaan aikaan huolehtia ekosysteemin elinvoimasta ja dynamiikasta.

Helsingin kaupungille laatimassani raportissa *Innovaatioiden ekosysteemi ja Helsingin seutu. Maailmanluokan innovaatioekologian rakentamisen lähtökohtia* esitän, että innovaatiokeskittymän tulee taata:

1. korkea elämisen laatu, johon vaikuttavat erityisesti kulttuuri, asuminen, julkinen tila ja palvelut
2. hyvät edellytykset liiketoiminnalle, johon vaikuttavat muun muassa innovaatioympäristö, julkiset palvelut ja liikenne.

Näiden tavoitteiden saavuttaminen edellyttää seutukuntien ja sen kuntien koko toiminnan uudenlaista virittämistä. Palvelut, kulttuuri, liikenne, yhdyskuntarakenne ja elinkeinotoimi ovat kaikki olennaisia tekijöitä hyvin toimivan ja houkuttelevan ympäristön rakentamiseksi ihmisille ja yrityksille. Kestävän kehityksen periaatteilla rakennettu seutukunta olisi aivan erityisen kiinnostava. Kun globaaleja innovaatiokeskittymiä, piilaaksoja, syntyy maailmalla kuin sieninä sateella, suomalaisilla osajilla ja yrityksillä on runsaasti vaihtoehtoja minne asettua. Vain rakentamalla maailmanluokan innovaatiokeskittymiä, joissa yhdistyvät korkea elämänlaatu ja huippuluokan bisnesmahdollisuudet, Suomi voi tulla vetovoimaiseksi ja säilyttää kilpailukykynsä.

John Kaon mukaan innovaatiokeskittymän tärkeimpiä ominaisuuksia ovat elämänlaatu, mahdollisuus erikoistua ja maine suvaitsevana paikkana. Richard Florida on vakuuttavasti todistanut, että paikka on keskeinen taloutta ja yhteiskuntaa jäsentävä yksikkö. Paikan laatu, virikkeisyys, suvaitsevaisuus ja luovuus ratkaisevat hakeutuvatko luovat yksilöt sinne. Paikalla on fyysinen ja henkinen ulottuvuutensa. John Kao puhuu jopa, että tiedon arkkitehtuuri perustuu fyysiseen paikkaan. Viitaten Delfiin, Stonehengen ja jopa pyramideihin hän väittää erityisten paikkojen avaavan meidät omaksumaan sellaista, mitä emme vielä tiedä. Jokaisen innovaatiokeskittymän tulee sisältää jotain erityistä, kiinnostavaa ja kiihottavaa. Paikan henkinen ulottuvuus liittyy sen tarjoamaan ekosysteemiin, joka kannustaa luovuuteen ja antaa perustan muuntaa se taloudelliseksi menestykseksi.

Miltä näyttäisi innovaatioiden ekosysteemien voimistamisesta lähtevä innovaatiopolitiikka? Se olisi paljon enemmän alueellista kuin nykyinen valtakunnallinen politiikka. Se pyrkisi vahvistamaan olemassa olevia vahvuuksia alueilla ja käyttäisi voimavaroja paikallisen kysynnän mukaan. Se huolehtisi alueen vetovoimasta panostamalla alueen kuntien elinvoimaisuuteen ja luovien miljöiden rakentamiseen. Se voimistaisi alueen kaikkien toimijoiden yhteistyötä.

Tällainen innovaatiopolitiikka olisi nykyistä enemmän alhaalta ohjautuvaa eli keskeiset investoinnit tehtäisiin paikallisista tarpeista ja paikallisten aloitteiden mukaan. Ylhäältä ohjautuva, keskitetty innovaatiopolitiikka, johon kuuluvat valtakunnalliset linjaukset ja niihin perustuva kilpailu tutkimus- ja ke-

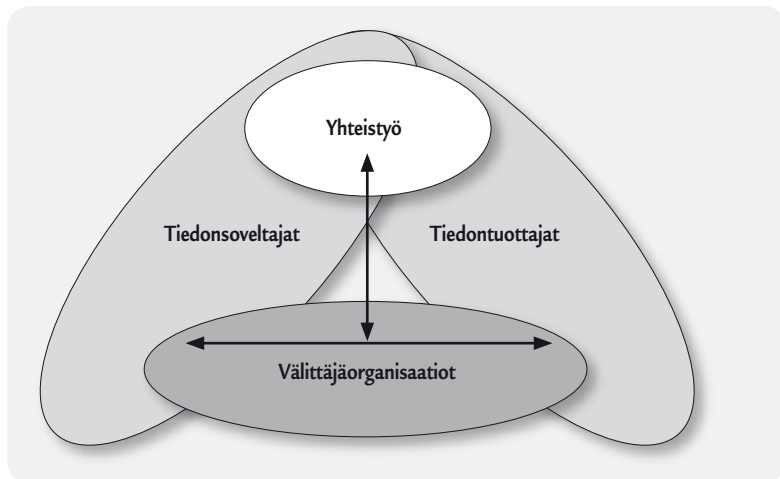
hitysrahoituksesta, saisi täydennykseksen kysyntävetoisen kehityspolitiikan. Ennen kaikkea innovaatiopolitiikka olisi yrittäjyyspolitiikkaa siinä mielessä, että siinä raivattaisiin kaikki tarpeettomat yritystoiminnan esteet ja luotaisiin vahvat kannusteet yrityksille uuden tiedon luomiseen, innovointiin ja globaaliin liiketoimintaan.

Uuden innovaatiopolitiikan ytimenä tulisi olla innovaatiotoiminnan edellytyksiä luovien hallinnonalojen ja eri hallinnon tasojen saumaton horisontaalinen yhteistyö. Innovaatioiden ekosysteemien voimistaminen voi tapahtua vain valtakunnallisten, alueellisten ja paikallisten toimijoiden yhteistyönä. Voimat on kyettävä kokoamaan paikallisten vahvuuksien ympärille.

Paikallisten innovaatioiden ekosysteemien rakentamisessa Triple Helix -malli antaa osviittaa. Se korostaa tiedon tuottajien eli yliopistojen, teollisuuden (markkinoiden) ja julkisen hallinnon yhteistyötä. Voidaan ajatella, että tietämyspohjaisessa taloudessa on tietoa luova tai tuottava alajärjestelmä, joka muodostuu yliopistoista ja tutkimuslaitoksista. Tämän lisäksi on tiedon hyödyntämisen alajärjestelmä, jossa perustoimijoita ovat yritykset, koulut, sairaalat ja vastaavat. Tietoa tuottavan ja tietoa hyödyntävän järjestelmän vuorovaikutus tapahtuu alueellisella tasolla erilaisten tiedon ja teknologian siirron mekanismien kautta. Erityisesti innovaatioiden ekosysteemin vuorovaikutus, joka hyvin paljon riippuu yhteisöstä ja kulttuurista, rakentaa viime kädessä näiden järjestelmien yhteyden.

Ekosysteemilähestymistapa korostaa paikallisten toimijoiden ja erityisesti kuntien asemaa innovaatiotoiminnan kehittämisessä. Vaikka kunnat eivät vastaakaan tiedon tuottamisen järjestelmästä, ne voivat vaikuttaa monin tavoin tiedon hyödyntämisen järjestelmään. Erytisen keskeisessä asemassa ovat välittäjäorganisaatiot, joista useat ovat paikallisia organisaatioita, kuten teknologiakeskuksia, yrityshautomoita ja kehitysyhtiöitä (Koskenlinna ym. 2005). Välittäjäorganisaatiot toimivat välittäjinä yritysten välillä sekä yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välillä. On kuitenkin muistettava, että yritysten ja tutkimusorganisaatioiden välillä on myös suoria yhteyksiä erimerkiksi tutkimusyhteistyön puitteissa. Tiedontuottajien ja tiedonsoveltajien yhteistyön lisääminen onkin välittäjäorganisaatioiden tärkeä tehtävä. Välittäjäorganisaatioiden tehtäväkenttä on esitetty kuvassa 10.

Kuva 10. Välittäjäorganisaatiot tiedon tuottajien ja soveltajien yhdistäjänä.



Välittäjäorganisaatioiden keskeiset tehtävät ovat teknologian siirto, teknologian kaupallistaminen ja innovaatioverkostojen kehittäminen. Teknologiakeskukset edistävät osaamispohjaisten yritysten perustamista, kasvua ja kansainvälistymistä. Yrityshautomot auttavat alkavia tai uudessa toimintavaiheessa olevia yrityksiä pääsemään alkuun. Alueelliset kehitysyritykset rahoittavat paikallisia uusia yrityksiä ja harjoittavat yritysneuvontaa. Yliopistoilla ja ammattikorkeakouluilla on omia teknologiansiirtoon erikoistuneita palveluyksiköitä, lisensointitoimistoja, jotka hoitavat muun muassa lisensiointiin ja tekijänoikeuksien suojaamiseen liittyviä tehtäviä. Hyvin usein välittäjäorganisaatiot ovat paikallisten toimijoiden, kuten kuntien, yhdessä perustamia yhtiöitä.

Välittäjäorganisaatioiden tutkimus on vasta alkamassa, ja niiden vaikuttavuudesta ei ole luotettavaa tietoa. Tässä kirjassa esitetyn mallin mukaan välittäjäorganisaatioiden toiminnan merkitys riippuu niiden kyvystä tukea paikallisen ekosysteemin toimintaa ja dynamiikkaa. Välittäjäorganisaatiot luovat virallisia ja epävirallisia verkostoja toimijoiden välille, lisäävät ideoiden, ihmisten ja tiedon kiertoa alueella ja vahvistavat sosiaalista pääomaa.

Ekosysteemilähtöisen innovaatiopolitiikan kannalta yksi keskeisiä kysymyksiä on, miten välittäjäorganisaatioita pitäisi kehittää. Suomessa tilanne on hallitsematon. Maahan on syntynyt satoja välittäjäorganisaatioita, muun muassa yli sata alueellista kehitysyritystä, noin sata yrityshautomoa ja kymmeniä teknologiakeskuksia. Alueilla vaikuttavat lisäksi TE-keskukset, osaamiskeskusohjelma ja aluekeskusohjelma, joilla kaikilla on tavoitteena edistää yritystoimintaa ja tehostaa osaamisen siirtoa. Tässä kentässä on päällekkäisyyttä ja toisaalta täyttämättömiä aukkoja (esimerkiksi kansainvälistymiseen liittyvä osaaminen).

Useat välittäjäorganisaatiot ovat julkisen sektorin ylläpitämiä. Taloustieteellisesti ajatellen julkisen sektorin puuttumisen pitäisi perustua markkina-puutteisiin. Jos markkinat eivät itse synnytä yritystoimintaa tukevia organisaatioita, niin julkisella sektorilla on perusteita perustaa niitä. Samalla lisääntyä kuitenkin tarjontalähtöisyys eli julkiset organisaatiot tyrkyttävät palveluja yrityksille, joita nämä eivät ehkä tarvitse mutta joita ne käyttävät alihinnoittelun houkuttelemina.

Piilaakson tapaisissa rikkaissa yritysypäristöissä syntyy yritysten palvelumiseen erikoistuneita yrityksiä. Edellä viitattiin Martin Kenneyn käyttämään termiin ”toinen talous”, jolla tarkoitetaan yrityksiä, jotka vastaavat yritysten mitä hienosyisimpiin tarpeisiin lakiasioista markkinointiin, teknologian siirrosta kansainväliseen yhteistyöhön. Tällöin toisen talouden yritykset elävät sillä, että ne tuottavat korkealaatuisia ja kilpailukykyisiä palveluja. Tässä mallissa kysyntä ohjaa välittäjäorganisaatioiden kehitystä. Toki Piilaaksoakin on julkisia ja voittoa tavoittelemattomia välittäjäorganisaatioita, yliopistojen hauto-moita ja niin edelleen.

Jotta välittäjäorganisaatioita voidaan kehittää kysyntävetoisesti, tarvitaan herkkyyttä yritysten todellisille tarpeille. Yksi tapa tukea yrityksiä on antaa niille palveluseleitä palvelujen ostoa varten. Toinen tapa on tukea toisen talouden yritysten syntymistä. Tällä hetkellä konsulttityyppisten yritysten perustamiseen on hyvin vaikea saada rahoitusta. Tämä on yhteydessä innovaatiopolitiikan teknologiapainotteisuuteen: palveluideoiden rahoitus on vaikeaa, jos yritys ei kehitä samalla uutta teknologiaa, vaikka kyseessä olisi lupaava liiketoiminta-innovaatio.

Kaiken kaikkiaan ekosysteemilähestymistapa nostaa alueellisen ja paikallisen tason merkitystä innovaatiopolitiikassa. Innovaatiiviset yritykset tarvitsevat rikkaan ekosysteemin ympärilleen. Siihen kuuluvat yritykset ja niiden klusterit, tutkimuslaitokset, oppilaitokset, rahoittajat ja monenlaiset palvelut. Kamp-pailu osajista johtaa painottamaan paikkakunnan houkuttelevuutta asuin- ja elinympäristönä. Elämän laatu on keskeinen tekijä, kun yritykset ja osajat tekevät päätöksiä sijoittumisesta. Näin innovaatiopolitiikan perspektiivi laajenee horisontaaliseen yhteistyöhön ja paikallisten olojen kehittämiseen. Ilman aluekehittämistä ja paikallisten ekosysteemien voimistamista suuretkin panokset T&K-toimintaan valuvat osittain hukkaan.

Mielestäni Suomeen tulisi rakentaa määrätietoisesti 5–6 maailmanluo-kan innovaatiokeskittymää¹⁵. Niissä otetaan huomioon paikalliset vahvuudet ja samalla kehitetään ekosysteemin vaatimia aineksia. Aivan keskeistä on, että

¹⁵ Innovaatiokeskittymien valinta on tietysti vaikea prosessi. Valinta voitaisiin tehdä yhdistämällä erilaisia lähestymistapoja: selvittämällä paikallisia vahvuuksia, pohtimalla maan tasa-painoista kehittämistä, hyödyntämällä kilpailua (T&K-ohjelmat, SHOK:iden sijoittaminen) ja käyttämällä yhteiskunnallisen innovaation siemenrahaa. Yhden valintakriteeristön tarjoaa sisäasiainministeriön kaupunkiverkkotutkimus.

jokainen näistä ekosysteemeistä keskittyy muutamaaan osaamisalueeseen, joilla päästään maailman kärkeen. Nämä paikalliset ekosysteemit voidaan rakentaa vain useiden toimijoiden yhteistyöllä. Näihin suuriin kansallisiin talkoisiin tarvitaan valtion panosta (T&K-voimavarojen suuntaaminen, Tekesin ja Akatemian ohjelmat, yliopistot, osaamiskeskusohjelma, strategisen huippuosaamisen keskittymät SHOK:t ja TE-keskukset), paikallishallintoa (ammattikorkeakoulut, välittäjäorganisaatiot, elinkeinoyhtiöt, kuntien yhteistyö ja maakuntien liittojen panos) ja yrityksen panosta (toimintojen sijoittaminen, T&K-investoinnit ja paikallinen yritysysteistyö).

Haluan tässä tehdä selvän eron strategisen huippuosaamisen keskittymien (SHOK:t) ja edellä esittämieni paikallisten innovaatiokeskittymien välillä. SHOK:t ovat tutkimuslaitoksia tai tutkimusverkostoja. Innovaatiokeskittymät taas ovat paikallisia innovaatioiden ekosysteemejä. SHOK:t eivät välttämättä ankkuroidu alueen korkeakouluihin, paikallisiin yrityksiin, paikallisiin osajiin ja riskipääomaan. Ideaalista olisi, että SHOK:t sijoittautuisivat näihin ehdotmaani innovaatiokeskittymiin muodostaen niiden osaamisen ytimen.

Oma arvioni on, näiden 5–6 innovaatiokeskittymän rakentamiseen tarvittavasta rahoituksesta suurin osa saadaan suuntaamalla olemassa olevia voimavaroja yhteisen strategian mukaisesti. Silti tarvitaan jonkin verran uutta yhteiskunnallisen innovaation siemenrahaa tai porkkanarahaa, koska kokemukset ovat osoittaneet, että tällaisten suurten yhteishankkeiden edellyttämään koordinaatioon ja yhteisprojekteihin on erittäin vaikea saada rahoitusta¹⁶. Yhteistyö lähtee paljon helpommin käyntiin, jos siihen liittyy taloudellisia kannusteita. Mielestäni siemenrahan osoittaminen valtion budjetissa olisi parasta mahdollista tukea aluekehitykselle.

Innovaatiokeskittymien rakentamisella kehitetään maan kilpailukykyä tavalla, joka vastaa uutta globaalin innovaatiotalouden kehityslogiikkaa. On myös korostettava, että menestyvät alueet vetävät mukaansa laajan piirin ympäröivää aluetta. Hyvin valittuina nämä 5–6 kärkiseutua kattavat vaikutusalueineen lähes koko maan. Maailmanluokan innovaatiokeskittymien rakentaminen ja siihen käytetyt siemenrahat siirtäisivät Suomen aluepolitiikan 1900-luvun suojelupolitiikasta 2000-luvun aktiiviseen kasvupolitiikkaan. Sen peruspiirteitä ovat edessä oleviin mahdollisuuksiin tarttuminen, paikallisten voimavarojen täysi mobilisaatio ja kaikkia innostava visio.

¹⁶ John Kao ehdottaa kirjassaan *Innovation Nation* 20 innovaatiokeskittymän (Innovation Hub) rakentamista Yhdysvaltoihin ja ehdottaa niille kullekin 50 miljoonan dollarin rahoitusta. Suomessa tarvittava siemenraha olisi huomattavasti pienempi.

Radikaalit innovaatiot mullistavat teollisuutta

Innovaatio merkitsee uuden asian keksimistä ja käyttöönottoa (introducing something useful). Siihen liittyy aina uutuus ja samalla uutuuden (tuotteen, prosessin) käyttöönotto ja hyödyntäminen. Uutuus on suhteellinen asia. Jokin keksintö (vaikkapa web-palvelu) voi olla uusi keksijälle, organisaatiolle, paikalliselle yhteisölle tai koko maailmalle. Harvoin mikään innovaatio on absoluuttinen uutuus, silti globalisaatio lisää paineita keksiä asioita, jotka ovat uusia koko maailmassa. Uutuus on aina myös suhteessa lähtökohtaan: jokin asia voi olla pieni askel tutusta eteenpäin tai se voi olla radikaali irtautuminen menneestä. On tavallista erottaa vähittäiset (inkrementaaliset) innovaatiot radikaaleista innovaatioista.

Radikaalit innovaatiot ovat järjestelmien vihollisia. Ne luovat uutta ja samalla tuhoavat vanhoja toimintamalleja. Uusi mullistava teknologia lyö laudalta olemassa olevan teknologian ja vanhaan teknologiaan sitoutuneet yritykset häviävät. Tällainen luova tuho kuuluu aina edistykseen, mutta se jakaa voittajat ja häviäjät uudestaan ja muuttaa siten status quota. Toisaalta suurin osa innovaatioista on vähittäisiä parannuksia olemassa oleviin tuotteisiin ja prosesseihin; kehitetään tuotteiden ja prosessien laatua ja tehokkuutta. On jopa väitetty että 50 vuoden aikana tietokoneellisuudessa on nähty vain kolme radikaalia, mullistavaa innovaatiota.

Uusi mullistava teknologia saattaa tehdä yhdessä yössä olemassa olevasta teknologiasta epäkuranttia. On kuitenkin muistettava, että useimmin uuden teknologian kehittäminen vie vuosikausia: Boeing 767 lentokoneen kehittämiseen meni 12 vuotta ja transistorin kymmenen vuotta. Uuden teknologian leviämiseenkin menee aikaa, mutta käyttöönoton sykliä ovat nopeutuneet.

Clayton M. Christensen on kehittänyt teorian mullistavista innovaatioista (disruptive innovation). Teorian mukaan vähittäiset innovaatiot (sustainable innovation¹⁷) tuottavat parannettuja tuotteita olemassa oleville markkinoille. Esimerkkejä ovat pidempiin lentoihin kykenevät lentokoneet, nopeammat tietokoneet, pidempään kestävät matkapuhelinten akut ja parempilaatuista kuvaa tuottavat televisiot.

Mullistavat innovaatiot luovat uutta arvoa. Ne avaavat uuden ulottuvuuden verrattuna olemassa oleviin innovaatioihin. Christensen jakaa mullistavat innovaatiot uuden markkinan luoviin innovaatioihin ja hintaa alentaviin innovaatioihin (low-end innovation). Kumpikin innovaatiotyyppi on ristiriidassa olemassa olevan markkinan kanssa. Uuden markkinan luova innovaatio

¹⁷ Christensenin käsite sustainable innovation ei suoraan liity tässä kirjassa käyttöön ottamaan käsitteeseen kestävä innovointi. Sustainable innovation tarkoittaa olemassa olevan asian edelleen kehittämistä, pieniä askeleita. Kestävä innovointi taas viittaa innovointiin, joka tuottaa eettisesti, yhteiskunnallisesti, taloudellisesti ja luonnon kannalta kestäviä tuloksia.

tarjoaa täysin uusia ominaisuuksia, joille ei ole voinut syntyä kysyntää, koska vastaavaa tuotetta ei ole ollut olemassa. Esimerkkejä ovat Kodakin kamera, Bellin puhelin, Sonyn transistoriradio, Xeroxin valokopioilaitte, Applen Mac-tietokone ja eBay-verkkohuutokauppa. Christensen mukaan nämä mahdollistivat ihmisille sellaisten asioiden tekemisen, jotka muuten olisivat vaatineet syvää asiantuntemusta tai suurta varallisuutta.

Hintaa alentavat innovaatiot tulevat tilanteeseen, jossa olemassa olevat tuotteet ja palvelut ovat ”liian hyviä” ja siksi ylihintaisia. Esimerkkejä ovat Wal-Martin halpamyymälät tai Dellin toimittamat tietokoneet. Tässä tarjotaan olemassa oleville asiakkaille edullisia ja suhteellisen yksinkertaisia tuotteita ja palveluja. Matkapuhelinten markkinoilla nähdään vastaavia kehityskulkuja. Toisaalta tarjotaan erikoispuhelimia, joissa on internet, MP3-soitin, kamera ja ties mitä (Nokian kommunikaattori, Applen iPhone ja BlackBerry), ja toisaalta erittäin edullisia perusmalleja, jotka ovat lähinnä puhelimia (Samsungin peruspuhelimet).

Radikaalien innovaatioiden teorian kiinnostavin väite on, että olemassa olevat isot yritykset eivät onnistu tuottamaan mullistavia innovaatioita (”innovaattorin dilemma”, Christensen 1997). Ne ovat liian sitoutuneita nykyisiin asiakkaisiin ja olemassa olevaan teknologiaan. Mullistavat innovaatiot ovat usein aluksi tehottomia ja niille löytyy vain vähän asiakkaita. Ison yrityksen näkökulmasta mullistavat innovaatiot ovat marginaalisia. Ne myös edellyttävät kokeiluhenkä ja epäonnistumisten sietämistä, mikä ei ole tyypillistä kovien tulospaineiden alla elävälle yritykselle. Kypsillä markkinoilla toimiva yritys ei kykene uudistumaan tavalla, jota uuden teknologian tai innovaation käyttöönotto tai tuottaminen edellyttäisi. Sen sijaan mullistavan innovaation tuottaminen onnistuu pienessä yrityksessä, jolle innovaatio on tie kasvuun ja menestykseen.

Mullistavien innovaatioiden teoria on innovaatiopolitiikan vahva haastaja. Perusjohtopäätöksenä on, että jos haluamme tukea innovatiivisuutta ja erityisesti kehittää radikaalia innovointia, niin pienten alkavien teknologiayritysten tukeminen näyttäisi olevan tehokas strategia. Toisaalta isot yritykset ovat osoittautuneet yllättävän sopeutumiskykyisiksi. Vaikka haastaja saattaakin tulla pienen yrityksen kehittämästä innovaatiosta, suuri yritys kykenee tehokkaaseen kaupallistamiseen ja sillä saattaa olla toisiaan täydentäviä kyvykkyyksiä, joilla se kykenee sulattamaan uutta osaamista olemassa olevaan osaamiseen. Tunnetut isot yritykset, kuten Apple, IBM, Kodak ja Nokia, ovat näyttäneet uusiutumiskykynsä.

Kestävät isot yritykset tuottavat prosessi-innovaatioita, joilla ne kykenevät tuotannolliseen ja organisatoriseen joustavuuteen. Silti niiden kyky radikaaleihin tuote- tai palveluinnovaatioihin on rajoittunutta. Näin on erityisesti, jos lisäpanostukset tutkimus- ja kehitystyöhön eivät ole kannattavia. Silloin T&K-intensiiviset yritykset tuppaaavat olemaan pieniä. Markkinoiden kypsyydessä ja keskittyessä teknologinen kehitys hidastuu, suurten yritysten pyrkiessä

markkina-asemansa säilyttämiseen. Haastajia ovat pienet, uusia markkinoita luovat innovatiiviset yritykset tai taitavat ja aggressiiviset imitaattorit. Riittävä riskirahoitus alkaville yrityksille on keskeinen osa radikaaleihin innovaatioihin tähtäävää innovaatiopolitiikkaa (katso Hautamäki 2007c).

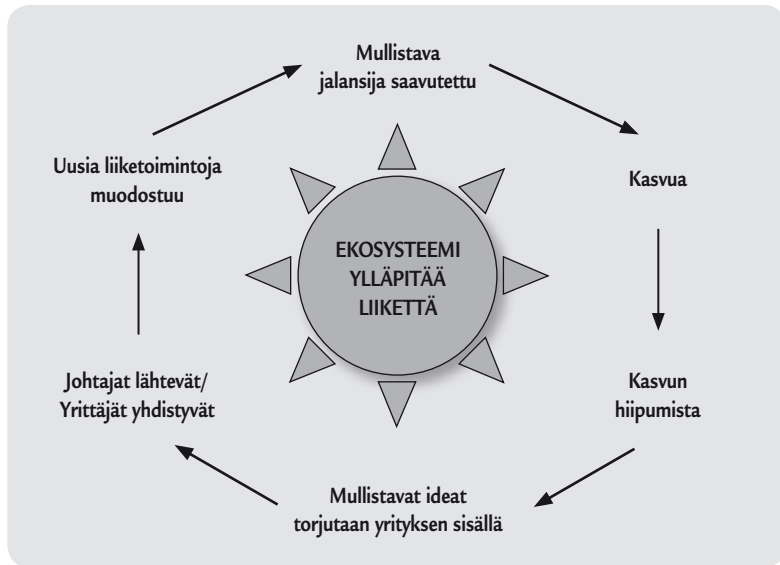
Jatkuva innovointi pysyväksi käytännöksi

Innovaatioiden syntymistä voidaan tarkastella alueen tai valtion tasolla. Globaalissa taloudessa kansakunnan innovatiivisuus on yrityksille tärkeä merkki maan sopivuudesta investointikohteeksi. Innovatiivisuutta voidaan arvioida monilla tunnetuilla tavoilla. Jatkan tässä kuitenkin Christensenin teoriaan perustuvaa tarkastelua.

Christensen vertaa Japanin ja Yhdysvaltojen innovaatiotoimintaa ja havaitsee merkittäviä eroja. Japani kehittyi nopeasti 1960–1980-luvuilla. Japanissa oli korkea säästämisaste, elinikäiset työsuhteet ja vaikutusvaltaiset yritysryhmät (keiretsut). Kauppa- ja teollisuusministeriö MITI johti määrätietoisesti maan teknologiapolitiikkaa. Nämä samat tekijät muuttuivat jarrutekijöiksi 1990-luvulla, jolloin olisi tarvittu uudistuksia. Japanilaiset suuryritykset, kuten Sony, Sharp ja Matsushita, jotka olivat johtaneet talouskasvua, ajautuivat innovaattorin dilemmaan eli uuteen ei kyetty tarttumaan. Avautuvat uudet markkinat näyttivät liian pieniltä ja epämääräisiltä kiinnostaakseen aikaisempia teknologiajohtajia. Teknologiapolitiikka ei kyennyt auttamaan siirtymistä uusille, kapeille niche-markkinoille. Japani ajautui 90-luvulla taantumaan ja deflaatiokehitykseen, josta se on nousemassa vasta 2000-luvun puolella.

Yhdysvalloissa kehittyi myös 1900-luvun loppupuolella menestyviä suuria teknologiayrityksiä, jotka olivat myös innovaattorin dilemmassa. Mutta Japanista poiketen teknologinen kehitys jatkuu Yhdysvalloissa Christensenin mukaan sitä kautta, että joko teknologian kehittäjät lähtevät firmoista ja perustavat uuden yrityksen uuden teknologian varaan tai sitten muut yrittäjät saavat tilaisuuden teknologian tuotteistamiseen. Kumpaakin tapausta varten on olemassa rahoitusinstrumentteja ja valmiita yhteistyöverkostoja.

Kuva 11. Mullistusten pyörä. (Mukaeltu Christensen et al. 2004)



Mullistusten pyörä pyörii lakkaamatta. Tällainen mullistusten pyörä on makrotaloudellisen kasvun mikrotaloudellinen ydin. Yhdysvalloissa on tapahtunut monia rakenteellisia muutoksia, jotka ovat synnyttäneet tämän pyörän, kuten alhainen marginaalivero, vähentynyt julkinen sääntely, hallinnon lisääntyneet kulut ja panostus tieteeseen ja teknologiaan. Christensenin kuva liittyy lähinnä suurten yritysten sisällä syntyneiden innovaatioiden elinkaareen. Hyvin toimivassa ekosysteemissä ideoita tulee tietysti myös muista lähteistä: yliopistoista ja tutkimuslaitoksista, sarjayrittäjien mielikuvituksesta, maahanmuuttajilta ja erilaisista verkostoista. Suuret yritykset hyötyvät ekosysteemistä ostamalla pieniä innovatiivisia yrityksiä ja turvaavat näin elinvoimaisuuttaan. Mullistusten pyörän malliin tulisi lisätä yritysostojen avaama kanava innovaatioihin.

Christensen esittää kuusi tekijää, jotka pitävät mullistusten pyörää liikkeessä:

1. lahjakkuuksien markkinat, jotka ovat joustavat, rohkaisevat yrittäjyyteen ja riskin ottamiseen ja tukevat liikkumista yritysten välillä
2. pääomamarkkinat, jotka auttavat uusia mullistaviin innovaatioihin tähtääviä yrityksiä alkuun ja kasvuun riskirahoituksella (velkarahoitus hidastaa pyörän liikettä)
3. avoimet markkinat, jotka avaavat pääsyn uusien asiakkaiden luokse (muun muassa uudet jakelukanavat)
4. kannustava infrastruktuuri, johon kuuluu sopiva veropolitiikka ja joka rohkaisee yritysten muodostamiseen ja jossa on välittäjäorganisaatioita, jotka voitelevat mullistusten prosessia (koulutus, markkinatutkimus, todentamis- ja hyväksymispalvelut ja niin edelleen)
5. sykkivä teollinen dynamiikka, jossa on markkina-pohjaista vuorovaikutusta ja kilpailua, mikä kiihottaa uusien liiketoimintamallien luomiseen
6. tutkimus- ja kehitysympäristö, joka suojelee intellektuaalisia oikeuksia, samalla kun se suuntaa tutkimusta läpimurtoihin ja teknologian soveltamiseen uusilla markkinoilla.

Nämä samat tekijät luonnehtivat innovaatioiden ekosysteemejä, joita olen käsitellyt edellä. Tässä on tarkastelun kohteena kansallinen taso. Tällä tasolla mullistavien innovaatioiden teoria ennustaa, että paras pitkän aikavälin kasvupotentiaali saavutetaan luomalla ympäristö, joka tukee maanlaajuista mullistavaa kasvua (synnyttää kansallisen mullistusten pyörän). Koska mullistava kasvu perustuu mullistavien teknologioiden ja innovaatioiden synnyttämiseen ja uusiin markkinoihin, pitäisi myös yritysclusterien rakentua näiden uusien markkinoiden ympärille, ei niinkään toimialojen varaan, Christensen painottaa.

Christensenin mullistusten pyörä tarjoaa uuden tavan tarkastella innovaatiotoimintaa. Innovaatiopolitiikassa huomio kiinnittyy hyvin usein alkaviin tiedeperustaisiin yrityksiin. Niitä syntyy kohtalaisen vähän, ja niiden kasvu-uralle saattaminen on vaikeaa. Kuitenkin suurin osa tutkimus- ja kehitystoiminnasta tapahtuu suurehkoissa yrityksissä. Niiden kyky hyödyntää löydöksiään on kuitenkin rajoittunut. Keksinnöt jäävät käyttämättä, koska ne eivät tue perusliiketoimintaa. Näin on erityisesti radikaalien innovaatioiden kohdalla, jotka saattavat jopa vaarantaa yrityksen selkänोजना olevan teknologian. Mullistusten pyörän ideana on, että sisäiset innovaatiot on saatava käyttöön joko yrityksen sisällä tai ulkopuolella. Tähän liittyy sisäinen yrittäjyys ja keksintöjen ulkoistaminen. Näihin prosesseihin innovaatiopolitiikalla on ollut verrattain vähän annettavaa. Erilaiset hajautetut innovoinnin mallit ovat kuitenkin valtaamassa alaa, ja niiden kautta avautuu uusia mahdollisuuksia myös mullistusten pyörän pyörittämiseen, kuten seuraavassa luvussa osoitetaan.

Hajautettu innovointi valtaa alaa

Kirjan perusteena on kestävä innovointi. Sillä tarkoitetaan kestävänsä kehityksen edistämistä innovaation keinoin, mutta myös uusia tapoja innovoida. Kestävä innovointi valjastaa yksittäistä yritystä tai organisaatiota laajemmat voimavarat innovaatioprosessiin. Kestävänsä innovoinnin periaatteet painottavat, että merkittävin osa innovaation edellyttämistä osajista on tulevaisuudessa organisaatioon ulkopuolella. Innovaatiot tapahtuvat entistä enemmän epämuodollisissa verkostoissa, joissa on mukana useita yrityksiä, käyttäjiä, ali-hankkijoita ja asiakkaita sekä vapaaehtoisia asiantuntijoita.

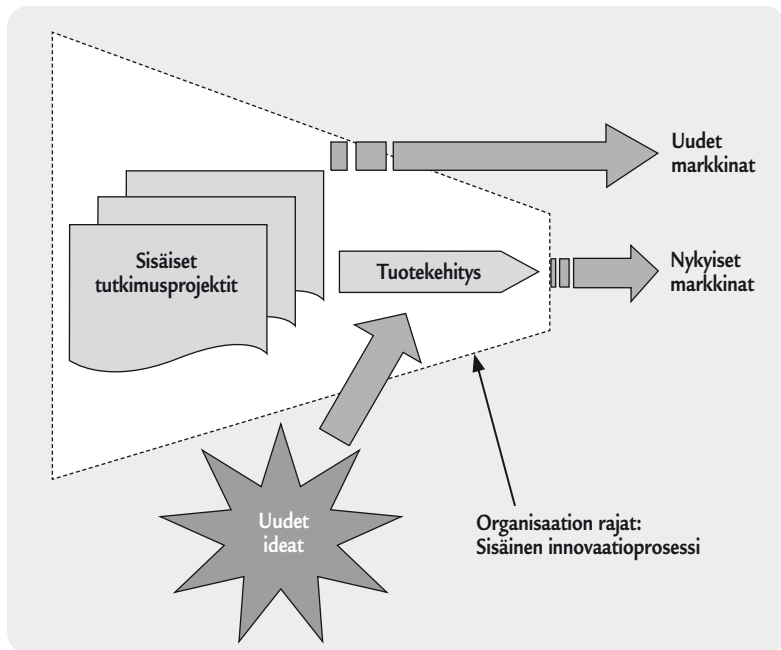
Innovaatiotoiminnan tyyppitapauksena on ollut yksittäinen yritys, joka panostaa tutkimukseen ja tuotekehitykseen sekä luo ja kaupallistaa itsenäisesti omat innovaationsa. Avoimen innovaation paradigman kehittäjä Henry Chesbrough (2003) kutsuu perusmallia suljetun innovaation paradigmaksi. Suljetun innovaation paradigman etuna on se, että pitämällä innovaatioprosessi yrityksen sisällä se voi hallita koko prosessia: resurssien käyttöä, prosessin laatua sekä ajoitusta ja markkinoille lanseerausta. Suljetussa paradigmassa tekijänoikeuksien varmistaminen ja patenttien omistaminen ovat keskeisessä asemassa T&K-investointien turvaamisessa. Omat tekijänoikeudet takaavat myös sen, että taloudellista tulosta ei tarvitse jakaa muiden kanssa esimerkiksi lisenssimaksujen muodossa.

Vaikka suljettu paradigma on monissa yrityksissä osittain ohitettu, on se silti vallitseva teollisuuden valtavirrassa. Jo olemassa olevat esimerkit innovaatiotoiminnan uusista muodoista osoittavat, että suljetulle paradigmalle on syntymässä vakavasti otettavia vaihtoehtoja. Suunnannäyttäjinä ovat useat suuret yritykset kuten IBM, Nokia, Procter & Gamble (kuluttajatuotteet) ja Qualcomm (matkapuhelimet). Nämä yritykset ovat esimerkkejä avoimen innovaation paradigmasta. Toisenlaista kehityssuuntaa taas edustaa Linux-käyttöjärjestelmä, jonka ovat luoneet vapaaehtoiset asiantuntijat yhdessä ja jonka lähdekoodi on kaikkien saatavilla. Tässä luvussa käydään läpi useita kestävänsä innovoinnin malleja ja tuodaan esiin niiden merkittäviä eroja ja yhtäläisyyksiä.

Avoim innovaatio ja innovaatioiden markkinat

Chesbroughin mukaan avoimen innovaation paradigmassa oletetaan, että yritykset voivat ja niiden tulee hyödyntää ulkoisia ja sisäisiä ideoita ja käyttää sisäisiä ja ulkoisia teitä markkinoille. Suljetussa perusmallissa innovaatioprosessi on suppilo, jota yrityksen rajat sitovat ja jossa yrityksen T&K-toiminnon tuottamista ideoista parhaat poimitaan tuotteistettaviksi ja markkinoille vietäviksi. Avoimessa paradigmassa suppilo on huokoinen ja uusia yrityksen ulkopuolella olevia ideoita ja teknologioita etsitään ja otetaan käyttöön tuotekehityksen jokaisessa vaiheessa. Ideoita, joita yritys ei itse voi käyttää, välitetään ulkopuolisille yrityksille tuotteistettaviksi uusille markkinoille.

Kuva 12. Avoin innovaatioprosessi. (Mukaeltu Chesbrough 2003)



Avoimen innovaation paradigma lupaa yrityksille pienempiä innovoinnin kustannuksia, nopeampaa pääsyä markkinoille ja mahdollisuuden jakaa riskejä. Kyetäkseen hyötymään avoimesta innovaatiosta yrityksen täytyy uudistaa liiketoimintamallinsa ja johtamistapansa. Siihen tarvitaan ”open business model” (Chesbrough 2006). Taulukko 10 osoittaa, miten suuret erot vallitsevat suljetun ja avoimen innovaation paradigman välillä.

Taulukko 10: Suljetun ja avoimen innovaation periaatteet Chesbrougin esitystä vapaasti muotoillen. (Chesbrough 2003)

Suljetun innovaation periaatteet	Avoimen innovaation periaatteet
Toimialan keskeiset osaajat työskentelevät yritykselle	Huomattava määrä osaajia työskentelee yrityksen ulkopuolella
Hyötyäkseen T&K:sta yrityksen täytyy itse keksiä, kehittää ja kaupata innovaationsa	Ulkopuolinen T&K voi luoda merkittävää lisä-arvoa yritykselle
Itse keksimisessä on se etu, että yritys kykenee viemään keksinnön ensimmäisenä markkinoille ja voittaa	Yrityksen ei tarvitse olla alkuperäinen keksijä hyötyäkseen innovaatiosta; usein paremman bisnesmallin kehittäminen on hyödyllisempää kuin ensimmäisenä markkinoille pääsy
Jos yritys luo useimmat ja parhaimmat ideat, se voittaa	Jos yritys käyttää parhaiten sisäisiä ja ulkoisia ideoita, se voittaa
Yrityksen täytyy kontrolloida tekijänoikeuksiaan, jotta kilpailija ei hyötyisi sen ideoista	Yritys voi hyötyä siitä, että muut käyttävät sen tekijänoikeuksia. Yrityksen kannattaa ostaa muiden tekijänoikeuksia, jos se edistää bisnesmallia

Kärjekkäästi ilmaisten avoimen innovaation paradigmassa on kysymys yrityksen kynnystä ja halusta ostaa ideoita (teknologioita, lisenssejä) ulkopuolelta ja myydä käyttämättömät ideansa ulkopuolelle. Yritykset alkavat tarkastella innovaatioprosessiaan kuten muitakin prosesseja siltä kannalta, mitä kannattaa tehdä itse, mitä ulkoistaa ja mitä hankkia ulkopuolelta. Jotta tällainen ideoiden ostaminen ja myyminen etenisi, tarvitaan markkinat ideoille ja innovaatioille. Tällaiset innovaatioiden markkinat ovat syntyneissä. On myös perustettu yrityksiä, jotka etsivät ja välittävät ideoita tai hakevat ratkaisuja yritysten teknologisiin ongelmiin.

InnoCentive on tunnettu innovaatioiden välittäjä. Se on erikoistunut etsimään ratkaisuja yritysten tuotekehityksessä esiin tuleviin teknologisiin ongelmiin, lähinnä kemianteollisuuden ja lääketieteen piirissä. InnoCentive käyttää tehokkaasti internetiä: huolella muotoillut ongelmat laitetaan avoimesti verkkoon ja kuka tahansa sivustolle rekisteröitynyt henkilö saa esittää ratkaisunsa ongelmaan. Parhaat ratkaisut palkitaan. Verkkoon on rekisteröitynyt parikymmentätuhatta ihmistä ympäri maailmaa, puolet Yhdysvalloista ja loput sellaisista nousevista maista kuten Intia, Kiina ja Venäjä. On runsaasti esimerkkejä

yrityksistä, jotka ovat turhaan yrittäneet ratkaista jotakin ongelmaa, mutta InnoCentiven kautta on löytynyt ideaalinen ratkaisu suhteellisen nopeasti. Yritykset voivat säästää vuosia ja miljoonia euroja tuotekehityksessään turvautumalla InnoCentiven maailmanlaajuisiin verkostoihin.

Avoimen innovaation toimintamallissa ja innovaatioiden markkinoiden syntyessä teollis- ja tekijänoikeuksien käsittelystä tulee keskeinen kysymys. Palaan tähän kysymykseen tuonnempänä, mutta tässä yhteydessä on hyvä tuoda esiin IP-oikeuksien (intellectual property) hallinnan monimutkaisuus avoimen innovaation toimintamallissa. Jos yritys käyttää toisen patenttoimaa teknologiaa, yritys tulee riippuvaksi toisen oikeuksien käytöstä. Joskus tilanne neutralisoi, jos kaikki osapuolet käyttävät toistensa teknologioita ja lisenssejä. Tällainen ristiinpatentointi ei ole kuitenkaan aina mahdollista. On myös yrityksiä, jotka ovat erikoistuneet lisenssien myöntämiseen harjoittamatta omaa tuotantoa: ne voivat käyttää asemaansa hyväkseen eli tehdä patentilla bisnestä. Kun avoimessa innovaatiomallissa voi olla useita toimijoita samassa prosessissa, tilanteista voi tulla vaikeasti hallittavia (katso Chesbrough 2006). Lisensointi on tietysti ollut aina yritysten arkipäivää, mutta avoimen innovaation paradigmassa, siitä tulee keskeinen osa innovaatiotoimintaa.

Avoimen innovaation toimintamallin yleistyminen ja edistäminen nostavat esiin uusia haasteita innovaatiotoiminnalle ja -politiikalle. Näitä ovat erityisesti:

- tekijänoikeuksien määrittely yhteistyötä ja joustavuutta edistävään suuntaan
- innovaatioiden, patenttien ja lisenssien markkinoiden synnyttäminen ja sääntely
- yritysten yhteistyövalmiuksien kehittäminen ja harjaantuminen avoimen innovaation toimintamalliin.

Julkinen innovaatio ja innovointi markkinoiden ulkopuolella

Usein keskusteluissa pidetään myös avoimen lähdekoodin tuotteiden luomisesta esimerkkinä avoimen innovaation paradigmasta. Tämä on kuitenkin virhe, sillä avoimen lähdekoodin tuotteet kuten Linux-käyttäjärjestelmä on luotu vapaaehtoisin voimin markkinasuhteiden ulkopuolella. Niissä innovaatiotoiminta on organisoitu yritysten ulkopuolella maksamatta kehittäjille palkkaa. Avoimen lähdekoodin tuotteet ovat yhteistä omaisuutta toisin kuin yritysten yksityiseen omistukseen kuuluvat tuotteet. Kuka tahansa saa käyttää näitä tuotteita vapaasti omiin tarkoituksiinsa.

Avoimen innovaation paradigmassa oikeuksia ostetaan ja myydään, ja se on normaalin liiketoiminnan mukaista ja sen piirissä. Professori Steven Weber on perusteellisesti analysoinut avoimen lähdekoodin tuotantoprosessia

ja päätyneet siihen tulokseen, että omistus perustuu siinä jakamisen oikeuteen, ei oikeuteen estää muita käyttämästä tuotetta. Tämä näkyy selvästi yleisesti hyväksytyssä avoimen lähdekoodin määritelmässä:

- lähdekoodi pitää jakaa ohjelmiston kanssa tai saattaa muuten käytettäväksi korkeintaan jakelukustannusten hinnalla
- kuka tahansa voi edelleen jakaa ohjelmistoa vapaasti maksamatta rojalteja tai lisenssimaksuja tekijälle
- kuka tahansa voi muokata ohjelmistoa tai kehittää siitä uusia ohjelmistoja ja sitten jakaa muokattua ohjelmistoa samoilla ehdoilla.

Näillä kriteereillä avoimen lähdekoodin tuotteita pitäisi kutsua julkisiksi innovaatioiksi (public innovation). Julkinen innovaatio poikkeaa ratkaisevasti avoimen innovaation paradigmasta seuraavissa suhteissa:

- julkinen innovaatio tuotetaan (useimmiten) vapaaehtoisin voimin markkinasuhteiden ulkopuolella
- julkinen innovaatio on kaikkien vapaasti käytettävissä
- kenelläkään ei ole omistusoikeutta julkiseen innovaatioon.

Julkisen innovaation varaan voidaan tietysti rakentaa liiketoimintaa. Cheshbrough puhuu jopa avoimen lähdekoodin bisnesmalleista. Esimerkiksi Red Hat on kehittänyt työkaluja, jotka helpottavat Linuxin asentamista ja toimintaa erilaisissa tietokoneissa. Red Hat ei tee bisnestä myymällä Linuxia (mikä olisi typerää) vaan myymällä Linuxia tukevia ohjelmistoja. MySQL-tietokanta-ohjelmisto on toinen esimerkki: perusversio on maksuton, mutta kehittyneemmät versiot ovat maksullisia. IBM puolestaan on vahvasti sitoutunut Linuxiin ja auttaa asiakkaitaan integroimaan sitä muuhun tietotekniseen infrastruktuuriin. IBM:n liikevaihdosta 2/3 tulee Linuxiin liittyvistä palveluista ja enää vain 1/3 IBM:n omiin tekijänoikeuksiin liittyvästä liiketoiminnasta. IBM myös käyttää merkittäviä resursseja Linuxin kehittämiseen.

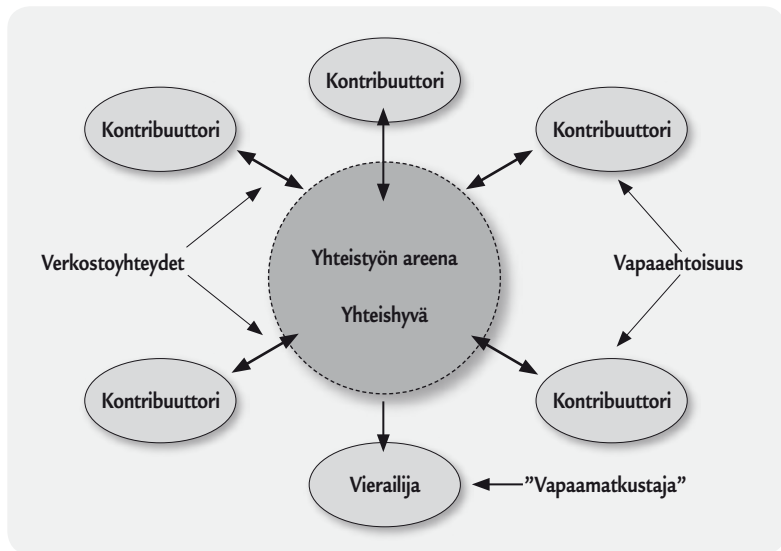
Mistä tässä on kysymys? Eräs vastaus on, että julkiset innovaatiot ovat merkittävä tapa tuottaa uutta taloudellista arvoa talouden ulkopuolella. Steven Weberin mukaan Linuxin tapaiset julkiset innovaatiot (Weber käyttää termiä avoin lähdekoodi) ovat sikäli merkittäviä, että ne osoittavat mahdolliseksi luoda monimutkaisia ja menestyviä tuotteita keskitettyjen, hierarkkisten organisaatioiden eli yritysten ulkopuolella. On huomattava, että Linux ja monet muut julkiset innovaatiot ovat todella monimutkaisia rakennelmia, joita kukaan yksittäinen ihminen ei voi kokonaisuudessaan hallita. Vallitsevan talousajattelun mukaan yritys on oikeastaan ainoa tapa organisoida menestyvää tuotantoa. Nyt sitten vyöryy esiin tuotteita, jotka ovat syntyneet julkisina innovaatioina. Tunnettuja esimerkkejä ovat Linuxin lisäksi Apache-serveriohjelmisto

ja Wikipedia, vain muutamia mainitakseni. Maailman suurimassa tietosanakirjassa Wikipediassa on jo yli 1,6 miljoonaa artikkelia, joita ovat kirjoittaneet sadat tuhannet ihmiset ympäri maailmaa.

Tällaisten verkottuneiden ja avoimien innovaatioympäristöjen ehdottomana etuna on osallistujien suuri määrä. On todennäköisempää, että tuhat tai kymmenentuhatta ihmistä keksii ratkaisun, jota kymmenen tai sata ei keksisi. Avoimen lähdekoodin pioneeri Eric Raymond sanoo iskevästi, että ”in a world of many eyeballs, all bugs are shallow”. Kun tuhannet vapaaehtoiset kehittävät vaikkapa ohjelmistoja, heikkoudet ja puutteet (bugit), huomataan helpommin kuin pienessä kehittäjien tiimissä.

Julkinen innovaatio on ennen kaikkea tapa organisoida tuotanto. Julkinen innovaatio perustuu yhteistyöhön, jonka osapuolet eivät kuulu samaan organisaatioon ja jotka osallistuvat yhteistyöhön vapaaehtoisesti. Hintamekanismi ei näytele tässä välitöntä roolia. Tietysti tässäkin on kyseessä organisaatio, mutta siitä puuttuu keskitetty ohjaus ja käsketty työnjako. Tätä organisaatiomallia voisi kuvata tähtenä, jossa jokainen sakara toimii itsenäisesti (tekee mitä tahtoo) ja luovuttaa tuotteensa vapaasti kaikkien käytettäväksi ja edelleen kehitettäväksi (kuva 13). Itse asiassa olemme tässä kuvanneet verkostoitumiseen perustuvan hajautetun innovaation mallin (distributed innovation).

Kuva 13. Hajautetun innovaation malli, niin sanottu end-to-end -arkkitehtuuri. (Weber)



Ylläsanottu ei tarkoita, etteikö tiettyä ohjausta ja päätöksentekoa tarvittaisi. Sellainen on käytössä myös Linux-yhteisössä, jossa Linuxin alullepannut Linus

Torvalds pitää itsellään oikeuden tehdä versioalinnat pienen johtoryhmän kanssa. Torvaldsin valta perustuu vertaisten arvostukseen: hänellä ei ole muuta keinoa kuin suostutella muut kehittäjät oman ehdotuksensa taakse. Jos joku ryhmä päättää tehdä omat valintansa, Linuxin ydin hajaantuu, ja pian alkaa tulla yhteen sopimattomia versioita.

Julkisesta innovaatiosta käytetään usein englanninkielistä nimitystä ”peer production”, jonka voisi kääntää vertaistuotannoksi tai sosiaalisesti tuotannoksi. Yalen professori Yoshai Benkler on analysoinut vertaistuotannon filosofiaa ja taloustiedettä teoksessaan *The Wealth of Networks*. Tietoverkkojen kehitys, etenkin laajakaistayhteyksien yleistyminen ja pääsy internetiin, on avannut kansalaisille ennen näkemättömän mahdollisuuden organisoida tuotantoa radikaalisti hajautettuna, yhteistyöhön perustuvana ja ei-omistuksellisenä¹⁸.

Tämä tuotantomalli perustuu resurssien ja tulosten jakamiseen hajallaan ja löyhästi kytköksissä olevien yksiköiden kesken, jotka tekevät yhteistyötä keskenään nojautumatta markkinasignaaleihin tai hallinnollisiin käskyihin. Benkler käyttää tällaisesta tuotannosta nimitystä ”commons-based peer production”.

”Commons” tarkoitti alun perin yhteistä laidunmaata. Tässä yhteydessä sen voi kääntää sanalla yhteishyvä. Myös termiä julkishyödyke, public good, käytetään paljon. Julkishyödykkeiden peruspiirre on vaikeus sulkea käyttäjiä ulkopuolelle, jolloin mahdollisuus harjoittaa liiketoimintaa rajoittamalla käyttöä ja perimällä maksuja käyttäjiltä on heikko. Julkishyödykkeillä on vapaamatkustajia, jotka käyttävät niitä osallistumatta niiden tuotantoon tai ylläpitoon. Esimerkkeinä julkishyödykkeistä voi mainita puhtaan ilman, katuverkoston tai myös tiedon. Tieto on rajatta monistettavissa ja helposti jaettavissa. Liiketoiminnan kannalta julkisten hyödykkeiden tuotanto ei oikein kannata ja niiden tuottaminen jää julkisen toimijan harteille. Tässä on myös yksi vahvimmista argumenteista tieteellisen tutkimuksen julkiselle rahoitukselle.

Benkler pitää ”commonsin” peruspiirteinä sitä, että kenellekään yksittäisellä henkilöllä ei ole yksinoikeutta kontrolloida yhteishyvän ja sen resurssien käyttöä. Tässä yhteishyvä eroaa yksityisestä omistusoikeudesta, jossa keskeisessä asemassa on omistajan oikeus rajoittaa käyttöä ja sulkea joitakin käyttäjiä ulkopuolelle. Vaikka poissulkemisen yksioikeutta ei yhteishyvään liitykään, silti yhteishyvä voi olla joko avoin kaikille tai vain jollekin ryhmälle, ja sen käyttö voi olla säänneltyä tai sääntelemätöntä.

Kiinnostava sovellus näistä ideoista on Stanfordin yliopistossa toimivan Lawrence Lessigin kehittelemä Creative Commons -lisenssi. Siinä luodaan julkisia hyödykkeitä yksityisen omistusoikeuden varaan. Siinä valokuvan, kirjan, opetusmateriaalin, videon, musiikkikappaleen tai vastaavan tekijä säilyttää tekijänoikeutensa, mutta lisensoi sen tietyn ehdoin käytettäväksi vapaasti tiettyihin tarkoituksiin. Yleensä tekijä kieltää käyttäjää myymästä tuotettaan. Tässä

¹⁸ Englanniksi ”radically decentralized, collaborative and nonproprietary”. (Benkler 2006)

siis siirrytään tiukasta kontrollista ”all rights reserved” vapaampaan muotoon ”some rights reserved”. On huomattava, että tässä ei rikota tekijänoikeussäädöksiä, vaan tekijänoikeuden omistaja päättää itse antaa tuotteensa vapaasti käytettäväksi yleishyödyllisiin tarkoituksiin.

Yhteishyvään perustuva vertaistuotanto perustuu vapaaehtoiseen ja hajautettuun tuotantomalliin, joka ei nojaudu hintamekanismiin tai keskitettyyn koordinaatioon. Yhteishyvää siinä on kaikille avoin ja vapaasti käytettävä uusi hyödyllinen tuote, palvelu tai prosessi. Monet tutkijat ovat kyselleet, miksi ihmiset oikein osallistuvat tällaiseen tuotantoon. Taloustieteessä tehdään yleensä oletus hyödyn maksimoinnista. Taloudelliset toimijat ovat rationaalisia olentoja, jotka laskevat jokaisen tekonsa hyödyn itselleen, yleensä rahassa mitaten. Vertaistuotantoon osallistumisesta ei saa maksua eikä välitöntä taloudellista hyötyä. Siksi se näyttää taloustieteelliseltä paradoksilta.

Ihmisten osallistuminen vertaistuotantoon perustuu monenlaisiin motiiveihin. Useat pitävät osallistumisesta eettisesti arvokkaana: on arvokasta ja hienoa olla tekemässä jotain yhteisen hyvän eteen. Joillekin vertaisten arvostus ja hyvä maine ovat tärkeitä, kuten Pekka Himanen painottaa kirjassaan *Hakkerietiikka*. Lahjan antaminen vaikuttaa myös, ja jopa lähimmäisen rakkauden periaate innoittaa osallistumaan vertaistuotantoon. Tähän sopii myös Aristoteleen erottelu toimimisen ja valmistamisen välillä. Toimiminen (*poiesis*) on jotain itsessään hyvää, mikä ei kaipaa ulkopuolista tarkoitusta. Valmistaminen taas on jonkin ulkopuolisen asian palvelemista. Vertaistuotantoon osallistuminen voidaan nähdä *poiesiksena*, itsessään tyydytystä tuottavana toimintana. Joillekin vapaaehtoinen osallistuminen yhteistuotantoon tuottaa huvia ja iloa ja se on hyvää ajankulua. Sosiaalisen pääoman teoria taas johtaa huomion luottamuksen rakentamiseen ja omien verkostojen laajentamiseen. Vaikka tällaiset erilaiset motiivit voidaan kvantifioida ja utilisoida, perustavaa on, että ihmisillä on runsaasti muitakin kuin taloudellisia syitä osallistua julkiseen innovointiin ja että he saavat siitä jotain itselleen tärkeää ja hyödyllistä.

Käyttäjien luomat innovaatiot ja innovaatiodemokratia

MIT:n professori Eric von Hippel on pitkän linjan tutkija, joka on vuosikautia selvittänyt käyttäjien roolia innovoinnissa ja taloudessa. Uudessa kirjassaan *Democratizing innovation* hän esittää kokonaiskäsitteensä käyttäjien merkityksestä. Käyttäjät ovat henkilöitä, yrityksiä ja organisaatioita, jotka hyötyvät käyttämällä tuotteita ja palveluja. Valmistajat puolestaan hyötyvät myymällä tuotteita ja palveluita. On hyvä huomata, että yritykset ja organisaatiot, esimerkiksi kunnat, ovat myös toisten yritysten ja organisaatioiden tuottamien tuotteiden ja palvelujen käyttäjiä. Emme siis puhu vain kuluttajista.

Käyttäjät haluavat usein kehittää tuotteita ja palveluita vastaamaan paremmin omia tarpeitaan. Tämä on tuttua tietojärjestelmien kohdalla. Lähes jokainen organisaatio räätälöi ohjelmistoja omien tarpeidensa kannalta, joko itse tai tilaamalla lisäpalveluja. Yritykset virittelevät ostamiaan koneita ja laitteita, parantelevat niiden ominaisuuksia, liittävät niitä muihin laitteisiin, purkavat ja kokoavat niitä. Kuluttajat tekevät samaa ostamilleen laitteille ja kodinkoneille. Onpa jopa syntynyt tuunareiden yhteisöjä, joissa nuoret virittelevät autojaan vastaamaan arvojaan ja ihanteitaan¹⁹.

On myös huomattava, että käyttäjät kehittävät tuotteille uusia käyttötapoja, jotka saattavat olla yhtä merkittäviä kuin uudet ominaisuudet. Esimerkiksi taulukkolaskentaohjelmia käytetään nimilistojen ylläpitoon. Tekstiviestien suosio taas yllätti matkapuhelimien valmistajat, jotka pitivät tätä ominaisuutena vähäisenä.

Käyttäjien kehittämät parannukset ovat usein todellisia innovaatioita. Joistakin on tullut myöhemmin menestystuotteita. Esimerkkejä ovat monet ohjelmistotuotteet (open source), kirurgien kehittämät työkalut ja monet ulkoiluun liittyvät laitteet kuten surffilaudat ja maastopyörät. Edelläkävijät (lead users) ovat erityisen tärkeä käyttäjäryhmä, koska he ovat kiinnostuneita tuotteiden uusista ominaisuuksista ja ennakoivat uusia markkinoita.

Käyttäjien kasvava merkitys tuotekehitykselle seuraa siitä, että tuotanto pyrkii standardoittamaan skaalaetujen saavuttamiseksi. Siitä seuraa, että yhä useampi tuote vastaa yhä heikommin käyttäjien erikoistuneisiin tarpeisiin. Käyttäjien heterogeenisuus ei sovi modernin massatuotannon puitteisiin. Siksi pätevät käyttäjät ovat pakotettuja räätälöimään käyttämänsä tuotteet omien tarpeidensa mukaan. Tuottajien kannalta pienten segmenttien palveleminen ei ole kannattavaa. Toisaalta käyttäjä on valmis tiettyyn rajaan asti käyttämään omaa aikaansa ja resurssiaan saadakseen haluamansa tuotteen. Tässä pelaa vaihdantakustannusten teoria: tehdä itse vai ostaa päätöksenteko?

Yrityksen kannalta käyttäjäinformaatio on tärkeää mutta usein hankalasti saavutettavaa. Käyttäjäinformaatiolla tarkoitetaan tietoa tuotteen tai palvelun todellisesta käytöstä: kuinka tuotetta käytetään, kuinka se palvelee tarkoitustaan, mitä lisäominaisuuksia käyttäjä haluaa tai kehittää itse ja niin edelleen. Käyttäjällä on myös usein vaikeuksia saada riittävää tietoa tuotteista. Näin varsinkin ohjelmistotuotteissa, joiden lähdekoodi on liikesalaisuus. Informaation epäsymmetrisuus vaikeuttaa käyttäjäinnovaatioiden kehittämistä, mutta myös hyödyntämistä yrityksissä.

Von Hippelin mukaan yritykset eivät osaa riittävästi hyödyntää käyttäjien innovaatioita. Kuitenkin edelläkävijöiden kehittämät saattavat sisältää oivalluksia, jotka avaavat yritykselle aivan uudet markkinat. Amerikkalainen 3M-yritys on ehkä pisimmällä käyttäjien innovaatioiden etsimisessä ja hyödyntämisessä.

¹⁹ Autotuunareista kirjoittaa hauskaasti Heli Vaaranen (2005).

Se on kehittänyt erityisen edelläkävijäkäyttäjien ideagenerointimenetelmän. Menetelmää on arvioitu ja vertailtu talon sisäisiin prosesseihin. Menetelmän soveltaminen on tuottanut uudempiä ideoita ja enemmän liikevaihtoa kuin talon sisäiset innovaatioprosessit. Talon sisäiset prosessit ovat johtaneet useimmin vähittäisiin parannuksiin tuotteissa, kun taas edelläkävijöiden ideoiden perusteella on rakennettu enemmän uusia tuotantolinjoja (katso von Hippel 2005).

Eräät yritykset ovat alkaneet tarjota käyttäjille erityisiä työkaluja (toolkits), joilla nämä pystyvät itse parantelemaan tuotteita ja välittämään tulokset yritykselle. Tällöin käyttäjä osallistuu suoraan yrityksen innovaatio- ja tuotekehitysprosessiin. Parhaiten työkalut palvelevat tarkoitustaan, jos ne ovat käyttäjäystävällisiä ja nojautuvat käyttäjän osaamiseen ja kieleen. Muuten kynnys osallistumiseen osoittautuu liian korkeaksi. Kiinnostava esimerkki on Lego, joka nykyään nojautuu vahvasti käyttäjien tekemiin ehdotuksiin (Legon robotit ovat myös aikuisten leluja). Legolla on oma käyttäjäklubi, jossa käyttäjät kertovat ideoistaan ja kokemuksistaan niiden kehittäessä.

Maailmankuulun Ideo-designtoimiston asiantuntija Peter Coughlan kuitenkin arvosteli tavatessamme käyttäjien luomia innovaatioita. Hänen mukaansa käyttäjät ovat huonoja suunnittelijoita, jotka eivät ymmärrä toiminnallisuuden ja hyvän designin vaatimuksia. Sen takia käyttäjiä ei pidä päästää suunnittelemaan tuotteita yksin. Sen sijaan heidän ottamisensa mukaan suunnitteluprosessiin on järkevää ja tuo siihen sellaista tietoa, jota valmistajalla ei ole. Missionsa mukaisesti Coughlan painotti, että parhaaseen tulokseen päästään, jos kyetään rakentamaan kolmio-malli, jossa on mukana 1) valmistaja, joka tuntee tuotteiden ominaisuudet, 2) käyttäjä, jolla on spesifit tarpeet ja oma kokemus sekä 3) suunnittelija, jolla on näkemystä ja kokemusta erilaisten tuotteiden ja palvelujen kehittämisestä. Myös Eric von Hippelin idea edelläkävijöiden kyvystä kehittää ”edistyksellisiä analogioita” on sopusoinnussa Ideon näkemyksen kanssa. Edistykselliset analogiat antavat vihjeen siitä, mistä suunnasta tulevaisuuden tuotetta tulisi etsiä. Lopullinen tuote voi olla aika erilainen kuin käyttäjän kehittämä ”prototyyppi”, vaikka olisikin analoginen sen kanssa.

Käyttäjät ovat valmiita jakamaan ideoitaan ja kehitelmiään vapaasti työtovereilleen ja muille kiinnostuneille. On syntynyt erilaisia käyttäjien yhteisöjä, jossa käyttäjät keskustelevat keskenään, jakavat tietoa uusista tuotteista ja kertovat omista keksinnöistään. Usein tuottajat perustavat käyttäjäfoorumeita ja kertovat ennakkoon uusista tuotteistaan ja niiden ominaisuuksista. Internet on tietysti tässä avainasemassa. Von Hippel näkee tässä avoimessa kertomisessa saman paradoksin, josta ovat kirjoittaneet muiden muassa edellä mainitut Steven Weber ja Yochai Benkler. Olemme todistamassa yhä uusien ”tietoyhteisöjen” syntymistä. Ne syntyvät tiedollisen yhteishyvän ympärille, jota kaikki yhteisön jäsenet voivat käyttää ja rikastuttaa. Nämä tietoyhteisöt ovat verkostoja, jonka jäsenet eivät ehkä tunne toisinaan henkilökohtaisesti, mutta

jotka silti kommunikoiivat luottamuksellisesti internetin välityksellä. Tähän samaan viitataan usein termeillä sosiaalinen verkottuminen ja web 2.0. Käyttäjien muodostamat yhteisöt ovat osa näitä tietoyhteisöjä. Niihin osallistutaan muista kuin välittömistä taloudellista syistä johtuen, kuten edellä olen todistellut. Ne ovat niitä Pekka Himasen mainostamia rikastuttavia yhteisöjä²⁰.

Julkisten innovaatioiden, ja miksei myös avoimen innovaation paradigman takana on ajatus, että nyt kansalaiset voivat itse ottaa aktiivisen roolin yhteiskunnassa ja taloudessa. Kansalaiset voivat ryhtyä itse luomaan uusia tuotteita. On syntynyt erilaisia ProAm-liikkeitä, joissa korostetaan ”professionaali amatöörien” merkitystä innovaatiotoiminnassa, taloudessa ja yhteiskunnassa. Eric von Hippelin kirjan nimikin *Democratizing Innovation* viittaa tähän samaan. Kirjan filosofiana on luomismahdollisuuksien demokratisoiminen. Tämä olisi tyhjää puhetta, elleivät tietyt ehdot toteutuisi. Eric von Hippel korostaa, että innovoinnin edellyttämä kyvykkyys ja informaatio ovat merkittäväällä tavalla laajasti hajaantuneet.

Innovaatiodemokratian nousun selityksenä on useita tekijöitä:

- yhä useammalla on käytettävissään tietokone ja pääsy laajakaistaverkkoihin ja internetiin
- sekä verkon kautta että muillakin tavoin (kirjastot ynnä muut) kansalaisilla on pääsy merkittävän informaation ääreen
- kansalaiset ovat yhä koulutetumpia, ja monet aktivistit ovat huippuasiantuntijoita
- yhteisölliset arvot ovat nousemassa, ja yhä useampi haluaa tehdä hyvää.

Innovaatiodemokratian noususta syntyy uusi innovointimalli, jota von Hippel kutsuu ”kollektiivisen toiminnan malliksi”. Siinä toimijat eli innovaattorit toimivat yhdessä ja jokainen luopuu oikeuksistaan omiin luomuksiinsa. Kaikki tuotteet ovat yhteisiä, julkishyödykkeitä tai yhteishyvä, jota kuka tahansa voi käyttää estämättä. Tämä malli soveltuu parhaiten informaatiotuotteisiin, joita voidaan rajatta monistaa ja jakaa edullisesti. Tässä kuvataan itse asiassa julkisen innovoinnin mallia.

Yrityksille kollektiivisen toiminnan malli on hankala. Siksi yritykset ovat taipuvaisia omaksuma toisen äärimallin, jota von Hippel kutsuu ”yksityisen investoinnin malliksi”. Siinä oletetaan, että yritykset investoivat tutkimus- ja kehitystoimintaan vain, jos ne pääsevät täysimääräisesti itse hyötymään siitä.

²⁰ Ks. Himanen, *Suomalainen unelma* (2007). Yhteisöjä käsitellään myös toimittamassani kirjassa *Yhteisöllisyyden paluu* (2005) sekä Roope Mokaan ja Aleksi Neuvosen kirjassa *Yksilön ääni* (2006).

Keksintöjen kertominen muille tai tiedon vuotaminen ovat kielteisiä ilmiöitä. Siksi investointien suojaksi halutaan vahvoja tekijänoikeuksia. Tähän malliin kuuluvat patentit, kopiointisuoja, tavaramerkit ja muut keinot turvata myyntitulot. Länsimaiden vakiintunut innovaatiopolitiikka perustuu tähän malliin, ja tekijänoikeuksia suojelemaan on laadittu kattava lainsäädäntö. Tämä lainsäädäntö voidaan tulkita niin, että yhteiskunta antaa yrittäjälle eräänlaisen monopolin keksintöihinsä. Tämä monopoli maksaa kuitenkin yhteiskunnalle. Von Hippel korostaa, että yhteiskunta menettää mahdollisesti paljonkin kun tieto ja keksinnöt jäävät yrityksen omaisuudeksi eivätkä ne leviä vapaasti yhteiskuntaan rikastuttaen koko yhteisöä. Tiedon julkisuus, luonne yhteishyvä on tärkeä yhteiskunnan kaikinpuoliselle hyvinvoinnille ja aineettomalle kasvulle. On tärkeää löytää tasapaino vahvojen tekijänoikeuksien ja yhteishyvän välille.

Rajoitettu yhteishyvä ja puolijulkinen innovaatio

Rajoitettu yhteishyvä (bounded commons) asemoituu monopolististen tekijänoikeuksien ja kaikille avoimien julkishyödykkeiden välimaastoon. Eric von Hippel on kehittänyt yksityisen investoinnin ja kollektiivisen toiminnan innovaatiomallien välimaastoon sijoittuvaa yksityis-yhteisöllistä innovaatiomallia (private-collective model of innovation). Tässä PC- mallissa eliminoidaan molempien äärimallien keskeiset oletukset:

- Eliminoidaan yksityisen investoinnin mallin oletus, että yksityisen innovaation vapaa kertominen johtaa voiton pienenemiseen ja siksi siitä tulee kieltäytyä. PC-malli olettaa, että tietyissä yleisissä olosuhteissa yksityisen innovaation vapaa kertominen voi kasvattaa innovaattorin voittoa.
- Eliminoidaan kollektiivisen toiminnan mallin oletus, että vapaa-matkustaja, joka ei maksa julkishyödykkeestä mitään, hyötyy siitä yhtä paljon kuin se, joka maksaa sen tuottamisesta ja ylläpitämisestä. PC-malli olettaa, että yhteiseen hyvään panostava voi luonnostaan saada suuremman hyödyn kuin vapaamatkustajat.

Tällainen mallien oletusten eliminoiminen ei voi tietystikään olla pelkkää toiveajattelua. Vaikka von Hippel ei annakaan vakuuttavia argumentteja vasta-oletusten paikkansapitävyydestä, niin niihin liittyy tietty uskottavuus. Innovaatiosta kertominen lisää sen käyttöä ja voi kasvattaa yrityksen markkinoita. Lisäksi innovaation suojeleminen on usein kallista ja hyödyöntä. Näin ollen innovaatiosta kertominen voikin olla paras vaihtoehto. Vapaamatkustaja-oletus on myös problemaattinen. Vapaamatkustaja ei pääse osalliseksi innovaation luomisprosessiin, mikä ehkä vasta paljastaa innovaation todellisen merkityksen ja

helpottaa sen omaksumista ja soveltamista. Kontribuuttori saa sisällöllisesti enemmän ja voi lisäksi kasvattaa mainettaan.

Voimme myös lähteä rakentamaan yhteistyömalleja, joissa PC-mallin oletukset ovat reunaehtoina, sisäänrakennettuina. Tässä suhteessa Raymond Miles ja kumppanit ovat tehneet kiinnostavaa kehittelyä. Kirjassaan *Collaborative Entrepreneurship* he kuvailevat tulevaisuuden yritys-yhteistyömallin, josta he käyttävät nimitystä ”collaborative entrepreneurship model” (Miles et al. 2005). Mallissa joukko yrityksiä ryhtyy yhteistyöhön kyetäkseen tuottamaan jatkuvasti uusia innovaatioita. Yhteisö on oikeastaan tässä monen yrityksen yhteistyöverkosto, johon ne osallistuvat vapaaehtoisesti. Varsinainen ydin on siinä, että yritykset jakavat tietoja keskenään ja luovat yhdessä uusia ideoita rajoittumatta mihinkään tiettyyn tavoitteeseen tai teknologiaan. Syntyneen idean tuotteistamiseen tai tuotteen markkinointiin voi ryhtyä kuka tahansa yhteisön jäsen yksin tai yhdessä joidenkin muiden kanssa, tiettyjen sovittujen sääntöjen mukaisesti. Säännöistä sovitaan ja niitä valvotaan yhdessä, erilaisten johtoryhmien kautta. Jokainen yhteisön jäsen myös vastaa itsenäisesti omasta taloudestaan ja menestyksestään. Verkosto puolestaan tarjoaa verkostoyrityksille innovaatiotoimintaa edistäviä palveluja (network services).

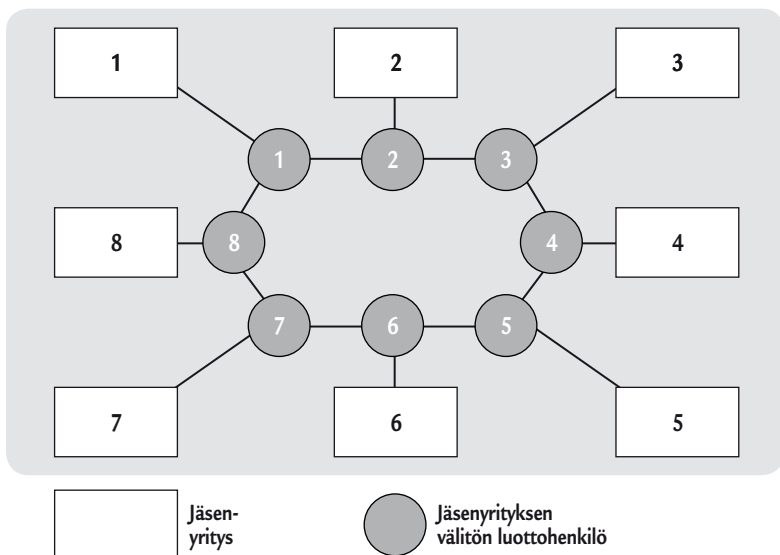
Käyttäen aikaisemmin esitettyjä termejä, tämä malli perustuu rajoitetuun yhteishyvään: vain verkoston jäsenet saavat pääsyn yhdessä luotuihin ideoihin, innovaatioihin ja uuteen tietoon. Kutsun tällaista innovaatiota puolijulkiseksi innovaatioksi. Se on julkista sikäli että kaikki innovaatioverkoston jäsenet saavat vapaasti käyttää luotua uutta tietoa ja ideoita. Se toimii siis hyvin pitkälle samalla vapaehtoisuuden logiikalla kuin julkinen innovaatio ja sen tuloksena syntynyt yhteishyvä. Toisaalta mukaan tulevat yritykset ovat hakemassa taloudellista menestystä ja vaurautta ja siksi osallistujat valitaan tarkkaan. Innovaatioverkoston toiminnan kitkaton sujuminen edellyttää luottamuksen rakentamista ja vahvaa sosiaalista pääomaa. Vaikka Miles pitää hahmottelemaansa mallia tulevaisuuden mallina, silti jo nyt on olemassa esimerkkejä, joissa on mukana vahvasti mallin aineksia. Acerin lisäksi kirjassa viitataan mm. IBM:ään, Kalunborgin liiketoimintaverkostoon Tanskassa ja suomalaisen ICT-teollisuuteen!

Taiwanilainen Acer Group on esimerkki puolijulkisesta innovaatiosta (katso Miles et al. 2005). Acerilla on tuhansia työntekijöitä yli viidessäkymmenessä maassa. Acer Group on maailmanlaajuinen yritysten federaatio, jota pitävät koossa keskinäiset intressit ja yhteistyö. Jotkut federaation yksiköt ovat Acerin omistuksessa, kun taas toiset, lähinnä markkinointiin ja jakeluun liittyvät yksiköt, ovat Acerin ja paikallisten yhdessä omistamia. Acerilla on 40 erillistä bisnesyksikköä ryhmiteltynä neljään globaaliin bisnesyksikköön. Monet bisnesyksiköt harjoittavat T&K-toimintaa, pääasiassa Taiwanissa. Kiinnostavaa tässä federaatiossa on, että uusia tuotteita ja palvelukonsepteja syntyy kaikissa federaation yksiköissä ympäri maailmaa. Jokainen uusi ehdotus arvioidaan

federaation jäsenten toimesta yhdessä. Mikään yritys ei yksin kykene vastamaan koko liiketoimintaprosessista, joten tässä yhteisarvioinnissa selviää ehdotuksen liiketoimintapotentiaali.

Toisenlaisen esimerkin, InnovationXchange (IXC), tarjoaa Chesbrough kirjassaan *Open Business Model* (2006). Vaikka Chesbrough esittääkin tapauksen avoimena innovaationa, se sopii paremmin puolijulkisen innovaation kuvaamiseen²¹. IXC on Australian teollisuusliiton perustama palveluverkosto. IXC:n jokaisella jäsenyrityksellä on luotettu välittäjä, joka on IXC:n palveluksessa mutta toimii jäsenyrityksen tuotekehitys- tai innovaatiotiimin jäsenenä. Välittäjät tapaavat ja keskustelevat yritysten tarpeista luottamuksellisesti; he ovat myös sitoutuneet olemaan käyttämättä hyödykseen saamansa tietoa. IXC:n tavoitteena on löytää jäsenyrityksen tarpeisiin ratkaisu toisen jäsenyrityksen osaamisesta tai tuotteista. Tässä siis luotetut välittäjä tuottavat ja käyttävät hyväkseen tietoa koko verkoston osaamisesta ja innovaatioista (kuva 14). Sitten välittäjät ovat laajentaneet toimintaansa verkoston ulkopuolelle ja etsivät ratkaisuja jäsenyrityksen ongelmiin ulkopuolisista yrityksistä.

Kuva 14. InnovationXchangen toimintamalli. (Chesbrough 2006)



²¹ Chesbrough ei erottele hajautuneen innovaation muotoja, vaan hän kutsuu niitä kaikkia avoimiksi innovaatioiksi. Kuitenkin Chesbroughin perusmalli on ideoiden ostamisen ja myymisen malli.

Hyvin mielenkiintoinen tuore esimerkki puoliavoimesta innovaatiosta on Googlen aloite luoda uusi avoin ohjelmistostandardi matkapuhelimille. Googlen on perustanut uuden innovaatioallianssin, Open Handset Alliance, jonka tarkoituksena on luoda matkapuhelinohjelmisto, joka olisi joustavampi, innovatiivisempi ja helpokäyttöisempi kuin kaikki tähänastiset matkapuhelimen ohjelmistoalustat, kuten Microsoftin Windows Mobile ja Nokian Symbian. Uusi ohjelmistoalusta Android muuttaisi matkapuhelimet henkilökohtaisiksi tietokoneiksi, joilla olisi helppo liikkua internetissä (ja tietysti käyttää Googlen palveluja). Kiinnostavin piirre tässä aloitteessa on antaa ohjelmistoalusta vapaasti kaikkien ohjelmistokehittäjien käyttöön. Olennainen edistysaskel on siinä, että allianssi on tuottanut ohjelmistotaloille myös työkalupakin, joka helpottaa sovellusten kehittämistä.

Tällä avoimuudella uskotaan päästävän siihen, että Google Phoneen tullaan tuottamaan satoja ja tuhansia uusia sovelluksia ja palveluja. Google Phone ei ole Googlen tuottama matkapuhelin, vaan ideana on, että matkapuhelien valmistajat tuottavat PC:n kaltaisia laitteita, joiden käyttöjärjestelmänä olisi Android. Google Phone muistuttaa Applen iPhonea kehitysympäristön avoimuudessa, mutta ei sido kehitysympäristöä yhden valmistajan laitteisiin. Googlen aloite tuo mieleen Pohjoismaiden telehallintokeskusten aikoinaan luoman NMT-standardin, joka oli avoin laite- ja ohjelmistokehittäjille. Nokia ja Ericsson rupesivat tuottamaan teknologiaa tähän standardiin ja näin laskivat perustan nykyiselle menestykselleen. Tuleeko Android lunastaman lupaukset, jää nähtäväksi.

Google on aktiivinen myös sosiaalisen verkottumisen alueella ja on koonnut allianssin kehittämään OpenSocial-standardia, jonka päälle voidaan rakentaa yhteensopivia sosiaalisen verkottumisen palveluja. Muutama vuosi sitten perustettu sosiaalisen verkottumisen portaali Facebook on myös avannut alustansa sovellusten kehittäjille, ja tämä strategia on ollut voittoisa. Facebookin käyttäjämäärä on nopeasti kasvanut 50 miljoonaan, ja sovelluksia on syntynyt tuhansia. Sovellukset toimivat Facebookin sisällä tuoden lisäarvoa Facebookille itselleen, sovellusten kehittäjille ja tietysti Facebookin käyttäjille. Googlen avoimet Android ja OpenSocial -standardit ja Facebookin avoin ympäristö ovat esimerkkejä siitä, kuinka yritykset voivat yhdessä innovoida muodostamalla alliansseja ja avaamalla kehitysympäristönsä partnereille²².

²² Piilaaksossa sijaitsevan Suomen innovaatiokeskuksen FinNoden piirissä on syntynyt aloite Suomi 3.0, jossa kehoitetaan suomalaisia yrittäjiä ja yrityksiä tarttumaan sosiaalisen verkottumisen avaamiin mahdollisuuksiin luoda uusia palveluita miljoonille asiakkaille ympäri maailmaa. Aloite painottaa julkisten innovaatiotoimijoiden heräämistä tukemaan sosiaaliseen verkottumiseen liittyvää liiketoimintaa.

Hajautetun innovaation muodot

Olemme nähneet, että suljetun innovaation paradigman rinnalle on muodostunut toisenlaisia innovaation malleja, joiden toimintatapa ja onnistumisen ehdot poikkeavat suljetusta paradigmasta. Olemme myös argumentoineet, että avoimen innovaation paradigma on vain yksi muoto näistä uusista malleista, joskin tunnetuin ja markkinoiduin. Innovaatiomuodot näyttävät erilaisilta yritysten ja yhteiskunnan kannalta. Se, mikä edistää lyhyellä tähtämellä yksityisen yrityksen menestystä, voi koitua menetykseksi myös elinkeinoelämän tai yhteiskunnan kokonaismenestyksen kannalta. Toisaalta se, mikä hyödyttää kaikkia eli yhteishyvä, voikin olla erinomainen lähtökohta yritystoiminnalle ja avata uusia markkinoita. Tyypillisesti yhteishyvä liittyy tietoon ja sen leviämiseen, ja yleisemmin informaatiotuotteisiin.

Innovaatiopolitiikan uudistamisen kannalta erilaisten innovaation muotojen tunnistaminen on olennaista. Kärjistäen voidaan sanoa, että perinteinen innovaatiopolitiikka on keskittynyt tukemaan suljetun paradigman mukaista innovaatiotoimintaa. Vahvoja tekijänoikeuksia on viritelty sen mukaisista oletuksista (investointien suoja). Avoin innovaatio ja puolijulkinen innovaatio voivat menestyä vain olosuhteissa, jossa tekijänoikeuksia kyetään siirtämään ja jakamaan ja jossa tutkimus- ja kehitystyön rahoitusta voidaan joustavasti suunnata yritysverkostoille, yksittäisten yritysten sijaan.

Käyttäjäinnovaatioissa ja julkisissa innovaatioissa on ennen kaikkea kysymys ihmisten omasta halusta osallistua tuotteiden kehittämiseen. Nykyinen innovaatiopolitiikka ei sisällä kunnollisia välineitä tukea esimerkiksi avoimen lähdekoodin tuotteiden luomista. Voisi sanoa, että tarvitsemme kymmeniä Linux-järjestelmän tapaisia tuotteita luodaksemme pohjaa esimerkiksi suomalaiselle ohjelmistoteollisuudelle. Julkisen innovaation organisoiminen edellyttää jonkun verran rahaa ja henkilöresursseja, jotka saadaan sitten monikertaisesti takaisin, kun tuotteet valmistuvat ja tulevat yleiseen käyttöön. Käyttäjien kehittämiä innovaatioita ei myöskään tueta tarpeeksi. Keksintösäätiön resurssit suuntautuvat enemmän uniikkikeksintöihin kuin olemassa olevan tuotteen parantamiseen. Tässäkin voisi toimia yksinkertaiset yhteisöllisen verkottumisen (web 2.0) työkalut ja niiden fasilitointi.

Taulukossa 11 on vertailtu erilaisia innovaatiotoiminnan muotoja. Vertailuaiheet ovat perusluonne, omistusoikeudet, yrityksen näkökulma ja yhteiskunnan näkökulma.

Taulukko 11. Innovaatiotoiminnan eri muotojen ominaisuuksia.

	Perusluonne	Omistus-oikeudet	Yrityksen näkökulma	Yhteiskunnan näkökulma
Suljettu innovaatio	Yrityksen sisäisen prosessin tulos	Yrityksellä on tekijänoikeudet	Yritys hallitsee koko prosessin ja tekijänoikeudet	Yhteiskunta turvaa lailla tekijänoikeudet
Avoin innovaatio	Yritys käyttää ulkopuolisia tietolähteitä ja ideoita innovaatio-prosessissa	Yritys ostaa oikeuksia ja myy tarpeettomia ideoitaan käyttäen markkinoita	Yritys avaa innovaatio-prosessiaan saadakseen uusia ideoita	Usean yrityksen osaaminen yhdistyy ja tulee paremmin hyödynnettyä
Julkisen innovaatio	Verkottunut yhteisö tuottaa vapaaehtoisesti kaikkien käytävissä olevia tuotteita, tietoja ja muuta vastaavaa	Kenelläkään ei ole yksinoikeutta tuotteeseen tai oikeutta estää muita käyttämästä sitä	Yritys voi rakentaa omia tuotteitaan julkisen innovaation varaan, mutta ei voi ottaa yksinoikeutta perustaan	Ihmisten luova potentiaali saadaan yhteiskunnan käyttöön, lisätään yhteiskunnan hyvinvointia ja vaurautta
Puolijulkisen innovaatio	Ryhmä yrityksiä (tai muita toimijoita) jakaa vapaasti ideoitaan ja kehittää uusia ideoita	Vain ryhmän jäsenillä on oikeus yhteisiin tietoihin ja innovaatioihin	Yritys sitoutuu yhteistyöhön ja on valmis jakamaan yhdessä luotuja tietoja ja keksintöjä	Yritykset kykenevät jatkuvaan innovointiin ja uusiutumiseen ja välttämään vararikkoja
Käyttäjä-innovaatio	Käyttäjät parantavat yksin tai yhdessä tuotteita ja keksivät uusia käyttötapoja	Käyttäjillä on usein tekijänoikeus keksintönsä, mutta he eivät käytä oikeuttaan	Käyttäjät ovat yritykselle merkittävä voimavara ja partneri, etenkin edelläkävijät	Käyttäjien osaminen saadaan käyttöön, ja innovaatiot leviävät paremmin yhteiskuntaan

Wikinomia ja julkisen innovaation vyöryttäminen

Julkisen innovaation ja vertaistuotannon menestys (esimerkiksi Linux ja Wikipedia) ovat antaneet potkua ajatukselle, että vertaistuotanto voisi olla yleisempikin talouden toimintamalli. Asian ympärillä on hypeä, mutta myös vakavaa tutkimusta. Tapscott ja Williams ovat laittaneet uuden kirjansa *Wikinomics* alaotsikoksi *Kuinka joukkoyhteistyö muuttaa kaiken*. Steven Weber taas laittaa kirjansa *The Success of Open Source* viimeisen luvun *Koodi joka muutti maailman?* perään kysymysmerkin. Tuskin mikään voi muuttaa kaiken, sen takia on kysyt-

tävä, minkälaiseen tuotantoon vertaistuotanto soveltuu tai millä alueilla on odotettavissa vertaistuotannon yleistyvän. Saadut vastaukset soveltuvat tietyin osin avoimiin, puolijulkisiin ja käyttäjännovaatioihin.

Keskeinen seikka kaikissa innovaatiotoiminnan muodoissa on vaihdantakustannukset (transaction costs): mikä on itsehdyn kustannus verrattuna ostettuun. Kannattaako esimerkiksi kehittää itse taloushallinnon ohjelmisto vai ostaa valmis paketti (ja ehkä räätälöidä sitä)? Kannattaako jonkun laitteen tarvitsema säätely-yksikkö keksiä itse vai etsiä vastaava ratkaisu markkinoilta? Tavallisesti vaihdantakustannuksia laskettaessa otetaan huomioon organisaation omat kustannukset ja markkinahinnat. Vaihdantakustannukset eivät ole vakioita vaan muuttuvat markkinoiden ja teknologian kehittyessä. Informaatioteknologian valtaisa kehitys viime vuosikymmeninä on olennaisesti pudottanut verkottumisen ja yhteistyön kustannuksia.

Vaihdantakustannuksia voidaan tarkastella myös kolmannella ulottuvuudella eli sosiaalisten suhteiden kannalta. Verkostoissa on voimavaroja, jotka voidaan valjastaa hyvien sosiaalisten suhteiden kautta. Sosiaalinen pääoma on kykyä mobilisoida verkostoissa piileviä voimavaroja. Vertaistuotanto nojautuu juuri verkottumiseen ja sen tarjoamiin uusiin voimavaroihin. Vertaistuotannon suuret lupaukset perustuvat pääosin informaatioteknologian aiheuttamaan vallankumoukseen, kattavaan ja nopeaan kommunikaatioon.

Hajautetun innovaatioprosessin, vertaistuotannon, organisointi perustuu Steven Weberin mukaan neljään periaatteeseen:

- valtuutetaan ihmiset kokeilemaan; motiivit ja kannustaminen
- vaihdetaan viestejä osallistujien kesken (keskinäinen kommunikaatio); tämä tapahtuu pääasiassa tietoverkkojen välityksellä
- pilkotaan prosessi osiin (modulaarisuus), käsitellään osat erillisinä ja kootaan tulokset; tämä on keskeinen työnjaollinen periaate
- luodaan prosessin ylläpitoa varten hallintatapa; yleiset säännöt, kuinka osallistutaan, miten tehdään päätökset, kuinka hoidetaan ylläpito ja niin edelleen.

Modulaarisuuteen kannattaa kiinnittää erityistä huomiota. Modulaarisuus tarkoittaa mahdollisuutta pilkkoa projekti, prosessi tai tuote pieniin osiin, joi- ta voidaan itsenäisesti käsitellä ja sitten yhdistää kokonaisuudeksi. Puhutaan myös rakeisuudesta (granularity), jolla viitataan moduulien minimaaliseen kokoon mitattuna ajalla ja ponnistuksella joka yksilöltä vaaditaan niiden tuottamiseen. Yksilön halu osallistua vertaistuotantoon riippuu rakeisuudesta, siis että yksilöltä vaadittava suoritus on sopivan pieni ottaen huomioon yksilön motiivit. Jos panokset ovat suuria, on luultavaa, että vapaaehtoinen osallistuminen vähenee. On huomattava, että informaatioteknologia itsessään edistää modulaarisuutta ja tehtävien pilkkomista hallittaviin osiin.

Toisen periaatteen kannalta on huomattava, että osallistumishaluun vaikuttavat myös osallistujilta vaadittavien laitteiden ja ohjelmistojen hinta ja tietoliikennekulut. Nämä kustannukset ovat yhä useamman maksukyvyyn rajoissa, mutta saattavat silti olla esteenä osallistumiselle verkkoysteisön toimintaan. Tietoverkkojen kansainvälinen kattavuus on avannut mahdollisuuden osallistua vertaistuotantoon lähes jokaisesta maailman kolkasta. Viestintä- ja tietoyhteiskuntapolitiikalla voi olla ratkaiseva vaikutus vertaistuotannon infrastruktuuriin: laajakaistayhteyksien kattavuus, langattomat lähiverkot, tietoliikennekulut, julkiset päätelaitteet esimerkiksi kirjastoissa, tietoyhteiskunnan lukutaito ja vastaavat tekijät.

Wikinomics-kirjan kirjoittajat esittävät kolme ehtoa, joiden vallitessa vertaistuotanto toimii parhaiten. Ne ovat hyvä yhteenveto analyysistä:

1. tuotannon kohde on informaatio tai kulttuuri, mikä pitää osallistumiskustannukset alhaisina kontribuuttoreille
2. tehtävät voidaan paloitella osiin, jotka ovat sopivan kokoisia niin, että yksilöt voivat panostaa vähittäisesti ja riippumatta muista tuottajista
3. palasten kokoamisen kokonaiskustannukset, mukaan lukien johtaminen ja laadun kontrolli, ovat alhaiset.

Edellä esitettyjen periaatteiden ja ehtojen perusteella on ilmeistä, että vertaistuotanto ja julkinen innovointi toimivat parhaiten informaation tuottamisessa. Informaatio on julkishyödyke, jonka monistus- ja jakelukustannukset lähes tyvät nolaa tietoyhteiskunnassa. Informaatiotuotteet ovat myös pilkkottavissa, ja niiden tuotanto on hajautettavissa.

Informaatiotakin osuvampi termi voisi olla digitaaliset tuotteet eli tuotteet, joita voidaan koodata, välittää ja käyttää digitaalisesti. Tällaisia tuotteita ovat tietokoneohjelmat, erilaiset tiedostot, kirjat, kuvat ja elokuvat, musiikkikappaleet, opetusohjelmat. Tämä luettelo ei ole tyhjentävä, ja sitä voidaan täydentää digitalisoitumisen edetessä. Esimerkkinä on vaikkapa konesuunnittelun, arkkitehtuurisuunnittelun ja muotoilun digitalisoituminen 3D-työkalujen korvatussa kynän ja paperin. Yleensä sellaiset ohjelmistot ja työkalut, jotka sallivat työtehtävien hajauttamisen ja rinnakkaisen kehittämisen, tukevat vertaistuotantoa.

Viime vuosina yleistynyt sosiaalinen verkottuminen, josta käytetään (epäonnistunutta) nimitystä web 2.0, on myös vertaistuotannon kannalta kiinnostava ilmiö. Sosiaalisessa verkottumisessa on kysymys siitä, että ihmiset haluavat kommunikoida keskenään yhteisten sivustojen kautta. Tietyn asian tai kiinnostuksen kohteen ympärille syntyy yhteisö, joka vaihtaa aiheesta mielipiteitä, jakaa materiaalia, julkaisee blogeja, kuvia, videoita ja vastaavaa. MySpace on esimerkki web 2.0 -ilmiöstä. Sivustolla on 50–100 miljoonaa käyttäjää ympäri maailma. Ystävät perustavat sinne suljettuja alueita, jonka jäsenet voivat määrittellä profiilinsa ja laittaa esille haluamaansa materiaalia. Sivustolla

voi välittää viestejä ja keskustella. Vastavia sivustoja on tarjolla tuhansia mitä erilaisimpien asioiden ympärille. YouTube on yksi uusimmista tulokkaista. Se on erikoistunut käyttäjien videoiden esittämiseen. Ilmiön merkittävyyttä kuvastaa se, että alun perin muutaman hakkerin perustamat MySpace ja YouTube -sivustot ovat siirtyneet suurten yhtiöiden omistukseen isolla rahalla. Vuonna 2006 Google osti kahdelta nuorelta kaverilta YouTube'n 1,6 miljardilla dollarilla. Tämän kirjan teeman kannalta sosiaalinen verkottuminen on kiinnostavaa, koska sivustot ovat itsessään vertaistuotantoa (sisältötuotantoa) ja niiden suosio osoittaa ainakin epäsuorasti vertaistuotannon kasvun mahdolliseksi.

Yochai Benkler yhdistää vertaistuotannon verkottuneen informaatiotalouden kehitykseen. Tiedosta ja informaatiosta on tullut yhä keskeisempi tuotannon tekijä ja tuotannon kohde. Tämä antaa aiheen uumoilla, että vertaistuotannosta voisi tulla hyvinkin merkittävä osa taloutta. Se ei ehkä muuta kaikkea, mutta laajentaa innovaatiotoimintaan osallistuvien piiriä yrityksiä rajojen ulkopuolelle kansalaisyhteiskuntaan ja globaaliin yhteisöön.

Innovaatiotoiminnan uusien muotojen merkittävä lähtökohta on osajien niukkuudessa. Avoimen innovaation paradigman kehittäjä Henry Chesbrough sanoo suorasukaisesti, että avoimessa paradigmassa oletetaan, etteivät kaikki fiksit ihmiset ole meillä töissä (Chesbrough 2003). Heitä on myös, ja ennen kaikkea, yrityksen ulkopuolella. Tämä on truismi, mutta asian tekee polttavaksi yritysten tarve saada parhaat resurssit käyttöönsä.

Verkostoyhteiskunnassa luovista, osaavista ihmisistä on tullut entistä tärkeämpi ja niukempi resurssi. Verkostot ovat helpottaneet olennaisen informaation löytämistä, mutta ongelmana on sen tulkinta ja arvon oivaltaminen. Tässä tarvitaan osaavaa ja asiantuntevaa tulkitsijaa. Innovaatiovetoisessa taloudessa kyky luoda jatkuvasti uutta on yritysten menestyksen kulmakivenä. Tähän tarvitaan luovia yksilöitä.

Inhimillistä luovuutta on erittäin vaikea standardoida ja vangita sopimukseen. Tämän takia luovien yksilöiden rekrytointi organisaatioihin on vaikeaa, jopa sattuman kauppaa. Luovuus ja lahjakkuus ovat taipumuksia tai ominaisuuksia, jotka ilmenevät vasta toiminnassa, ne ovat siis dispositiioita. Siksi etukäteen on lähes mahdotonta tietää, onko henkilön kyvykkyys juuri oikeaa tyyppiä annetun tehtävän kannalta. Samanlaisia vaikeuksia liittyy luovuuden ostamiseen markkinoilta, kuten uuden henkilön rekrytointiin tai konsultin palkkaamiseen.

Näiden vaikeuksien ratkaiseminen onnistuu paremmin hajautuneessa innovaatiotoiminnassa. Benklerin mukaan vertaistuotanto antaa hyvät mahdollisuudet tunnistaa paras henkilö tuottamaan tietty komponentti tai moduuli, koska tehtävään ei tartu henkilö, jota tehtävä ei houkuttele. Weber painottaa vastaavasti, että vertaistuotannolle ominainen rinnakkainen prosessointi sallii monimutkaisen tehtävän hajauttamisen sekä maantieteellisesti että toiminnallisesti. Hajautuneessa innovaatioprosessissa ”kukaan ei kerro kenelläkään mitä tehdä tai mitä ei tehdä”. Tällöin syntyy spontaani, luonnollinen työnjako.

Yritys, joka käyttää hajautettua innovaatiomallia, kykene poimimaan parhaat voimavarat verkoston välityksellä.

Mielenkiintoisen esimerkin tarjoaa Kanadalainen kaivosyhtiö Goldcorp Inc. (katso Tapscott ja Williams 2007). Kaivosyhtiö oli joutunut 90-luvulla suuriin vaikeuksiin vaikka se omistikin periaatteessa lupaavat kultaesiintymät. Talon omat geologit eivät onnistuneet paikallistamaan kannattavia kultaesiintymiä. Linuxin esimerkin innoittamana Goldcorpin pääjohtaja McEwen ehdotti geologeilleen, että laitetaan kaikki omistusten geologinen data verkkoon ja pyydetään maailmaa kertomaan, mistä löytyy seuraava kuuden miljoonan unssin kultaesiintymä. Parhaille ehdotuksille luvattiin huomattava palkkio.

Oli ennen näkemätöntä julkistaa tuollainen luottamuksellinen tieto, mutta se kannatti. Datan kävi lataamassa tuhat asiantuntijaa viidestäkymmenestä maasta. Aineistoon kävivät käsiksi paitsi geologit myös mitä heterogeenisin joukko muita ihmisiä joukossa jatko-opiskelijoita, konsultteja, matemaatikkoja ja upseereita. Nämä henkilöt tunnistivat 110 kohdetta, joista puolet oli uusia. Näistä uusista kohteista 80 % johti merkittäviin kulturalöytöihin. Ehdotuksissa sovellettiin matematiikkaa, fysiikkaa, tekoälyä, tietokonegrafiikkaa ja orgaanisia ratkaisuja epäorgaanisiin ongelmiin. Tässä prosessissa hyödynnettiin digitaalista dataa, internetiä, globaalia kykyjen varantoa ja vapaaehtoisuutta. Tuskin kukaan olisi voinut etukäteen tietää, millä kaikilla keinoilla ongelmaa voitiin hedelmällisesti ratkoa.

Globaali verkottuminen innovaatiotoiminnan kasvusuuntana

Globalisaatiokeskustelussa huomio on kiinnittynyt liian paljon kehitysmaiden halpaan työvoimaan ja kasvaviin markkinoihin. On luonnollista siirtää tuotantoa sinne, missä markkinat ovat, ja käyttää paikallista työvoimaa. Tästä hyötävät pitkällä tähtäimellä niin kehitysmaat kuin teollisuusmaat ja ympäristökin. Länsimaiset yritykset voivat korvata teollisten työpaikkojen menetykset vaatimmilla työtehtävillä. Mutta tämä edellyttää niiltä kykyä jatkuvaan innovointiin. Ja tässä on viisain strategia päästä hyötymään kehitysmaiden lahjakkuuksista ja osaajista hajaantuneen, verkottuneen innovaatiotoiminnan kautta.

Globaalissa verkostotaloudessa tiedon lähteet ovat hajaantuneet ympäri maailmaa. Professori Eric von Hippel, joka on vuosikausia tutkinut innovaatiotoiminnan muotoja, on esittänyt neljä pääasiallista ulkoista tiedon lähdettä:

1. toimittajat (alihankkijat) ja asiakkaat
2. yliopistot, hallinto ja yksityiset laboratoriot
3. kilpailijat
4. muut kansakunnat.

Wikinomiassa näihin tiedon lähteisiin on lisättävä kansalaiset, joilla tarkoitan yksilöitä, jotka osallistuvat tiedon tuotantoon tai vertaistuotantoon itsenäisesti ja vapaaehtoisesti. Heidän laajamittainen osallistumisensa tuotantoon informaatiotaloudessa synnyttää joukkoyhteistyön (mass collaboration), kuten Don Tapscott ja Anthony D. Williams kuvaavat Wikinomian tuotantotapaa. Tämän talouden kantavat periaatteet ovat avoimuus, vertaisuus, jakaminen ja globaalisti toimiminen. Koska olen edellä puhunut jo laajasti avoimuudesta, vertaisuudesta ja jakamisesta, keskityn nyt globaaliin innovaatiotoimintaan. Tässä on kaksi tärkeää näkökohtaa: osaajat ja osaamiskeskittymät.

Globaalin talouden edetessä kehittyvät maat panostavat yhä enemmän koulutukseen, tutkimukseen ja innovointiin. On vain ajan kysymys, koska Intian ja Kiinan kaltaiset väkirikkaat ja nopeasti kasvavat taloudet tuottavat myös valtaosan innovaatioista. Paras strategia länsimaille on voimistaa yhteistyötä yli rajojen, kulttuurien, yritysten ja osaamisalueiden. Länsimaiden tulee rakentaa aktiivisesti innovaatioverkostoja koko maailmassa.

John Kao näkee globaalin talouden kehityksessä useita perustavia ajovoimia.

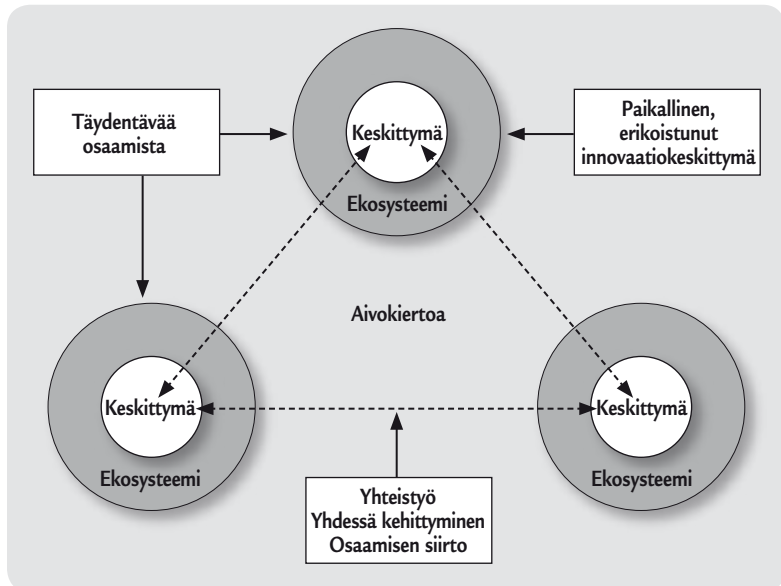
- **Piilaaksoja on kaikkialla** Joka puolelle maailmaa on syntymässä innovaatiokeskittymiä, jotka ovat integroituneet globaaliin talouteen. Useat maat ovat ottaneet tärkeäksi talouden kehittämisen välineeksi ”piilaaksojen” rakentamisen. Kao viittaa tässä Otaniemeen ja Bangaloreen. Vaikka Piilaakson mallia ei sellaisenaan ole voitukaan siirtää minnekään, se on antanut mallin rakentaa vastaavia keskittymiä. Siliconia Web -sivusto sisältää tiedot yli sadasta ”piilaaksosta” maailmassa.
- **Lahjakkuuksia on kaikkialla** Tähän olen jo viitannut aikaisemminkin. Linda Jakobsonin toimittamassa kirjassa *Innovation with Chinese Characteristics* todetaan, että Kiinassa on maailman toiseksi laajin työvoimajonta tutkijoita ja insinöörejä: 2,5 miljoonaa. Vuonna 2005 Kiinassa valmistui 15 000 luonnontieteiden ja tekniikan tohtoria. Uusia opiskelijoita otetaan yliopistoihin yli 2,5 miljoonaa vuosittain. Muutamilla aloilla, kuten nanoteknologiassa, Kiina on jo maailman johtavia maita: vuonna 2006 Kiina johti nanoteknologian tieteellisten artikkeleiden julkaisemista, Yhdysvallat oli toisena. Vastaava kehitys on käynnissä Intiassa.
- **Pääomia on kaikkialla** Pääomat liikkuvat globaalisti ja suoria investointeja tehdään kehittyviin maihin ennätysvauhtia. Myös aikaisemmin suhteellisen paikallinen riskirahoitus (investoinnit tehdään yrityksiin, jotka tavoittaa puolessa tunnissa) on globalisoitumassa. Esimerkiksi pääomasijoitukset Kiinaan sijoitaviin rahastoihin ovat kasvaneet 325 miljoonasta dollarista muutamassa vuodessa 4 miljardiin dollariin. Piilaaksossa sijaitseva Sequoia Capital julkisti vuonna 2005 200 miljoonan dollarin Kiina-rahaston. Myös suuret yritykset, kuten Cisco, GM, IBM, Microsoft ja

Nokia, perustavat uusia tutkimuslaitoksia kehittyviin maihin sijoittaen sinne miljardeja dollareita. Hyvä esimerkki siitä, että pääomia on kaikkialla, on Kiinan nouseminen toiseksi biljonäärien määrässä Yhdysvaltojen jälkeen. Kiinassa arvioidaan olevan yli 100 biljonääriä mitattuna näiden henkilöiden yritysten pörssi-arvoilla (yrityksille on avautunut mahdollisuus listautua Shanghain pörssiin).

Tapscott ja Williams kirjoittavat innostuneesti, että globaalien lahjakkuusvarantojen käytön todellisena etuna ei ole kustannusten säästäminen vaan loputtomat mahdollisuudet kasvuun, innovaatioon ja erilaisuuteen. Uuden vuosisadan kasvumoottori on liiketoimintaverkosto, joka yhdistää kehittyneiden ja kehittyvien maiden voimavarat ja kyvykkydet lyömättömiksi yhdistelmiksi.

Berkeleyyn professori AnnaLee Saxenianin analyysi globaalista kierrosta ja yhteistyöstä on yksi parhaista. Kirjassaan *The New Argonauts* hän tuo esiin aivokierron merkityksen eräänä keskeisenä tietämyksen siirron globaalina kanavana. Oppiminen globaalissa kontekstissa perustuu työnjakoon. Eri alueet erilaistuvat ja luovat tietoa, osaamista ja tuotteita, jotka muilta puuttuvat. Eri alueiden osaamiset täydentävät toisiaan. Näin syntyy pohja yhteistyölle, yhdessä kehittymiselle ja osaamisen siirrolle. Osaaminen siirtyy ihmisten mukana. Kuvassa 15 nämä ainekset on nivottu yhteen. Tämän mallin mukaisesti Piilaak-

Kuva 15. Innovaatiokeskittymien välinen globaali innovointi ja aivokierto.



sossa toimivat aasialaiset yrittäjät ja insinöörit ovat vieneet Piilaakson toimintamallia kotimaihinsa, kuten Kiinaan, Intiaan, Taiwaniin ja Etelä-Koreaan.

Jokainen innovaatioiden ekosysteemi on erikoistunut tiettyihin osaamisalueisiin, jotka perustuvat paikallisiin vahvuuksiin, olosuhteisiin, yritysten sijoittumispäätöksiin ja tietoiseen politiikkaan (katso Hautamäki 2007a). Globaalin talouden näkökulmasta osaamiskeskittymät ovat perustana globaalille työnjaolle. Työnajon lähtökohtana on jo edelläkin mainittu modulaarisuus: tuotteet ja tuotantoprosessit pilkotaan itsenäisiksi moduuleiksi, jotka voidaan tehdä erillään kokonaisprosessista. Yritykset voivat erikoistua tuottamaan tiettyjä moduuleita, riippuen markkinan koosta. Esimerkkinä ovat matkapuhelinten sopimusvalmistajat kuten Elqotec.

Toisaalta jotkut yritykset voivat erikoistua pelkästään suunnittelemaan tuotteita, joiden tuotanto tilataan moduuleittain tai kokonaisuudessaan. Tällöin yritys voi omistaa brändin ja keskittyä tuotekehitykseen ja varsinainen tuotanto on ulkoistettu yrityksen orkestroimana. Tai kehitetty teknologia voidaan lisensoida valmistajille, jotka tekevät omia tuotteitaan omalla brändillä. Tällä mallilla toimii matkapuhelinteknologian valmistaja Qualcomm, joka myy kehittämiänsä CDMA-teknologiaa matkapuhelinyrityksille.

Näin modularisaatio edistää globaalia työnjakoa ja samalla keskittymistä ydinosaamisiin. Tietyntalouden tuotannon klusteroituminen tietyille paikkakunnille synnyttää sinne osaamiskeskittymiä, joissa on useita saman alan yrityksiä sekä toimialan kehitystä tukevaa muuta toimintaa kuten tutkimusta, rahoitusta ja konsultointia. Kun alueen innovaatioiden ekosysteemi toimii optimaalisesti, alueelle muodostuu itseään voimistava ja jatkuvaa innovointia tukeva toimintaympäristö tiettyyn tuotantoon tai teollisuuden erikoistuneille yrityksille.

Hajautettu innovaatio edellyttää globaalien tiedon hallintaa

Hajautettu innovaatio merkitsee innovointia globaalissa taloudessa jossa tieto ja osaaminen ovat hajaantuneet tai levittäytyneet ympäri maailmaa. Asia voidaan ilmaista niinkin, että globaalissa taloudessa on käytävissä globaali osaamisen ja lahjakkuuksien varanto, joka on hajaantuneena eri paikkoihin ympäri maailmaa. Se, mitä edellä on sanottu innovaatioiden ekosysteemistä, tarkoittaa tässä yhteydessä, että osaaminen löytyy suurimmalla todennäköisyydellä erilaisista osaamiskeskittymistä ja niitä ympäröivistä ekosysteemeistä. Richard Florida on esimerkiksi korostanut ”tietämysmaaston piikikkyyttä” arvostellen Friedmanin teesiä maailman tasoittumisesta.

Hajautetun innovaation hallinta yrityksessä edellyttää kahden erityisen ongelman hallintaa. Toista voimme kutsua etsintäongelmaksi ja toista omaksumisongelmaksi. Etsintäongelma on mistä ja miten löydetään sellainen

taho (esimerkiksi henkilö, yritys tai tutkimuslaitos) jolla on tarjolla sellaista täydentävää erityisosaamista, jota yritys tarvitsee mutta jota sillä itsellään ei ole. Omaksumisongelma taas muodostuu siitä, kuinka yritys kykenee yhdistämään saamansa uuden osaamisen olemassa olevaan osaamiseen niin, että tuloksena on aidosti uutta osaamista ja innovaatioita²³.

Jokaisen yrityksen on kyettävä löytämään tasapaino etsintäongelman ja omaksumisongelman välillä. James G. Marchin (1991) muotoiluja seuraten ongelmana on uuden tiedon hankkimisen (exploration) ja olemassa olevan tiedon hyödyntämisen (eksploration) epäsuhta. Uuden tiedon hankkiminen edellyttää etsimistä ja riskin ottamista, kokeilemista ja leikkiä. Keksinnöt ja innovaatiot edellyttävät tällaista eksploraatiota. Olemassa olevan tiedon ja resurssien hyödyntäminen liittyy tiedon syventämiseen, tuotannon tehostamiseen, implementaatioon ja toimeksipanoon.

Marchin perusviesti on, että olemassa olevan tiedon hyödyntäminen tuo nopeammin tuloksia, mutta ajan myötä se koptautuu. Uuden tiedon hankkiminen avaa uusia mahdollisuuksia, jotka jäävät näkemättä ja saavuttamatta pitäytymällä vahvaan perinteeseen ja olemassa oleviin resursseihin. Mutta uuteen tietoon liittyy aina riskejä ja epävarmuuksia. Vastakkainasettelu on siis seuraava:

1. Olemassa olevan tiedon hyödyntäminen (exploitation). Nopeasti nähtävät tulokset, suorituskyvyn paraneminen, osaamisen variaation supistuminen ja pienet riskit.
2. Uuden tiedon hankkiminen (exploration). Myöhemmin nähtävät tulokset, uusien mahdollisuuksien avautuminen, osaamisen variaation kasvaminen ja suuret riskit.

Kyseessä on kaksi hyvin erilaista tietostrategiaa. Globaalitalouden leviäminen ja teknologian kehityksen nopeutuminen tekevät yritysten toimintaympäristöitä epävarman ja pyörteisen. Tämä kehitys korostaa jälkimmäisen tietostrategian merkitystä. Pitäytymällä olemassa olevaan tietoon ja kokemukseen juututaan helposti ohimenneeseen maailmankuvaan: todellisuus karkaa käsistä. Uuden tiedon hankinta pitää yrityksen ajan tasalla myös toimintaympäristön muutoksista. Toisaalta mikään yritys ei voi menestyä hyödyntämättä olemassa olevia resursseja. Molemmat strategiat 1 ja 2 ovat tarpeen, kysymys on lähinnä siitä, miten niitä tulisi painottaa.

²³ Olen käynyt artikkelissani Multi-Channel innovation networks läpi näitä kysymyksiä käsittelevän laajan kirjallisuuden. Tämä luku perustuu tämän artikkelin analyyseihin (Hautamäki 2007b).

Informaatiosta hiljaiseen tietoon

Innovaatio toiminnan kannalta tieto on keskeisessä asemassa. Innovaatio toiminta luo uutta tietoa mutta siinä myös sovelletaan olemassa olevaa tietoa ja kokemusta. Siksi erilaiset tiedon käsitteet ovat myös avainkäsitteitä innovaatio toiminnan kehittämisessä. Hieman yksinkertaistaen erotamme informaation tiedosta. Informaatiota on kaikki fyysisesti tai digitaalisesti koodattu tieto: kirjat, lehdet, kuvat, tietokannat jne. Informaatiosta tulee tietoa, kun joku henkilö tulkitsee sen oman viitekehityksensä ja kokemustensa kautta. Tieto on aina persoonallista ja yksilöön sidottua. Tämä ei tarkoita, että tieto olisi subjektiivista, monella ihmisellä voi olla runsaasti yhteistä tietoa. Tieto on siis henkilöiden välistä eli intersubjektiivista.

Osa ihmisen tiedosta on ilmaistavissa ajatuksina ja väitelauseina: tiedän, että Sacramento on Kalifornian pääkaupunki. Tällaista tietoa sanotaan know-that -tiedoksi tai eksplisiittiseksi tiedoksi. Eksplisiittistä tietoa on suhteellisen helppo välittää koodaamalla se informaatioksi tai kertomalla suullisesti. Vaikka eksplisiittistä tietoa voidaan helposti välittää, sen ymmärtäminen voi olla vaikeaa. Sen vuoksi on hyvä erottaa vaikeasti hallittava tieto yksinkertaisesta tiedosta kutsumalla sitä vaikkapa monimutkaiseksi tiedoksi.

Ihmisellä on myös aivan toisenlaista tietoa, joka perustuu kokemukseen ja tekemiseen. Tällaista tietoa kutsutaan know-how -tiedoksi tai hiljaiseksi tiedoksi (tacit knowledge, katso Ryle ja Polanyi). Hyvin monet ihmisen toiminnot perustuvat hiljaiseen tietoon. Osamme uida, ajaa pyörällä tai autolla, soittaa pianoa, käyttää laitteita, tehdä havaintoja ja jopa päätelmiä olematta tietoinen kuinka teemme nämä asiat. Käytämme myös kieltä automaattisesti pohjimatta kieliooppia tai sanojen merkityksiä. Brittifilosofi Gilbert Ryle esittää vakuuttavia argumentteja jopa sen puolesta, että know-how tai älykäs suoritus ei edes edellytä tietoisuutta suoritusta ohjaavista säännöistä. Osa hiljaisesta tiedosta on ilmaisematonta, osa taas voidaan täsmentää tarkkailemalla toimintaamme. Michael Polanyi, joka lanseerasi hiljaisen tiedon käsitteen, esitti kuuluisan teesinsä, että kaikessa tiedossa on aina hiljainen ulottuvuus; sen takia tiedämme enemmän kuin voimme kertoa.

Tämän kirjan aihepiiriin kannalta on tärkeää huomata, että osa asiantuntijoiden tiedosta on eksplisiittistä ja analyttistä ja osa ilmenee vain, kun asiantuntijan toimintaa tarkkaillaan ja on siten periaatteessa ilmaisematonta. Tämä koskee itse asiassa kaikkia asiantuntijoita, autonkuljettajista, koneenkäyttäjistä, lääkäreihin, suunnittelijoihin ja johtajiin asti. Myös tieteen tekemisessä on hiljainen komponentti. Asiantuntijan tieto voidaan sen takia oppia hallitsemaan vain tekemällä ja seuraamalla ”mestarin” toimintaa.

Olemme nyt puhuneet tietämyksen hallinnan peruskäsitteistä. Niiden pohjalta on syntynyt kaksi kiinnostavaa teoriaa. Ensimmäinen on Nonakan SECI-malli ja toinen on teoria käytäntöyhteisöistä (communities of practice).

Hyvin lyhyesti ilmaisten Nonakan SECI-mallissa on kyse prosesseista, joissa organisaation sisällä tietoa jaetaan tai muutetaan implisiittisestä eksplisiittiseksi tai päinvastoin²⁴. Itse en usko mahdollisuuteen laajasti muuttaa tietoa muodosta toiseen. Monimutkaista tietoa ei voi koskaan siirtää selkärankaan eikä hiljaista tietoa voida koskaan tehdä täysin eksplisiittiseksi. Globaalien tietämyksen hallinnan kannalta Nonakan malli keskittyy liikaa yrityksen sisäisiin innovaatioprosesseihin. Tästä kriitikkistä huolimatta Nonakan teoria on huomattavasti syventänyt käsitystämme tiedon luomisesta ja käyttämisestä organisaatioissa.

Tietämyksen hallinnan toinen perusteoria on käytäntöyhteisöjen teoria, joka lähtee siitä, että hiljainen tieto syntyy, kehittyy ja välittyy yhteisöissä, jonka jäsenet jakavat saman käytännön (communities of practice, ks. Brown ja Duguid). Tyypillisesti erilaiset tiiviisti yhdessä toimivat tiimit ovat käytäntöyhteisöjä. Ne kehittävät oman kielen ja identiteetin – professionaalisen profiilin. Voidakseen omaksua yhteisön tiedon on osallistuttava itse yhteisön toimintaan. Sanotaan, että asiantuntijan tieto on tiukkaa (sticky) eli se on upotettu käytäntöyhteisön toimintatapoihin. Sitä ei voi niin vaan koodata ja välittää henkilöille, joilla ei ole samaa kokemustausta.

Toisaalta saman ammatin harjoittajat, jotka omaavat vastaavan käytännön, kykenevät verrattain helposti ymmärtämään kollegojen puhetta ja raportteja. Brown ja Duguid käyttävät termiä käytäntöverkostot (networks of practice) viittaamaan professionaalisten kollegojen epämuodollisiin verkostoihin. Usein verkostot perustuvat internetin käyttöön ja ammattiryhmien sivustoihin. Näissä verkostoissa tieto ”vuotaa” (leak). Mutta professionaalisen informaation ymmärtäminen ei onnistu ilman yhteistä taustaa, koulutusta ja samanlaista työkokemusta.

Käytäntöyhteisöjen teoria auttaa ymmärtämään professionaalisen tiedon luomista, syventämistä ja oppimista. Kuitenkin innovaatiotoiminnan kannalta käytäntöyhteisöt ovat sikäli ongelmallisia, että ne ovat usein suljettuja ja suhteellisen homogeenisiä. Tällainen yhteisö ei ole erityisen avoin uusille ideoille eikä ole valmis omaksumaan erilaista tietoa. Myös yritysten sisällä toimivat erilaiset käytäntöyhteisöt saattavat vierastaa yhteistyötä: toimitaan vain omassa tiimissä ja muut tiimit nähdään kilpailijoina tai niiden osaamista ei pidetä kiinnostavana.

²⁴ Nimitys SECI tulee tiedon muuntamisprosesseista: Socialization (t->t), Externalization (t->e), Combination (e->e) ja Internalization (e->t); t = tacit knowledge ja e = explicite knowledge.

Oppimisen rikkaat verkostot

Nonakan SECI-malli ja käytäntöyhteisöjen teoria ovat synnyttäneet tietämyksen hallinnasta erittäin laajan tutkimuskohteen. Uudempi tutkimus on kiinnittänyt huomiota yritysten tai organisaatioiden välisten verkostojen merkitykseen tietämyksen hallinnassa ja innovoinnissa. Verkostot asettuvat markkinoiden ja hierarkkisten organisaatioiden välimaastoon. Stanfordin tutkija Walter Powell on kiinnittänyt huomiota modernien organisaatioiden verkostomaiseen muotoon (Powell 1990). Myöhemmissä tutkimuksissaan hän on päättänyt siihen tulokseen, että nykyaikaiset yritykset rakentavat oppimisverkostoja, joissa osaaminen ja voimavarat on yhdistetty yli organisaatorajojen markkinasuhteiden ja hierarkkisten suhteiden ulkopuolella. Oppiminen tapahtuu organisaatioiden välisessä yhteistyössä, osittain muodollisia kanavia pitkin, osittain epämuodollisissa ideoiden ja tietojen vaihdossa (Powell et al. 1996).

Perustuen omiin tutkimuksiini esitän nyt uuden tavan luokitella oppimisen ja tiedon siirtämisen verkostoja (Hautamäki 2007b). Lähtökohdaksi voidaan ottaa Granovetterin havainto heikkojen siteiden merkityksestä (1973). Heikot siteet yhdistävät ihmisiä ulkokohtaisen tuttuuden perusteella. Hyvänpäivän tuttujen sidokset ovat heikkoja. Toisaalta ihmisillä on vahvat siteen sukulaisiin, läheisiin ystäviin ja työtovereihin. Granovetterin perusteeksi on, että vahvat siteet homogenisoivat eli läheisessä suhteessa olevat ihmiset ovat yllättävän samanlaisia tai jakavat samat käsitykset. Läheiset siteet rajaavat tai määrittävät yhteisöjä. Jos siis henkilö tarvitsee uutta tietoa, uusia yhteyksiä ja uusia mahdollisuuksia, kannattaakin turvautua henkilöihin, joihin on heikot sidokset.

Tämä yleinen sosiologinen havainto heikkojen siteiden hyödyllisyydestä pätee myös yrityksiin. Heikkojen siteiden kautta avautuu yhteys tietoihin ja ihmisiin, joilla saattaa olla jotain uutta annettavaa. Eräs mielenkiintoinen tapaus liittyy välittäjiin, brokereihin. Usein organisaatioiden tai yhteisöjen välillä ei ole suoria ihmisten välisiä yhteyksiä. Väittäjä on henkilö, jolla on yhteys muuten erillään oleviin yhteisöihin. Välittäjä toimii siltana yhteisöjen välillä.

Heikkojen yhteyksien teorian mukaan uutta informaatiota voidaan löytää paikoista, joissa ihmiset kohtaavat aika satunnaisesti ja yllättävästi. Tällaisia paikkoja ovat paikalliset torit, kauppakeskukset, ravintolat, kuntosalit, golf-kentät tai paikalliset tapahtumat kuten avajaiset, juhlat tai kutsut. Käytännäistä yhteyksistä nimeä agora (toria tarkoittava kreikan sana). Agorassa paikalliset ihmiset tapaavat kasvokkain ja vaihtavat ajatuksia ja kertovat uutisia. Vastaavia kohtaamispaikkoja ovat messut, konferenssit ja seminaarit. Niihin tullaan etäältä tutustumaan uusiin tuotteisiin, kuulemaan uusimpia tutkimustuloksia, solmimaan yhteyksiä, ostamaan ja myymään tuotteita, palveluita ja ideoita (katso Maskell et al. 2005).

Kuten käytäntöyhteisöjen teoria osoittaa, professionaalinen tieto liikkuu kohtalaisen helposti saman ammattikunnan sisällä. Saman ammatin ja käytännön omaavat henkilöt kuuluvat usein ammatillisiin liitoihin, klubeihin ja verkostoihin. Kutsun näitä verkostoja metaforisesti killoiksi. Osa killoista on paikallisia organisaatioita, osa kansallisia ja kansainvälisiä. Osa kiltojen kautta siirtyvästä informaatiosta kulkee tietoverkujen välityksellä. On professionaalisia sivustoja, joihin tietyn ammattikunnan edustajat pääsevät käsiksi tai jotka voivat olla avoimia. Kiltujen merkitys innovaatiotoiminnan kannalta on ennen kaikkea siinä, että niiden kautta haetaan ja opitaan tietyn osaamisalueen uusinta tietoa, etenkin eksplisiittistä tietoa ja analyttistä tietoa. Kiltujen kautta on mahdollista jakaa myös hiljaista tietoa, mutta sen omaksuminen edellyttää kuitenkin vastaavan käytännön hallitsemista. Siten killat ovat erityisesti professionaalisen eksplisiittisen tiedon jakamisen kanavia, joita Brown ja Duguid kutsuvat käytäntöverkostoiksi.

Käytäntöyhteisöjen ja kiltujen osaaminen pyrkii tiivistymään ja sulkeutumaan. Tieto syvenee mutta ei laajene. Killat ovat siis homogeenisiä. Innovaatiot ovat kuitenkin hyvin usein poikkeamia osaamisen pääsuunnasta. Ne ovat yllättäviä yhteyksiä asioiden välillä. Siksi käytäntöyhteisöjen rinnalla tarvitaan heterogeenisempiä yhteisöjä ja työryhmiä²⁵. Niiden tavoitteena on tietoisesti luoda uutta tietoa. Niissä yhdistetään erilaista osaamista eri taustan omaavien asiantuntijoiden yhteistyöllä. Käytän näistä uuden tiedon luomisen verkostoista ja yhteisöistä nimitystä allianssi. Allianssi on useimmiten kahden tai useamman tahon yhteinen T&K-projekti, jossa työskentelyyn osallistuvat kaikki osapuolet.

Allianssi on tapa luoda ja jakaa sekä uutta eksplisiittistä että hiljaista tietoa. Tämä perustuu juuri siihen, että allianssissa eri organisaatioista tulevat asiantuntijat työskentelevät aika ajoin yhdessä, oppien tätä kautta uusia käytäntöjä ja uusia tapoja tulkita informaatiota. Joskus allianssit perustuvat T&K-toiminnan ulkoistamiseen ja tilaustutkimukseen. Tällöin hiljainen tieto ei helposti siirry tutkimusta tekevältä yksiköltä tilaajalle, vaikka eksplisiittinen tieto siirtyykin tutkimustulosten raportoinnin myötä.

Tieto- ja viestintäteknologian kehitys on ollut omalta osaltaan luomassa pohjaa hajautuneelle innovoinnille, jota kuvasin edellä. Osa hajautuneen innovoinnin verkostoista perustuu lähes yksinomaan tietoverkkojen kautta tapahtuvaan yhteistyöhön. Internetistä on tullut merkittävä uuden tiedon etsimisen ja jakamisen kanava sekä tiedon luomisen foorumi. Muodikkaat sosiaalisen verkottumisen palvelut ja sivustot, kuten Facebook, ovat kehittyneessä myös innovaatiotoiminnan uudeksi työkaluksi. Koska internet on avoin

²⁵ Kai Hakkarainen (2004) on yhdessä muiden suomalaisten tutkijoiden kanssa kehittänyt teoriaa uuden tyyppisistä heterogeenisistä yhteisöistä, joita he kutsuvat innovatiivisiksi tietämysyhteisöiksi (innovative knowledge communities).

ympäristö, kutsun sen puitteisiin muodostuvia innovaatioverkostoja nimellä netgora. Netgora on pidettävä kuitenkin erillään suljetuista sivustoista, joita esimerkiksi yritykset käyttävä sisäiseen viestintää ja yhteistyöhön asiakkaiden kanssa.

Edellä esitetyt verkottumisen ja yhteistyön muodot on tiivistetty taulukoon 12. Verkostoyhteys voi olla heikko eli perustua satunnaiseen tuttavuuteen, olla muodollista ja lyhytaikaista. Vahva yhteys taas tarkoittaa yhteyksiä ihmisten välillä, jotka tuntevat toisensa, työskentelevät yhdessä sopimusperusteisesti ja pidempiaikaisesti. Agora ja messut ovat ennen kaikkea informaation jakamisen kanavia. Osallistumalla niihin pääsee osalliseksi erilaisesta, usein yllättävästäkin tiedosta. Professionaalisten messujen, kuten seminaarien, kautta välittyy myös eksplisiittistä tietoa. Kilta on kuitenkin eksplisiittisen tiedon jakamisen pääväylä. Professionaaliset ryhmät, klubit, unionit ja vastaavat ovat juuri erikoistuneet puolustamaan ammattikunnan etua ja tukemaan jäsenten toimintaa. On myös mahdollista, että näissä siirtyy hiljaista tietoa. Allianssi on uuden tiedon luomisen verkosto, jossa työskennellään yhdessä tai toimitaan tarkkaan sovitun työnjaon mukaan.

Taulukko 12. Oppimisen verkostotyypit.

	Verkostotyyppi			
	Allianssi	Kilta	Agora (messut)	Netgora
Luonnehdinta	Organisaatioiden välinen T&K-yhteistyö	Professionaalinen yhteisö, klubi, unioni tai muu samanlainen	Paikallinen julkinen tila, jossa on runsaasti ”pörinää” (buzz)	Tietoverkossa oleva yhteinen työtila ja tietolähde
Yhteyksien luonne	Vahvat, muodolliset ja epämuodolliset	Vahvat, epämuodolliset	Heikot, satunnaiset	Heikot, satunnaiset
Pääasiallinen tieto, jota jaetaan	Eksplisiittisen tiedon luominen ja jakaminen	Hiljaisen tiedon jakaminen	Informaation jakaminen	Informaation jakaminen

Monissa kansallisissa arvioissa on yhdeksi keskeiseksi kehittämiskohteeksi esitetty globaalisti tuotetun tiedon parempi ja tehokkaampi hyödyntäminen (esimerkiksi FinnSight 2015). Tätä hyödyntämistä ei voi voida tehdä millään

yksinkertaisella ”kikalla”. Edellä esitetty jako etsintäongelmaan ja omaksumisongelmaan on aivan keskeinen. Taulukossa 13 esitän yhteenvetoon, johon olen koonnut useita tässä kirjassa aikaisemmin esillä olleita tarkasteluja. Etsintä- ja hyödyntämisverkostot ovat kaikki oppimisverkostoja, joissa opitaan uutta tietoa ja syvennetään olemassa olevaa.

Taulukko 13. Oppimisverkostojen ominaisuuksia.

Verkoston piirteet	Etsintäverkostot (uusien asioiden etsiminen)	Hyödyntämisverkostot (olemassa olevien asioiden oppiminen)
Organisaatio-oppiminen	Uusien mahdollisuuksien kartoitus	Vakiintuneiden asioiden hyödyntäminen
Verkostotyyppi	Agora ja netgora	Allianssit ja killat
Verkoston tarkoitus	Pääsy uuteen informaatioon ja mahdollisten uusien kumppaneiden löytäminen	Kyvykkyyksien kehittäminen ja tiedon jakaminen kumppanien kesken
Yhteydet	Heikot linkit	Vahvat linkit
Lokaalinen rakenne	Klusterit, ekosysteemit	Yhteisöt tai organisaatioiden väliset yhteydet
Sosiaalinen pääoma	Silloittavaa, uutta pääomaa muodostavaa	Olemassa olevaa pääomaa hyödyntävää
Etäisyys	Paikallisia kohtaamisia, myös etäällä esimerkiksi messuilla	Läheistä yhteistyötä
Informaatiojärjestelmät	Internet, avoimet yhteisöt	Etätyöskentely, suljetut yhteisöt
Tiedon yhteensopivuus	Täydentävää, uutta	Samanlaista, syventävää
Oppiminen	Kuuntelemalla ”pörinää”	Tekemällä yhdessä
Innovaatiotyyppi	Radikaalit tai mullistavat innovaatiot	Vähittäiset innovaatiot
Innovaatiotapa	Avoin tai julkinen innovaatio Käyttäjien innovaatiot	Suljettu innovaatio Puolijulkinen innovaatio

Läheisyys on osoittautunut tiedon luomisen ja siirtämisen keskeiseksi piirteeksi. Mahdollisuus tavata ihmisiä fyysisesti, kasvokkain, lisää olennaisesti tiedon ja osaamisen siirron tehokkuutta. Erityisesti hiljainen tieto ja syvälinen asiantuntijatieto voidaan oikeastaan siirtää vain työskentelemällä yhdessä pidempiä aikoja. Mutta myös agora-efekti eli informaation läikkyminen paikallisissa ympyröissä edellyttää läsnäoloa. Tästä läheisyyden keskeisyydestä seuraa hyvin tärkeä johtopäätös. Voidakseen hyödyntää globaalisti levittäytynyttä osaamista, yrityksen tai tutkimuslaitoksen tulee luoda henkilökohtaisia yhteyksiä niihin osaamiskeskittyisiin, joiden osaamisesta ollaan kiinnostuneita. Tämä voi tapahtua aivokierron avulla eli vaihtamalla osaajia.

Toinen tapa hyötyä globaalista osaamisesta on sijoittaa toimintoja osaamiskeskittyisiin. Tästä verkottumisen muodosta käytän nimitystä diaspora, jolla viitataan etäasemaan, siirtokuntaan kaukomailla. Erilaisissa offshore-malleissa itse asiassa rakennetaan juuri diasporia, joissa toimii rinnan paikallisia ihmisiä ja pääkonttorista lähetettyjä työntekijöitä. Nokian uudet tutkimuskeskukset esimerkiksi Piilaaksossa ja Bangaloresissa ovat tällaisia diasporia, jotka toimivat integroituneena paikallisen ekosysteemiin. John Kao kirjoittaa sattuvasti, että innovoinnin offshoring-ilmio on globalisaation merkittävin ajovoima, erityisesti kun siirrytään kustannusten säästämiseen ulkomaisten työntekijöiden luovuuden hyödyntämiseen.

Uuden tiedon oppimiseen toimimalla rikkaassa ekosysteemissä pyritään myös yritysostoilla. Ostamalla uutta teknologiaa tai uutta liiketoimintaosaaamista edustava yritys läheltä tai kaukaa, ostaja pääsee käsiinsä uutteen tietoon ja uusiin verkostoihin. Yritysostolla luodaan itse asiassa ostavalle yritykselle diaspora. Diaspora-strategiasta hyötyminen edellyttää myös aivokierron lisäämistä, koska syvälinen tieto diasporasta pääkonttoriin kulkee vain ihmisten mukana.

Otan esimerkin lääketieteellisyydestä. New Yorkissa pääkonttoria pitävä lääkejätti Pfizer on perustanut uuden tutkimuskeskuksen (Biotherapeutics and Bioinnovation Center) San Franciscoon, jonne on kehittynyt dynaaminen bioteknologian ekosysteemi University of California San Franciscon ympäristöön. Tällä operaatiolla Pfizer saa ikkunan bioteknologian uusimpaan kehitykseen ja kykenee arvioimaan ympärillä toimivia ja syntyviä yrityksiä ostamisen kannalta. Pfizer hankki jo 2006 alueelta yhden biolääketieteen yrityksen, Rinat Neurosciences Corporationin. Uusi tutkimuskeskus etsii alueelta myös kumppaneita, rakentaa innovaatioalliansseja ja yhteyksiä yliopistotutkimukseen. Näin uusi keskus on Pfizerin diaspora San Franciscon ekosysteemissä, ja se kykenee hyödyntämään alueen rikasta osaamisvarantoa (agora, killat ja allianssit).

Suomalaisen innovaatiojärjestelmän perushaasteita on parantaa yritysten ja tutkimuslaitosten kykyä löytää ja hyödyntää ulkomailla, maailman parhaisissa tietämyskeskuksissa tuotettua uutta tietoa ja teknologiaa. Yritysten kannalta kysymys on niiden tieto- ja innovaatiostrategiasta. Pyritäänkö radikaaleihin

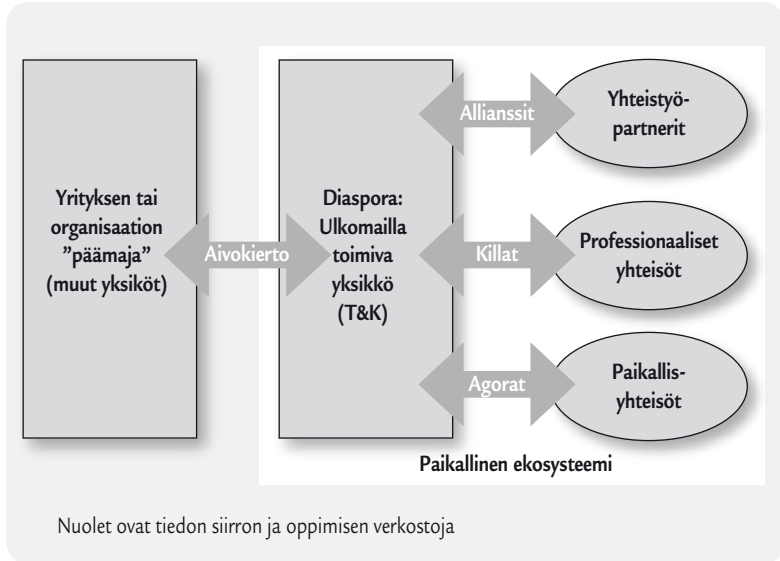
tai mullistaviin innovaatioihin, uusiin ennen näkemättömiin tuotteisiin ja palveluihin? Vai vahvistetaanko olemassa olevaa osaamista ja parannetaan tuotteiden laatua ja prosessien tehokkuutta? Edessä esitetyt verkostotyypit ja oppimisverkostojen ominaisuudet tarjoavat lähtökohdan ulkomaisen tiedon ja osaamisen hyödyntämiskanavien rakentamiselle.

Samaan aikaan innovaatiotoiminta sekä globalisoituu että lokalisoituu. Globalisoituminen näkyy siinä, että yritykset hankkivat tietoa ja osaamista kaikkialta. T&K-toimintoja hajautetaan paikkakunnille, jossa on markkinoita yrityksien tuotteille, mutta myös riittävästi koulutettua henkilökuntaa rekrytoitavaksi paikallisiin tutkimuskeskuksiin. On kiinnostavaa havaita, että tiedolla on aina lokaalinen ulottuvuus. Yksinkertaisimmillaan on helppo ymmärtää, että Suomesta käsin on vaikea kehittää tuotteita Intian kuluttajamarkkinoille, koska Suomessa ei voi mitenkään tuntea Intian kuluttajia eikä testata intialaisille suunniteltuja tuotteita. Nämä asiat ovat mahdollisia vain olemalla paikalla Intiassa.

Edellä esitetyt oppimisen verkostotyypit voidaan globaalissa yhteydessä tulkita seuraavasti.

- **Agora** On oltava läsnä erilaisissa innovaatioiden ekosysteemissä päätäkseen osalliseksi siellä liikkuvasta informaatiosta. Myös kansainväliset messut, konferenssit ja seminaarit ovat tiedon vaihtamisen ja uuden informaation hankkimisen kanavia.
- **Netgora** On oltava mukana maailmanlaajuisissa informaation jakamisen verkostoissa ja osallistuttava avoimiin innovaatioverkostoihin tai perustettava sellaisia itse. Netgora toimii myös yhteyksien ylläpitämisessä ja näin tukee työskentelyä maailmanlaajuisissa alliansseissa ja killoissa.
- **Allianssi** On solmittava yhteistyösopimuksia ulkomaisten asiakkaiden, alihankkijoiden, tutkimuslaitosten ja jopa kilpailijoiden kanssa uuden tiedon luomiseksi ja oman tietopääoman täydentämiseksi. Allianssien kautta siirtyy paitsi eksplisiittistä tietoa, myös hiljaista tietoa.
- **Kilta** On liityttävä professionaaliin verkostoihin saman alan ihmisten ja osaajien kanssa ympäri maailmaa. Professionaaliset konferenssit ja tapaamiset ovat keino luoda kontakteja saman alan asiantuntijoihin ja päästä mukaan yhteisiin projekteihin. Kiltujen kautta siirtyy runsaasti professionaalista hiljaista tietoa.
- **Diaspora** On sijoitettava toimintoja uusiin innovaatiokeskittyymiin (ulko- mailla tai kotimaassa) tavoitteena hyödyntää paikallista ekosysteemiä ja sen yhteisöjä (agoraa, alliansseja ja kiltoja). Myös yritysostoilla luodaan diasporia.

Kuva 16. Tiedon siirron ja oppimisen globaalit verkostot diaspora-mallissa.



Suomalaisilla yrityksillä tulisi olla selkeät strategiat, kuinka globaalia tietovarantoa ja osaajapoolia hyödynnetään. Kansainvälisen tiedon löytäminen ja hyödyntäminen edellyttää erilaisten osaamisen siirron ja oppimisen kanavien hallintaa. Tärkeintä on muistaa, että on paljon tietoa, jota ei voi hankkia muuten kuin olemalla lähellä tiedon lähdeä, joko toimimalla paikallisessa ekosysteemissä tai tekemällä yhteistyötä muiden ihmisten kanssa. Aivokierto eli henkilökohtainen työskentely ulkomailla on edelleen paras tapa päästä käsiksi uuden tietoon, niin tehokkaita kuin tietoverkot ovatkin (netgora). Toisena strategiana on innovaation offshoring eli T&K-toimintojen, kuten tutkimuskeskusten, sijoittaminen etäisiin innovaatiokeskittymiin (diasporan rakentaminen). Diaspora-strategiaa voidaan myös toteuttaa yritysostoilla.

Tässä luvussa esitetyn analyysin valossa emme voi enää vakavasti puhua kansallisesta innovaatiojärjestelmästä. Jos sillä viitataan kansalliseen tiedon ja teknologian luomisen järjestelmään, niin puhutaan maailmasta jota ei enää ole. Tietoa luodaan yhä enemmän, ja luultavasti ratkaisevassa määrin, kansainvälisessä yhteistyössä. Yhtä tärkeää kuin keksiä itse uusia asioita, on omaksua muualla luotuja. Paras tapa omaksua uusia asioita on olla itse luomassa niitä maailman parhaiden partnereiden kanssa.

Innovaatiopolitiikassamme on edelleen aika vahva kansallinen painotus²⁶. Tutkimus- ja kehittämisresurssit halutaan suunnata lähes poissulkevasti suomalaisille tutkijoille ja suomalaisille yrityksille. EU-hankkeet ovat olleet murtamassa tätä kansallista mallia. Sen sijaan hyvin hankalaa on rahoittaa hankkeita, joissa palkkoja maksetaan esimerkiksi yhdysvaltalaisille tutkijoille. Julkista riskipäämaa ei myöskään ole oikeastaan lupa laittaa yrityksiin, jotka ovat osittain ulkomaisessa omistuksessa. Tunnetaan tapauksia, joissa yrityksen siirtyminen ulkomaiseen omistukseen tai toimintojen lopettaminen kotimaassa on johtanut vaatimuksiin maksaa takaisin saatua julkista T&K-rahaa (esimerkiksi Lab Pharma).

Monet yritykset kokevat julkiseen T&K-rahoitukseen liittyvät kansalliset rajoitukset niin vakavina haittoina, että ne pitävät parempana välttää julkista rahoitusta viimeiseen asti. Useiden suomalaisten lupaavien teknologiayritysten markkinat ovat ulkomailla, esimerkiksi ICT-alan yrityksillä usein Yhdysvalloissa ja Piilaaksossa (niin sanotut born global -yritykset). Siksi niiden tulevaisuus on kiinni siitä, että ne saavat ulkomaista riskirahaa ja kykenevät tarvittaessa siirtämään toimintonsa ulkomaille. Jos tätä ei sallita, suuret investoinnit T&K-toimintaan ja innovaatioympäristön kehittämiseen eivät kannata odotettua hedelmää. On huomattava, että vaikka suomalainen yritys siirtyisikin ulkomaille, osaaminen on karttunut, verkostot ovat lisääntyneet ja ehkä joku suomalainen yrittäjä on kerrankin rikastunut. Pidän ehdottomana vaatimuksena sitä, että kansallista innovaatiotoiminnan rahoitusta ei rajata vain suomalaisiin hankkeisiin tai yrityksiin.

Hajautunut, globaali innovointi haastaa uudistamaan kansallista innovaatiopolitiikkaa useista suunnista. Tutkijoiden kansainvälistä liikkuvuutta on voimakkaasti lisättävä ja tuettava. Yritysrahoitusta on merkittävästi suunnattava kasvuyritysten kansainvälistymiseen. Tulevaisuudessa tuotekehittelyn tulee tapahtua yritysten potentiaalisilla markkina-alueilla, ei kotimaan kamaralla. Tutkimus- ja kehitystoiminnan globaali verkottuminen edellyttää tiiviiden verkostojen rakentamista kansainvälisiin innovaatiokeskittyisiin. Kansainvälistymisen tulee olla kaksisuuntaista. Suomen innovaatioympäristöä on tehtävä tunnetuksi, jotta ulkomaiset tutkijat ja yritykset kiinnostuisivat yhteistyöstä suomalaisten yritysten ja tutkimuslaitosten kanssa. Nämä kansainvälistymiseen liittyvät tavoitteet on kiteytetty Piilaaksossa toimivan Suomen innovaatiokeskuksen FinNoden konseptissa (www.finnode.com). FinNoden esimerkin mukaisesti suomalaisten innovaatiotoimijoiden on tartuttava yhdessä globaalin innovoinnin haasteeseen. Nyt on siirryttävä kansallisesta kansainväliseen toimintatapaan.

²⁶ Kauppa- ja teollisuusministeri Mauri Pekkarinen haluaa estää T&K-rahojen ”ulosvuotamisen”. Jokaisen T&K-toimintaan annetun euron täytyy jäädä Suomeen (Pekkarisen puhe Muuramessa 7.9.2007). Tähän ajattelutapaan ei sovi T&K-tukea saaneiden yritysten kansainvälistyminen puhumattakaan mitään niiden siirtymisestä ulkomaiseen omistukseen, joka on monelle teknologiayritykselle luontevin kehityskenaario.

Johtopäätöksiä: Kohti kestäväää innovointia

Ajatellen pitkiä ajanjaksoja ihmiskunta on kulkenut eteenpäin kohti lisääntyvää vaurautta ja hyvinvointia. Tällä tiellä on ollut kuitenkin usein suuria haasteita, joista ihminen on selvinnyt päättäväisyydellä ja kekseliäisyydellä. Nyt tuntuu kuitenkin siltä, että ilmaston lämpeneminen ja monet muut ympäristöön liittyvät ilmiöt ovat saattaneet kansainvälisen yhteisön aivan uuteen tilanteeseen. Ympäristökysymykset eivät ole enää marginaalisia ulkoisvaikutuksia, vaan ne ovat astuneet pysyvästi taloudellisen ja yhteiskunnallisen järjestelmän keskiöön. Al Goren mukaan on julistettava ”planetaarinen hätätila”. Samaan aikaan kansainvälisen yhteisön on kohdattava ihmisten suuri eriarvoisuus ja köyhyys niin kansallisvaltioiden sisällä kuin niiden keskenkin. Köyhyys ja ympäristön kuormittuminen ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa. Näistä sidoksista tärkein on energian kulutus.

Ympäristöongelmiin voidaan reagoida monilla tavoin. Ympäristöliikkeet ajavat rajoitusten politiikkaa: energian kulutusta on vähennettävä lainsäädännön keinoin ja tiukentamalla valvontaa. Niiden mukaan talouskasvusta on ehdottomasti luovuttava ja siirryttävä nollakasvun tielle. Ympäristön koskemattomuus on turvattava. Tämä politiikka perustuu uhkakuvien maalailuun ja pidättäytymiseen. Mutta on toisenlaisiakin toimintalinjoja.

Tämän kirjan ehdotus on kohdata ilmaston lämpenemisen ja köyhyyden ongelmat kestävän innovoinnin keinoin. Innovaatiotoiminta on valjastettava ratkaisemaan ihmiskunnan suurimpia, ”häijyjä” ongelmia. Energian kulutuksen hallinta voi onnistua vain kehittämällä uutta teknologiaa, joka säästää energiaa, mahdollistaa kierrätyksen ja vähentää kasvihuonekaasujen päästöjä. Kestävä innovointi luottaa ihmisen kykyyn ratkaista edessä olevat ongelmat uusilla, luovilla tavoilla.

Cleantech-vallankumoukseen tarvitaan uudenlaista ajattelua, jossa otetaan huomioon taloudellisen, yhteiskunnallisen ja luontojärjestelmän vuorovaikutus ja toimintalogiikat. Tulevaisuuden kestävässä yhteiskunnassa on kehitettävät kaikkia pääomia – teollista, inhimillistä, sosiaalista ja luontopääomaa – tasapainoisesti niin, että ihmisten hyvinvointi voidaan maksimoida pitkäjänteisesti ja planetaarisesti. Tähän tarvitaan niin teollisia kuin yhteiskunnallisiakin innovaatioita, niin uusia tuotteita kuin uusia palveluja. Ahdas taloudellinen ajattelu ja kansantuotteen määrällinen kasvu on alistettava isommille päämäärille, joita ovat ihmisten hyvinvoinnin edistäminen, sosiaalisen oikeudenmukaisuuden voimistaminen ja luonnon säilyttäminen tuleville sukupolville.

Kestävä innovointi lähtee siitä positiivisesta ajatuksesta, että luovuudella ja innovaatioilla voidaan voittaa edessä olevat ympäristöön ja yhteiskuntaan liittyvät haasteet. Negatiivisten uhkakuvien maalailu ja kriisitunnelmien virittäminen eivät muuta ihmisten käyttäytymistä rakentavaan suuntaan. Päinvastoin tuloksena saattaa olla vetäytymistä ja itsekkyyden kasvua. Siksi on tärkeää luottaa ihmisen hyvyyteen ja kekseliäisyyteen.

Johtamisen haaste

Johtamisen haasteet sopivat tämän kirjan loppuun. Olen edellä esittänyt, minikälaisten haasteiden edessä yhteiskuntamme ja yrityksemme ovat. Edessä on suuri siirtymä kestäväen kehityksen suuntaan. Päämäärä alkaa hahmottua ja keinot kehkeytä, mutta mitään ei tapahdu ilman johtajuutta. Puhumme nyt johtajuudesta kaikilla tasoilla ja kaikissa organisaatioissa. Suomessa on hyviä johtajia koko yhteiskunnassa, niin yksityisellä kuin julkisellakin sektorilla ja kansalaisjärjestöissä. Toisaalta uudistukset etenevät hitaasti ja vakuuttavatkin strategiat jäävät toteuttamatta. Tuntuu kuin johtajilta olisi puhti loppumassa. Vai onko ongelma sittenkin visionäärisyyden ja rohkeuden puutteessa?

Oma näkemykseni on, että johtajuuden kriisi juontaa kahdesta tekijästä. Toisaalta globaalin toimintaympäristön muutokset ovat ennennäkemättömän syvällisiä ja nopeita. Toisaalta organisaatioilta edellytetään aivan uusia kyvykkyyksiä, joita ei hetkessä kyetä hankkimaan. Organisaatiot eivät voi irtautua menneisyydestään ja muuttua joksikin aivan muuksi.

Kestävä innovointi on yksi suurimmista johtajuuden haasteista. Siinä näkyvät molemmat edellä mainitut tekijät. Kestäväen innovoinnin periaatteethan olivat kestävä kehitys, osallistuva, jatkuva ja globaali innovointi sekä innovatiivinen johtaminen. Kestävä kehitys tuo mukanaan täydellisen toimintatapojen ja rakenteiden muutoksen yhteiskuntaan ja talouteen. Kestävä innovointi edellyttää hyvinvoinnin lisäämisen asettamista innovaatiopolitiikan perustavoitteeksi talouskasvun ohella tai pikemminkin sen sijaan. Se on suurimpia ku-

viteltävissä olevia haasteita yritysten ja julkisen sektorin innovaatiotoiminnalle. Haasteen mittavuutta kuvaa se, että elämänlaatua pitäisi oppia arvostamaan enemmän kuin kulutusmahdollisuuksia ja elintason nostamista. Siksi myös osallistuva innovointi on ainoa keinoa saada riittävästi ideoita, miten asiat tulisi hoitaa (innovaatiodemokratia).

Yritykset ovat ketteriä ottamaan kopin vastaan. Kestävä innovointi valtaa nopeasti alaa elinkeinoelämässä. Globaali kilpailu ja asiakaskunnan vaatimukset eivät jätä yrityksiä rauhaan. Huolenaiheena on, kuinka julkinen laiva saadaan käännettyä uudelle reitille. Asiat tuntuvat menevän hyvin ja kilpailukyky näyttää olevan huippuluokkaa vuodesta toiseen. Toisaalta lukuista tutkijat ja yritysjohtajat vakuuttavat yhteen ääneen, että kilpailukykyämme tulee hiipumaan ja haasteet kasvamaan lähivuosina. Käytännöt ja visiot ovat selvästi ristiriidassa. Mistä kasvaisi riittävä paine radikaaleihin uudistuksiin innovaatiopolitiikassa?

Katseltuani Suomea pari vuotta Yhdysvalloista käsin olen alkanut nähdä asioita uudella tavalla. Suomi on todella pieni peluri globaalissa taloudessa. Olemme lisäksi kaukana kasvavista markkinoista. Euroopan Unioni, johon olemme liittyneet, on valtava talousalue, mutta sen suhteellinen asema heikkenee. Aasia on nousussa ja Yhdysvallatkin on kyennyt hämmästyttäviin suorituksiin kasvavista ongelmistaan huolimatta (talousvajeet, velkaantuminen, koululaitoksen ja terveydenhuollon kriisi, hallitsematon maahanmuutto, juuttuminen Irakin sotaan, muutamia mainitakseni).

Pienuuden kompensointi voidaan tehdä ainakin kahdella tavalla. Ensimmäinen tapa on ottaa avoin asenne ulkomaailmaan. Avataan ovet ja houkutelaaan maahan uusia ihmisiä – opiskelemaan, tutkimaan, yrittämään ja lisääntymään. Nyt meillä on ulkomaalaisia opiskelijoita pari prosenttia, kun muualla Euroopassa ja Yhdysvalloissa ulkomaalaisia opiskelijoita on moninkertainen määrä. Avoimuuteen kuuluu myös ulkomaille siirtyminen ja uusien asioiden tuominen sieltä. Innovaatioympäristömme suurimpia haasteita on kansainvälistyminen – sisään ja ulos. Innovointikin on globaalia, ja se tapahtuu yhteistyössä parhaiden osaajien kanssa, olivatpa nämä missä päin tahansa.

Toinen tapa kompensoida pienuutta on hyödyntää sitä. Pienessä demokraattisessa maassa on helppo lähestyä ketä tahansa ja rakentaa verkostoja. Yhteistyö sujuu usein paremmin kuin isommissa maissa. Tärkein hyödyntämisen tie on kuitenkin mobilisoida koko kansan osaaminen ja luovuus. Hyvä maksuton peruskoulu ja opintososiaaliset edut avaavat kaikille halukkaille mahdollisuuden kehittää itseään ja käyttää lahjojaan riippumatta asuinpaikasta, varallisuudesta tai etnisestä taustasta. Oikeus luovuuteen on innovaatiotalouden perusoikeus, josta on pidettävä tinkimättä kiinni.

Suomen strategiaan ”turvata kestävä ja tasapainoinen yhteiskunnallinen ja taloudellinen kehitys” on helppo yhtyä. Myös keinot – koulutus, tieto ja osaaminen – ovat kiistatta oikeita. Paineet nousevat kuitenkin siitä, että emme

osaa muuntaa osaamistamme menestyviksi tuotteiksi ja palveluiksi. Kun vertaamme Suomen tilannetta Yhdysvaltoihin, niin näemme selvästi eron.

Yhdysvalloissa koko innovaatiojärjestelmää vetävät eteenpäin yritykset ja menestystä tavoittelevat yrittäjät. Ne tarttuvat ahnaasti uusiin ideoihin ja teknologioihin ja kehittävät niistä ennen näkemättömiä tuotteita ja palveluja. Yritykset myös pyrkivät rekrytoimaan parhaat mahdolliset osaajat. Yliopistoissa tuotetulle uudelle tiedolle ja yliopistoista valmistuneille huippuosaajille on kova kysyntä markkinoilla. Yksityiset pääomasijoittajat puolestaan ovat kiinnostuneita rahoittamaan yrityksiä, joilla on parhaat ideat ja parhaat osaajat. Innovaatiojärjestelmä on kysyntävetoinen. Insenttiivit, kiihokkeet, toimivat moottorina.

Suomessa innovaatiojärjestelmää lykkää eteenpäin julkinen sektori. Työnnämme rahaa ja maanittelemme ihmisiä yrittäjiksi. Ympäroimme yrittäjät julkisten toimijoiden armeijalla. Silti vain muutamat haluavat yrittäjiksi ja vain harva yrittäjä on kiinnostunut kasvusta. Tilastojen mukaan uusista yrityksistä muutama prosentti on kasvuyrityksiä. Kuitenkin juuri kasvuyritykset synnyttävät suurimman osan uusista työpaikoista. On selvää, että julkista tutkimus- ja kehitysrahoitusta ja yksityistä pääomasijoitusta tarvitaan, mutta niillä on vaikea luoda kannustimia. Olennaista on suhtautuminen riskeihin ja epäonnistumiseen sekä onnistumiseen. Suomessa on hieno sanonta ”yrittänyttä ei laiteta”, mutta kyllä laitetaan. Epäonnistumisen sietäminen on ehkä yksi merkittävimmistä eroista Yhdysvaltojen ja muiden maiden välillä, kuten Charles Vest korostaa.

Epäonnistumisen sietämisestä ja riskinottohalukkuudesta on Suomessa puhuttu paljon, mutta asian muuttamiseksi on tehty vähän. Riskinottohaluttomuus kietoutuu monimutkaisesti myös hyvinvointiyhteiskuntaan. On totta, että länsimaiset hyvinvointiyhteiskunnat ovat ylikypsiä siinä mielessä, että ihmisillä tuntuu menevän hyvin eikä ole tarvetta panna kaikkea likoon toimeentulon eteen. Mutta toisaalta yrittäjyys on vahvaa nimenomaan anglosaksissa maissa, joissa on kohtalaiset turvarakenteet ja runsaasti vaurautta. Riskinottohalukkuus ja epäonnistumisen sietäminen ovat kulttuurisia piirteitä ja syvällä arvoissa ja asenteissa.

Riskinottohalukkuutta ei rakenneta kepillä vaan porkkanalla. On mielettä ajatella, että heikentämällä hyvinvointiyhteiskunnan turvarakenteita pakotamme ihmiset yrittämään. Lupaavampi tie on vahvistaa ihmisten positiivisia motiiveja. Kun tulen Suomeen käymään oltuani pidempään Yhdysvalloissa, silmiin pistää ihmisten negatiivisuus. Kaikki aloitteellisuus ja innostus leimataan tyhmäksi: pitää olla kriittinen ja epäillä kaikkea. Tällä ylenmääräisellä negatiivisuudella tapetaan luovuus ja yrittäjyys. Palaten Ghoshalin ja Milesin kritiikkiin vallitsevaa management-ajattelua kohtaan ei voi muuta kuin todeta, että bisnesmaailman negatiivista maailmankuvaa levitetään Suomessakin.

Kestävän innovaation -periaate sisältää osallistuvan, jatkuvan ja globaalin innovoinnin. Sen ytimenä on arvostaa ihmistä ja rohkaista ja kannustaa kaikkia tuomaan esiin parhaat puolensa ja ideansa. Tässä lisätään innovointia positiivisilla kannusteilla. Uuden innovaatiotalouden peruslakina on yhteistyö, kollaboraatio, niin organisaatioissa kuin niiden kesken, niin kotimaassa kuin ulkomaillakin. Yhteistyön onnistuminen on hyvin paljon kiinni sosiaalisesta pääomasta, jolla tarkoitetaan juuri ihmisten keskinäistä luottamusta ja alttiutta yhteistyöhön. Yksityisessä keskustelussa kanssani Raymond Miles painotti, että Suomella on vahva yhteisöllinen arvopohja, jota juuri tarvitaan uudessa yhteistyöhön perustuvassa innovaatiotaloudessa. Hänen mukaansa Suomen sosiaaliturva luo luottamuksellisen, yhteistä hyvää painottava ilmapiirin, joka on huolestuttavassa määrin katoamassa Yhdysvalloista. Suomella on tässä etulyöntiasema.

Kestävä innovointi yritysten kilpailuetuna

Yritykset kohtaavat nopeasti muuttuvat markkinat ensimmäisenä. Globaalitalous vyöryttää alati kasvavan kilpailijoiden vuon yritysten päälle. Kilpailu on epäreilua, sillä yritysten lähtökohdat ovat aivan erilaiset riippuen yrityksen iästä, kotipaikasta, markkinoista, osaamisesta tai etiikasta. Selvitäkseen tässä kilpailussa yrityksen on kyettävät nopeaan toimintaan, jatkuvaan muutokseen ja kestävään innovointiin.

Strategisesta ketteryydestä on tulossa keskeinen johtamishaaste globaalissa taloudessa, kuten Yvez Doz ja Mikko Kosonen ovat osoittaneet. Ketteryys on kykyä vastata toimintaympäristön muutoksiin aikaailematta ja vaivattomasti, lähes vaistonvaraisesti. Pienet yritykset ovat usein luonnostaan ketterämpiä kuin suuret. Suurille yrityksille strateginen ketteryys onkin aivan keskeinen menestystekijä. Sen kehittämiseksi tarvitaan strategista huomiokykyä, resursijoustavuutta ja johdon yhtenäisyyttä. Myös yhteiset selkeät arvot, avoin keskustelukulttuuri ja dialogi eri osapuolten kesken ovat tärkeitä.

Kilpailutilanteeseen voi reagoida monella tavalla. Itse näen kestävä innovoinnin yritysten merkittävänä kilpailuetuna. Yritysten kannalta se merkitsee erityisesti seuraavia asioita.

- **Kestävä kehitys** Haasteet: tuotteiden ja palvelujen kehittäminen uusille cleantech-markkinoille. Tuotteiden elinkaaren parempi hallinta, kierrätettävien materiaalien käyttäminen, energiatehokkuus ja palvelujen liisääminen. On oltava askeleen muita edellä ja ennakoitava mihin kysyntä suuntautuu kestävä kehityksen voimistuessa. Selkeän EIn sanominen kapealle, lyhytjänteiselle omistajaintressille; sitoutuminen yhteiskuntavastuuseen.

- **Osallistuva innovointi** Haasteet: henkilökunnan osaamisen kehittäminen ja mobilisointi. Asiakkaiden, kuluttajien ja käyttäjien ideoiden etsiminen ja kehittäminen. Kansalaisten ja asiantuntijoiden aktiivisuuden hyödyntäminen hajautettujen innovaatioprosessien kautta. Avoimen innovoinnin hallinta.
- **Jatkuva innovointi** Haasteet: luovuuden nostaminen yrityksen perusnormiksi, kyseenalaistaminen, mielikuvituksen vapauttaminen, innovatiivisten projektien, yksikköjen ja työntekijöiden tukeminen alati vaanivaa kateutta ja uuden pelkoa vastaan. Kyky välttää innovaattorin dilemmaa eli ei juututa hyväksi havaittuun ja menestykselliseen.
- **Globaali innovointi** Haasteet: sisäisten innovaatioprosessien avaaminen globaaliin yhteistyöhön. Kyky löytää parhaita ideoita ja osajia kaikkialta maailmasta. Erilaisten innovaatioverkostojen rakentaminen ja hallinta. Kyky tehdä investoinneista, ulkoistamisesta ja alihankinnoista oppimis- ja innovaatioprosesseja. Erilaisten markkinoiden ja kulttuurien sisältämän hiljaisen tiedon oppiminen. Kyky hallita moninaisuutta niin yrityksen sisällä kuin kumppanuussuhteissa ja markkinoilla.
- **Innovatiivinen johtaminen** Haasteet: uusien johtamismallien ja menetelmien jatkuva kehittäminen ja testaaminen. Kyky hallita hajautettuja innovaatioprosesseja. Kyky motivoida ja kannustaa henkilökuntaa luovuuteen ja innovointiin. Strateginen ketteryys ja kyky tarttua nopeasti toimintaympäristön avaamiin uusiin mahdollisuuksiin.

Kestävä innovointi haastaa yritykset kirkastamaan yhteiskunnallista vastuutaan ja ”kansalaisuuttaan”. Suhtautumisessa yhteiskuntavastuuseen on paljon kyynisyyttä, niin yritysten kuin yleisönkin keskuudessa. Edelleen jotkut näkevät Reichin tavoin sovittamattomia ristiriitoja yritysten taloudellisten tavoitteiden ja eettisyyden välillä. Näin ei välttämättä ole. Yritysten pitkän aikavälin menestys edellyttää niiden toimivan yhteiskunnassa vallitsevien normien mukaisesti. Erityisesti voimistuva kuluttajaliike lisää paineita ottaa eettiset näkökulmat kuten työvoiman kohtelu, päästöt, energian kulutus ja kierrättäminen osaksi yrityksen strategiaa ja brändiä.

Toinen eettistä orientaatiota voimistava trendi on pienomistajien aktivoituminen. Yhä useammin pienomistajat nostavat yhtiökokouksissa esille yrityksen ja sen johtajien toimintatavat. Usein vakuutus- ja eläkeyhtiöt ovat yritysten suurimpia omistajia. Niiden jäsenet – vakuutetut – alkavat edellyttää yhtiöltään eettisten sijoitusperiaatteiden noudattamista. Tätä kautta myös suuromistajat – vakuutusyhtiöt – lisäävät paineita kehittää yhteiskuntavastuuta.

Itse uskon, että monissa yrityksissä kestävä innovointi tulee olemaan itse asetettu, aito strateginen tavoite. Vain siten yritys kykenee johdonmukaisesti ja tehokkaasti kehittämään uuden sukupolven tuotteita ja palveluita. Yhdys-

valloissa monien yritysten korkein johto on henkilökohtaisesti ilmaissut pyrkivänsä ”tekemään hyvää” (Googlen motto on ”don’t be evil”). Filantrooppinen asenne on yleistymässä ja yritysten omistajat laittavat suuria summia rahastoihin, joiden tavoitteena on taistella köyhyyttä ja sairautta vastaan erityisesti kehitysmaissa. Tunnetuin esimerkki on Microsoftin pääomistaja Bill Gates. Myös lahjoitukset yliopistoille ovat kasvaneet, kuten edellä on todettu. Kestävä innovointi on yritysten positiivinen strategia, joka on myös paras bisnesstrategia, kun ei tehdä kompromisseja eettisten periaatteiden kanssa.

Kestävän innovoinnin politiikkahaasteet

Tämän kirjan tavoitteena on herättää ajattelemaan innovaatio toimintaa ja sen kehittämistä uusilla tavoilla. Kirjaa ei voi pitää uuden innovaatiopolitiikan perusteltuna esityksenä, siksi suppea ja luonnosmainen se on. Harjoitetun innovaatiopolitiikan tueksi on esitetty runsaasti tutkimuksia ja arviointoja. Niitä ei käy kiistäminen. Mutta elämme murroksen aikoja, jolloin vallitsevien ajatus- tapojen kriittinen arviointi auttaa välttämään kohtalokkaita erehdyksiä. Joten uskallan lopuksi vielä kiteyttää omat teesini tulevaisuuden innovaatioympäristön rakentamiseksi. Ne hahmottavat kestävää innovaatiopolitiikkaa.

1. Suomesta on rakennettava innovaatioilla kestävä kehityksen kärkimaa

Tämä teesi korostaa sitä, että innovaatiopolitiikan tulee perustua sellaiseen innovaationäkemykseen, joka on kestävä ja tulevaisuudessa hallitseva. Talouskasvusta on tehty superarvo, joka kävelee muiden tavoitteiden yli. Talouskasvun rinnalla tai jopa sijaan on korostettava entistä vahvemmin kestävä kehitystä ja hyvinvointia. Ilmaston muutokseen ja uusiutumattomien luonnonvarojen niukkeneminen eivät ole vain uhka vaan myös suuri mahdollisuus Suomelle ja sen teollisuudelle. Kuluttajien ja asiakkaiden odotukset kohdistuvat myös puhtaaseen teknologiaan ja ympäristöystävällisiin tuotteisiin, ja näin kysyntätekiäjät ohjaavat myös teknologisia innovaatioita kestävä kehityksen suuntaan. Rakentamalla Suomesta kestävä kehityksen kärkimaa ja panostamalla puhtaisiin teknologioihin ja energiatehokkuuteen luomme myös suomalaiselle teollisuudelle perustaa menestyä kasvavilla ”puhtailla markkinoilla”. Ehdotan, että Suomeen perustetaan vahvasti resursoitu ympäristöteknologiaan liittyvä strategisen huippuosaamisen keskittymä. Samalla on muistettava, että kestävä kehityksen haaste ei ole ensisijassa teknologinen haaste, vaan se koskee ennen kaikkea instituutioita ja toimintatapoja.

2. Innovaatiopolitiikalla on edistettävä siirtymistä tarjontalähtöisestä, teknologiapainotteisesta innovoinnista kysyntävetoiseen, palvelukeskeiseen innovointiin

Periaatteessa kaikki myöntävät, että teknologia ei yksin riitä yritysten menestykselle. Merkittäviä askeleita on toki otettu liiketoimintamallien ja palvelujen kehittämisen suuntaan. Nyt tarvitaan kuitenkin määrätietoista suunnanmuutosta, joka tähtää palvelu-, liiketoiminta- ja yhteiskunnallisten innovaatioiden tuottamiseen. Teknologiakeskeisyydestä on vihdoin siirryttävä asiakaskeksyyteen. Innovaatiojärjestelmän rakennetta ja toimijoita on arvioitava kriittisesti tästä näkökulmasta.

3. Yliopistojen toimintaedellytykset on turvattava ja valtion T&K-rahoituksen lisärahoitus on suunnattava yliopistoille

Yliopistot ja niiden harjoittama perustutkimus ja siihen nojaava korkein opetus ovat innovaatiotoiminnan perusta. Yliopistojen rahoitus on Suomessa aivan riittämätöntä, varsinkin jos haluamme tänne huippuyliopistoja. Valtion T&K-rahoituksessa teknologiarahoitus on saavuttamassa lakikorkeutensa. Tulevaisuudessa lisärahoitus on pääosin suunnattava Suomen Akatemialle ja yliopistoille. Yliopistoille on turvattava riittävä perusrahoitus opetuksen ja tutkimustoiminnan laadun pitkäjänteiseen kehittämiseen. Merkittävä osa muusta rahoituksesta tulisi perustua kilpailuttamiseen, jonka tulisi koskea myös sektoritutkimuslaitoksia ja perustettavia strategisen huippuosaamisen keskittymiä. Kansallisen innovaatiopolitiikan ehdottoman painopisteen tulee olla puhtaissa teknologioissa.

4. Yliopistoverkosto on koottava nykyistä suuremmiksi ja laadukkaammiksi kokonaisuuksiksi niin että maahan syntyy 4–5 laaja-alaista maailmanluokkaa olevaa tutkimusyliopistoa

Kaksikymmentä yliopistoa tai oikeastaan 16 tiedeyliopistoa on liian suuri määrä, jos tavoitteena on päästä kansainväliselle tasolle. Oma ehdotukseni on muodostaa 4–5 laaja-alaista tutkimusyliopistoa, jotka voivat antaa tohtorintutkintoja kaikissa opetusaineissaan. Tutkimusyliopistoja on kehitettävä maailmanluokkaan. Muista yliopistoista muodostetaan erikoistuneita opetusyliopistoja tai tutkimusyliopistojen kampuksia, jotka voivat antaa tohtorintutkintoon oikeuttavaa opetusta vain niissä oppiaineissa, joissa niillä on korkeatasoista tutkimusta. Lukukausimaksujen käyttöönottolla voitaisiin lisätä kannusteita opiskeluun ja saada lisää voimavaroja opetuksen laadun nostamiseen.

5. Suomen kilpailukyyn turvaamiseksi maahan on rakennettava 5–6 innovaatiokeskittymää, joiden ekosysteemit ovat maailmanluokkaa

Innovaatioiden ekosysteemi on yritysten, tutkimuslaitosten, rahoittajien, liike-toimintapalvelujen, asiakkaiden ja alihankkijoiden paikallinen, vuorovaikutteinen ja dynaaminen järjestelmä. Innovaatiot syntyvät näissä ekosysteemeissä toimivissa yrityksissä. Ekosysteemi on luonteeltaan kokeileva järjestelmä, jossa uusien ideoiden kaupalliset mahdollisuudet testataan. Piilaakson tyyppisessä ekosysteemissä bisnesideoiden testaaminen tapahtuu perustumalla pääomasijoittajien avustuksella uusia yrityksiä. Julkisen sektorin rooli on tässä luoda puitteet yrityksille ja innovaatiotoiminnalle. Varsinainen innovaatiotoiminta on yritysvetoista, ja se perustuu vahvaan riskejä kaihtamattomaan yrittäjyys-kulttuuriin. Ilman paikallisten ekosysteemien voimistamista, kansalliset T&K-panokset menevät osittain hukkaan. Innovaatiopolitiikassa tulee olla vahva paikallista yhteistyötä korostava horisontaalinen ulottuvuus. Konkreettiseksi tavoitteeksi tulisi asettaa 5–6 maailmanluokan innovaatiokeskittymän rakentaminen tiettyjen osaamisalueiden ympärille. Oma arvioni on, että suurin osa tarvittavista resursseista saadaan suuntamaalla olemassa olevat voimavarat yhteisen strategian mukaisesti. Silti saatetaan tarvita jonkin verran uutta siemenrahaa.

6. Innovaatiotoiminnassa on edistettävä hajautettua ja osallistuvaa innovointia. Innovaatiopolitiikan tuki- ja rahoitusinstrumentit ja tekijänoikeuksien sääntely on sovitettava verkottuneen innovaatiotoiminnan aikakauteen

Yritysten kyky tuottaa yhä uusia innovaatioita oman osaamisensa varassa ei enää riitä globaalissa taloudessa. Asiakkaiden ja kansalaisten rooli innovaatiotoiminnassa on vahvistuva trendi ja kestävä innovoinnin tärkeä periaate. Yritysten on kyettävä avautumaan innovaatiotoiminnassaan yhteistyöhön muiden yritysten, yliopistojen ja tutkimuslaitosten kanssa. On syntymässä uusia hajautetun innovoinnin tapoja, joita ovat muun muassa avoin innovaatio, julkinen innovaatio, puolijulkinen innovaatio ja käyttäjälähtöinen innovaatio. Yritysten tulee kehittää uusia johtamisen tapoja hallitakseen tällaista hajautettua innovointia. Julkisille toimijoille hajautettu innovaatio asettaa haasteen kehittämään uusia verkostoille soveltuvia rahoitusmuotoja ja sovittaa tekijänoikeuksia avoimeen toimintamalliin.

7. Globaalista verkottumisesta on tehtävä tiedon luomisen ja innovaatiotoiminnan keskeinen toimintatapa. Innovaatiopolitiikassa on siirryttävä kansallisesta toimintamallista kansainväliseen ja rahoitettava entistä enemmän kansainvälisiä hankkeita ja yrityksiä, joissa suomalaiset ovat mukana

Tietopääoma on globaalisti levittäytynyt. Osaajia löytyy kaikkialta ja yhä kasvavassa määrin kehitysmaista. Kansallisen innovaatiojärjestelmän käsite on auttamatta vanhentunut. Innovaatiotoiminta tulee olemaan kansainvälistä yhteistyötä. Tämä koskee yhtä hyvin yliopistoja kuin yritystenkin T&K-toimintaa. Yritysten liiketoimintojen hajauttaminen, ulkoistaminen, toimintojen siirtäminen kaukomaille, yritysostot, kansainväliset innovaatioallianssit ja vastaavat ovat yritysten keinoja päästä jakamaan globaalia osaamisvarantoa, ei vain markkinoita. Innovaatiopolitiikassa on voimakkaasti panostettava T&K-toiminnan kansainvälistämiseen. T&K-rahoituksen rajoittaminen vain kotimaisille yrityksille on aikansa elänyttä.

Nämä seitsemän teesiä nousevat suoraan innovaatiopolitiikkamme uusista haasteista. Monet harjoitetun innovaatiopolitiikan tavoitteet ja keinot ovat tehokkaita ja testattuja, eikä niiden kritisoimisessa ole mitään mieltä. Sen sijaan muutamit suuremmat periaatteelliset kysymykset, kuten yliopistojen ja alueellisten ekosysteemien rooli sekä hajautettu innovointi ja kansainvälistyminen, on nostettava etualalle. On myös arvioitava, onko nykyisten innovaatioorganisaatioiden osaaminen uuden tyyppisen innovaatiotoiminnan kehittämisessä riittävää, vai tarvitaanko uusia organisaatioita?

Tämä raportti peräänkuuluttaa uutta innovaatiopolitiikkaa. Siinä ei olisi mieltä, ellei se eroaisi olennaisesti perinteisestä innovaatiopolitiikasta. Tähän loppuun sopiikin yhteenveto perinteisen ja uuden innovaatiopolitiikan eroista. Uutta innovaatiopolitiikkaa voisi tämän kirjan argumentaation perusteella kutsua kestäväksi innovaatiopolitiikaksi. Puhe perinteisestä ja uudesta on aina yksinkertaistavaa, sillä uusi on yleensä kehittynyt vanhan vallitessa eikä mitään selkeää murroskohtaa ole havaittavissa. Tämä pätee myös innovaatiopolitiikkaan, jota on Suomessa kehitetty taitavasti ja perustellusti.

Toistaiseksi vielä talouskasvu ja sitä edistävä tuottavuuden kasvu ovat innovaatiopolitiikan keskeisiä tavoitteita. Innovaatiojärjestelmä on tässä valossa eräänlainen kasvukone. Kestävän innovaatiopolitiikan tärkein tavoite on taas hyvinvointi, johon sisältyy kestävä kehitys. Tämä johtaa uudenlaiseen innovaatiotoimintaan, jolla edistetään hyvinvointia uusintamalla kaikkia pääomia, myös sosiaalista ja luontopääomaa. Hyvinvointi riippuu osaltaan myös talouskasvusta, mutta talouskasvu ei voi samastaa hyvinvoinnin lisääntymiseen. Monissa teollisuusmaissa ihmisten kokemus hyvinvointi on heikentynyt vuosia jatkuvasta talouskasvusta huolimatta. Kenelläkään ei ole vielä valmiita ehdotuksia siitä, miten hyvinvointia voitaisiin mitata ja näin arvioida innovaatiopo-

litiikan onnistumista. Silti rajoittuminen pelkästään talouskasvun ja elintason mittareihin johtaa vaarallisella tavalla harhaan.

Voimme erottaa innovaatiopolitiikassa 1990-luvun ajattelutavat 2000-luvun alun ajattelutavoista. 1990-luvun hallitseva iskusana oli teknologia. 2000-luvun alun iskusana on innovaatio. Esimerkiksi Tekesin toiminnassa painottui teollisuuden kehittyminen teknologian keinoin. Nyt Tekesin missiona on edistää teollisuuden ja palvelujen kehittymistä teknologian ja innovaatioiden keinoin. Sitran uudessa englanninkielisessä nimessä *The Finnish Innovation Fund* heijastuu sama tendenssi. Nyt uusien haasteiden edessä ja ympäristötietoisuuden lisääntyessä kestävä innovaatio on nousemassa peruskäsitteeksi.

Innovaatiopolitiikan muotoutumiseen vaikuttavat tällä hetkellä voimakkaasti globalisaatio ja verkottuminen. Yritysten arvoketjut muuttuvat globaaleiksi, kun lähes jokainen toiminto voidaan ulkoistaa sinne, missä se kyetään tuottamaan parhaiten. Yritykset ovat verkostojen solmukohtia, jotka orkestroivat laajoja partnerien verkostoja. Yritykset erikoistuvat ja pyrkivät sijoittumaan niihin globaalien arvoverkostojen solmuihin, joissa ne kykenevät tuottamaan eniten lisäarvoa. Innovaatiotoimintakin organisoituu yhä enemmän tämän mallin mukaan. Tuotekehitystä tehdään parhaiden kumppanien kanssa, olivatpa nämä missä päin maailmaa tahansa. Hajautuneet innovaatioprosessit ja globaali yhteistyö ovat yritysten suurina haasteina.

Innovaatiotoiminnan kehittämisessä julkinen sektori on edellytysten luoja. Keskeisessä asemassa ovat koulujärjestelmä, korkeakoulujärjestelmä, tutkimus- ja kehitystoiminnan rahoittaminen ja yritysten toimintaedellytysten parantaminen. Näiden rinnalle on nousemassa yhä vahvemmin alueellinen kehittäminen. Voitaisiin puhua kansallisesta ja alueellisesta innovaatiopolitiikasta, jolloin mainitut valtakunnallisesti järjestettävät puitteet ovat kansallista innovaatiopolitiikkaa. Sen sijaan alueiden (maakuntien ja seutukuntien) kehittäminen erityistoimenpitein on alueellista innovaatiopolitiikkaa.

Kansallinen ja alueellinen innovaatiopolitiikka ovat keskenään jännitteisessä suhteessa. Kansallisessa innovaatiopolitiikassa painotetaan muun muassa voimien keskittämistä painoaloille, huippuyksikköjä ja kasvukeskusten tukemista. On selvää, että pieni maa ei voi olla huipulla kuin muutamalla osaamisalueella. Samaan aikaan Florida ja monet muut tutkijat ovat osoittaneet, että kehitystä vievät eteenpäin dynaamiset seutukunnat ja kaupunkiseudut, joilla on omia vahvuuksia, aloitteellisuutta ja luovuuden kulttuuri. Tässä ei koko yksin ratkaise. Tästä nousee esiin innovaatiopolitiikan kehittäminen spontaanisuutta ja alueellisia tarpeita (kysyntää) huomioivaan suuntaan. Samalla on oltava rehellinen ja nähtävä, etteivät kaikki alueet voi kehittyä kilpailukykyisiksi, eivät ainakaan samoilla eväillä kuin muut alueet: joskus kasvun edellytykset yksinkertaisesti puuttuvat.

Taulukkoon 14 on koottu kirjan keskeiset teemat. Siinä vertaillaan perinteistä innovaatiopolitiikkaa uuteen, kestävään innovaatiopolitiikkaan. Taulukko on vahvasti yksinkertaistava, mutta sen avulla voi punnita innovaatiopolitiikan ajankohtaista retoriikkaa.

Taulukko 14. Perinteisen ja kestäväen innovaatiopolitiikan eroja.

Perinteinen innovaatiopolitiikka	Kestävä innovaatiopolitiikka
Peruskäsite: kansallinen innovaatiojärjestelmä	Peruskäsite: innovaatioiden ekosysteemi
Taloukasvu perustavoitteena	Hyvinvointi ja kestävä kehitys perusarvoina, taloukasvulla on vain välinearvoa
Ylhäältä tapahtuva ohjaaminen ja sääntely	Spontaanien prosessien mahdollistaminen ja kokeilut, kilpailu
Tarjontajohteisuus	Kysyntäjohteisuus, asiakaskeskeisyys
Suljetun innovaation paradigma	Hajautettu innovointi
Teollisuuslaitoskeskeinen toimintamalli	Yhteistyötä painottava, verkottunut toimintamalli
Teknologiapainotteisuus, teknologia-rahoituksen keskeinen asema	Osaamispainotteisuus, yliopistojen keskeinen asema
Tuotekeskeisyys	Palvelukeskeisyys
Valtakunnallisuus Kansallinen innovaatiopolitiikka	Alueellinen innovaatiopolitiikka Paikalliset innovaatiokeskittymät
Kansallinen toimintakenttä	Globaali toimintakenttä
Teknologian siirto	Yhteinen kehittäminen ja oppiminen, yritysten ja korkeakoulujen yhteishankkeet
Kulttuuri innovaatiopolitiikan marginaalissa, lähinnä viihtyvyystekijänä	Kulttuuri innovaatioympäristön olennaisena dynaamisena osana Luovuus - ja yrittäjyyskulttuuri

Kirjan keskeiset ehdotukset

1. Suomesta on rakennettava innovaatioilla kestävä kehityksen kärkimaa.
2. Innovaatiopolitiikalla on edistettävä siirtymistä tarjontalähtöisestä, teknologiapainotteisesta innovoinnista kysyntävetoiseen, palvelukeskeiseen innovointiin.
3. Yliopistojen toimintaedellytykset on turvattava ja valtion T&K-rahoituksen lisärahoitus on suunnattava yliopistoille.
4. Yliopistoverkosto on koottava nykyistä suuremmiksi ja laadukkaammiksi kokonaisuuksiksi niin että maahan syntyy 4–5 laaja-alaista maailmanluokkaa olevaa tutkimusyliopistoa.
5. Suomen kilpailukyvyyn turvaamiseksi maahan on rakennettava 5–6 innovaatiokeskittymää, joiden ekosysteemit ovat maailmanluokkaa.
6. Innovaatiotoiminnassa on edistettävä hajautettua ja osallistuvaa innovointia. Innovaatiopolitiikan tuki- ja rahoitusinstrumentit ja tekijänoikeuksien sääntely on sovitettava verkottuneen innovaatiotoiminnan aikakauteen.
7. Globaalista verkottumisesta on tehtävä tiedon luomisen ja innovaatiotoiminnan keskeinen toimintatapa. Innovaatiopolitiikassa on siirryttävä kansallisesta toimintamallista kansainväliseen ja rahoitettava entistä enemmän kansainvälisiä hankkeita ja yrityksiä, joissa suomalaiset ovat mukana.

Kiitokset

Tämä kirja ja useat muut aihetta sivuavat viimeaikaiset kirjoitukseni eivät olisi olleet mahdollisia ilman Sitran tarjoamaa mahdollisuutta työskennellä vuodet 2006 ja 2007 Kalifornian yliopistossa Berkeleyssä. Näin sain tilaisuuden tutustua yhteen maailman huippuyliopistoista ja päästä osalliseksi sen innostavasta ilmapiiiristä. Osallistuin myös suomalaisen innovaatiokeskuksen FinNoden perustamiseen Piilaaksoon. Erityisesti haluan kiittää Petri Vasaraa, AnnaLee Saxeniania ja Charles Sabelia hyvästä yhteistyöstä.

Tätä kirjaa laatiessani olen saanut paljon ideoita ja kommentteja suomalaisilta ja amerikkalaisilta kollegoilta ja ystäviltä, joista haluan mainita seuraavat: Manuel Castells (University of Southern California), Henrik Chesbrough (UC Berkeley), Peter Coughlan (Ideo), Paul Duguid (UC Berkeley), Robin Gustafsson (TKK), Kaarlo Heiskanen (UC Berkeley), Eric von Hippel (MIT), Petri Kalliokoski (VTT), Reijo Kangas (Tekes, FinNode), Kari Kankaala (Tampereen kaupunki), Martin Kenney (UC Davis), Carol Kiriakos (UC Berkeley ja European University Institute), Vesa-Matti Lahti (Sitra), Marketta Luutonen (Joensuun yliopisto, Taito ry), Alexander Manu (Beal Institute), Jani Niipola (vapaa toimittaja), Raymond Miles (UC Berkeley), Riku Mäkelä (Tekes, FinNode), Ikujiro Nonaka (UC Berkeley), Don Patton (UC Davis), Sanjit Sengupta (San Francisco State University), Anssi Smedlund (TKK), Morten Sorensen (The University of Chicago), Anne Stenros (Kone Corporation), Marko Terviö (UC Berkeley), Liisa Välikangas (HKKK), Mary L. Walshok (UC San Diego), Steven Weber (UC Berkeley), Yikuan Lee (San Francisco State University) ja John Zysman (UC Berkeley).

Kirjan sisältöön ovat vaikuttaneet myös sitä varten Suomessa haastattelemani asiantuntijat ja päätöksentekijät: Ari Ahonen (Tekes), Tuula Antola (Innospa), Eero Holstila (Helsingin kaupunki), Pekka Himanen (TaitK, HIIT), Maunu Häyrynen (Suomen Akatemia), Jukka Jääskeläinen (Synteesi Oy), Sakari Karjalainen (OPM), Timo Kekkonen (EK), Seija Kulkki (CKIR, HKKK), Osmo

Kuusi (VATT), Pirjo Kyläkoski (Tekes), Tarmo Lemola (Advansis), Paul Lillrank (TKK), Markku Mattila (Suomen Akatemia), Petri Peltonen (KTM), Mervi Sibakov (Teknologiatoiminnan 100-vuotissäätiö), Jouko Suokas (VTT), Teppo Turkki (TaiK), Petri Vasara (Pöyry), Erkki Virtanen (KTM), Markku Wilenius (Tulevaisuuden tutkimuksen keskus) ja Pekka Ylä-Anttila (ETLA). Kiitos heille auliudesta keskustella kanssani avoimesti edessämme olevista haasteista.

Erityisen hyödyllisiä kommentteja olen saanut Jukka Jääskeläiseltä, Kari Kankaalalta, Mikko Kososelta, Vesa-Matti Lahdelta, Tarmo Lemolalta ja Petri Vasaralta.

Lopuksi haluan lämpimästi kiittää Irmeli Hautamäkeä, jonka kanssa olen keskustellut tästä kirjasta lukuisia kertoja yhteisillä aterioilla ja kävelyretkillä Berkeleyn kukkuloilla. Hän myös kehotti ottamaan vakavan uuden näkökulman innovaatiotoimintaan – kestävä kehityksen.

Lähteet

Aho Esko et al. (2006). *Creating an Innovative Europe*. European Communities.

Allardt Erik (1976). *Hyvinvoinnin ulottuvuuksia*. WSOY.

Arendt Hannah (2002). *Vita Activa, Ihmisenä olemisen ehdot*. Tampere, Vastapaino. (Alkuteos The Human Condition, Chicago, Chicago University Press 1958.)

Bahrami Home and Evans Stuart (2000). *Flexible Recycling and High-technology Entrepreneurship*. Teoksessa Kenney Martin (ed.) (2000). *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region*. Stanford, Stanford University Press, 165–189.

Benkler Yochai (2006). *The Wealth of Networks, How Social Production Transforms Markets and Freedom*. New Haven and London, Yale University Press.

Brown John Seely and Duguid Paul (2000). *The Social Life of Information*. Harvard Business School Press.

Brown John Seely and Duguid Paul (2002). *Local Knowledge, Innovation in the Networked Age*. Management Learning Vol 33(4), 427–437.

Castells Manuel ja Himanen Pekka (2001). *Suomen tietoyhteiskuntamalli*. Sitran julkaisu. Helsinki, WSOY.

Chesbrough Henry (2003). *Open Innovation, the New Imperative for Creating and Profiting from Technology*. Boston, Mass., Harvard Business School Press.

Chesbrough Henry (2006). *Open Business Models, How to Thrive in the New Innovation Landscape*. Boston, Mass., Harvard Business School Press.

Christensen Clayton M (1997). *The Innovator's Dilemma: When New Technologies Cause Great Firms to Fail*. Boston, Mass., Harvard Business School Press.

Christensen Clayton M, Anthony Scott D. ja Roth Erik A. (2004). *Seeing What's Next: Using the Theories of Innovation to Predict Industry Change*. Boston, Mass., Harvard Business School Press.

DeVol Ross ja Bedroussian Armen (2006). *Mind to Market: A Global Analysis of University Biotechnology Transfer and Commercialization*. Milken Institute, September 2006.

Douglass John Aubrey (2006). *The Waning of America's Higher Education Advantage: International Competitors are no Longer Number Two and Have Big Plans in the Global Economy*. Research & Occasional Paper Series, CSHE.9.06. Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley.

Doz Yves L. ja Kosonen Mikko (2007). *The New Deal at the Top*. Harvard Business Review, June 2007, 98-104.

Ettlie John E. (2006). *Managing Innovation, New Technology, New Products, and New Services in a Global Economy*. Second Edition. Amsterdam, Butterwoth-Heinemann/Elsevier.

FinnSight 2015 (2006). *Tieteen, teknologian ja yhteiskunnan näkymät*. Helsinki, Suomen Akatemia ja Tekes.

Florida Richard (2005). *Luovan luokan esiinmarssi. Miten se muuttaa työssäkäyntiä, vapaa-aikaa, yhteiskuntaa ja arkielämää*. Helsinki, Talentum.

Florida Richard ja Gulden Tim (2005). *The World is Spiky*. The Atlantic Monthly. October 2005.

Freedman Thomas L. (2005). *The World is Flat, A Brief History of the Twenty-First Century*. New York: Farrar, Straus and Giroux.

Geiger Roger L. (2004). *Knowledge and Money, Research Universities and the Paradox of the Marketplace*. Stanford, Stanford University Press.

Ghoshal Sumantra (2005). *Bad Management Theories are Destroying Good Management Practices*. Academy of Management Learning & Education 4(1). 75-91.

Granovetter Mark (1973). *The Strength of Weak Links*. American Journal of Sociology, 78, 1360-1380.

Gustafsson Robin (2007). *Towards a Conceptual Framework for Analyzing Institutional Properties of Technology at Field Level*. Julkaisematon käsikirjoitus.

Hakkarainen Kai, Palonen Tuire, Paavola Sami ja Lehtinen Erno (2004). *Communities of Networked Expertise, Professional and Educational Perspectives*. Amsterdam-Tokyo, Elsevier.

Harris Jonathan M., Wise Timothy A., Gallagher Kevin P. ja Goodwin Neva R. (2001) (ed.). *A Survey of Sustainable Development, Social and Economic Dimensions*. Foreword by Amartya Sen. Washington, Island Press.

Hautamäki Antti (1995). *Kohti kuntien ja valtion yhteisvastuuta, Kunnan ja valtion suhteiden uudistamislinjat*. Helsinki, Sisäasiainministeriö, Kuntaosaston julkaisu 1/1995.

Hautamäki Antti (1996). *Individualismi on humanismia*. Teoksessa Hautamäki Antti, Lagerpetz Eerik, Sihvola Juha, Siltala Juha ja Tarkki Jarmo: *Yksilö modernin murroksessa*. Helsinki, Gaudeamus, 13–44.

Hautamäki Antti (2001). *Suomi muutosten edellä, Raportti Suomen haasteista*. Sitran raportti 6. Helsinki, Sitra.

Hautamäki Antti (2005). *Politiikan paluu*. Teoksessa Hautamäki ym. (2005), *Yhteisöllisyyden paluu*. Helsinki, Gaudeamus, 31–59.

Hautamäki Antti (2006a). *Innovaatioiden ekosysteemi kaupunkipolitiikan ytimessä, Innovations-ecosystem i stadspolitikens kärna*. Kvartti 2/2006, 7–15.

Hautamäki Antti (2006b). *Innovation ecosystem in city policy: the case of Helsinki*. Helsinki Quaterley 4/06, 17–21.

Hautamäki Antti (2007a). *Innovaatioiden ekosysteemi ja Helsingin seutu. Maailmanluokan innovaatioekologian rakentamisen lähtökohtia*. Helsingin kaupungin tietokeskus, Tutkimuskatsauksia 1/2007.

Hautamäki Antti (2007b). *Multi-channel innovation networks*. <http://www.kestavainnovaatio.fi/Innovationnetworks-new.pdf>

Hautamäki Antti (2007c). *Suomen innovaatiopolitiikka verkottuneen tietotalouden aikakaudella*. Teoksessa Kauhanen Erkki, Kaivo-Oja Jari ja Hautamäki Antti: *Innovaatiomedia, Journalismi tulevaisuuden tekijänä*. Helsinki, Gaudeamus.

Hautamäki Antti, Lehtonen Tommi, Sihvola Juha, Tuomi Ilkka, Vaaranen Heli ja Veijola Soile (2005). *Yhteisöllisyyden paluu*. Helsinki, Gaudeamus.

Hautamäki Antti ja Paavola Vesa (1993). *Tuottaa vai tilata? Palvelujen järjestämisen vaihtoehtoisista tavoista*. Helsinki, Helsingin kaupungin tietokeskuksen keskustelualoitteita 1993:2.

Helpman Elhanan (2004). *The Mystery of Economic Growth*. Cambridge, Mass., London, England, The Belknap Press of Harvard University Press.

Himanan Pekka (2001). *The Hacker Ethic and the Spirit of the Information Age*. New York, Random House.

Himanan Pekka (2007). *Suomalainen unelma, Innovaatioreportti*. Helsinki, Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiö.

- Hyytinen Ari ja Rouvinen Petri (2005) (toim.). *Mistä Talouskasvu syntyy?* Helsinki, ETLA (sarja B 214), Taloustieto Oy.
- Hyytinen Ari ja Rouvinen Petri (2005). *Loppupäätelmiä – Miltä tulevaisuus näyttää?* Teoksessa Hyytinen A. ja Rouvinen P (2005)(toim.), 321–348.
- Hämäläinen Timo (2006). *Kohti hyvinvoivaa ja kilpailukykyistä yhteiskuntaa, Kansallisen ennakointiverkoston näkemyksiä Suomen tulevaisuudesta.* Helsinki, Sitra.
- Hämäläinen Timo J. ja Heiskala Risto (2004). *Sosiaaliset innovaatiot ja yhteiskunnan uudistumiskyky.* Helsinki, Edita.
- Intergovernmental Panel on Climate Change (2007). *Climate Change 2007: The Physical Science Basis, Summary for Policymakers.* WMO.
- Jakobson Linda (2007) (toim.). *Innovation with Chinese Characteristics, High-Tech Research in China.* Macmillan, Palgrave.
- Kankaala Kari, Kutinlahti Pirjo ja Törmälä Timo (2007). *Tutkimustulosten kaupallinen hyödyntäminen – kvantitatiivisia tuloksia.* Sitran raportteja 71. Helsinki.
- Kao John (2007). *Innovation Nation, How America is Losing Its Innovation Edge, Why That Matters, and What We Can Do to Get It Back.* New York, London, Toronto, Sydney, Free Press.
- Kenney Martin (ed.) (2000). *Understanding Silicon Valley. The Anatomy of an Entrepreneurial Region.* Stanford, Stanford University Press.
- Kenney Martin ja von Burg Urs (2000). *Institutions and Economies: Creating Silicon Valley.* Teoksessa Kenney (ed.), 218–240.
- Kim W. Chan ja Mauborgne Renée (2005). *Blue Ocean Strategy, How to Create Uncontested Market Space and Make the Competition Irrelevant.* Boston, Mass., Harvard Business School Press.
- King Judson C., Douglass John Aubrey ja Feller Irwin (toim.) (2007). *Crisis of the Publics.* Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley. Verkossa: <http://cshe.berkeley.edu/events/crisis>.
- Koskenlinna Markus, Smedlund Anssi et el. (2005). *Välittäjäorganisaatiot – moniottelijat innovaatioita etsimässä.* Teknologiakatsauksia 168/2005. Helsinki, Tekes.
- Kosonen Mikko ja Doz Yves (2006). *Strateginen ketteryys globaalin liiketoiminnan haasteena.* Teoksessa Lehtinen Uolevi ja Mittilä Tuula (toim.). *Liiketoimintaosaaminen kilpailukykyimme keskiössä.* Tampere, Kauppatieteellinen yhdistys ry, 157–172.
- Lee Carolyn W.B. ja Walshok Mary L (2003). *Total Links Matter: The Direct and Indirect Effects of Research Universities on Regional Economies.* San Diego, UCSD Extension.

Maailman tietotalouden kilpailukykyindeksi WKCI, World knowledge competitiveness Index. Kvartti 2/06, 43–46.

Maliranta Mika ja Ylä-Anttila Pekka (toim.) (2007a). *Kilpailu, innovaatio ja tuottavuus*. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ETLA (Sarja B 228). Helsinki, Taloustieto Oy.

Maliranta Mika ja Ylä-Anttila Pekka (2007b). *Politiikkapäätelmiä, yhteenvetoa ja johtopäätöksiä*. Teoksessa Maliranta Mika ja Ylä-Anttila Pekka (toim.) (2007a), 215–228.

Manu Alexander (2007). *The Imagination Challenge, Strategic Foresight and Innovation in the Global Economy*. Berkeley, Now Riders.

Maskell Peter, Barthelt Herald ja Malmberg Anders (2005). *Building Global Knowledge Pipelines: The Role of Temporary Clusters*. DRUID Working Paper No. 05-20. Danish Research Unit for Industrial Dynamics.

March James G. (1991). *Exploration and Exploitation in Organizational Learning*. Organization Science, Vol. 2, No. 1, *Special Issue: Organizational Learning: Papers in Honor of (and by) James G. March*, 71–87.

Miettinen Reijo (2002). *National Innovation System, Scientific Concept or Political Rhetoric*. Sitran julkaisu 252. Helsinki, Edita.

Miles Raymond, Miles Grant ja Snow Charles C. (2005). *Collaborative Entrepreneurship*. Stanford, Stanford Business Books.

Miles Raymond, Snow Charles C. ja Miles Grant (2007). *The Theology of Innovation: The Moral Basis of the Looming Crisis in U.S. Global Competitiveness*. Julkaisematon käsikirjoitus.

Mokka Roope ja Neuvonen Aleks (2006). *Yksilön ääni, Hyvinvointivaltio yhteisöjen ajalla*. Sitran raportteja 69. Helsinki, Sitra.

Nonaka Ikujiro ja Takeuchi H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. New York, Oxford University Press.

Nordhaus Ted ja Shellenberger Michael (2007). *Break Through, From the Death of Environmentalism to Politics of Possibility*. Boston, New York, Houghton Mifflin Company.

Oinas Päivi ja Malecki Edward J. (2002). *The Evolution of Technologies in Time and Space: From National and Regional to Spatial Innovation Systems*. International Regional Science Review 25 (1), 102–131 (January 2002).

Polanyi Michael (1958). *Personal Knowledge, Towards a Post-Critical Philosophy*. Chicago, University of Chicago Press.

Polanyi Michael (1966). *The Tacit Dimension*. Garden City, NY, Doubleday.

- Porter Michael (1990). *The Competitive Advantages of Nations*. London, MacMillan.
- Prahalad C.K. (2004). *The Fortune at the Bottom of Pyramid. Eradicating Poverty Through Profits*. Wharton School Publishing.
- Powell Walter W. (1990). *Neither market nor hierarchy: Network forms of organization*. Research in Organizational Behavior, 12, 295–336.
- Powell Walter W., Koput K. W. ja Smoth-Doerr L. (1996). *Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology*. Administrative Science Quarterly, 41, 1, 116–145.
- Powell Walter W, Owen-Smith Jason ja Colyvas Jeannette A. (2007). *Innovation and emulation: lessons from American universities in selling private rights to public knowledge*. Minerva (220/45), 121–142.
- Reich Robert B. (2007). *Supercapitalism, The Transformation of Business, Democracy, and Everyday Life*. New York, Alfred A. Knopf.
- Rhoten Diana ja Powell Walter W. (2007). *From Frontiers of Intellectual Property: Expanded Protection versus New Models of Open Science*. Annual Review of Law and Social Science 2007, 3:15.1–15.29.
- Romer Paul M. (2001). *Should the Government Subsidize Supply or Demand in the Market for Scientists and Engineers?* National Bureau of Economic Research, Innovation Policy and the Economy.
- Ryle Gilbert (1949). *The Concept of Mind*. London, Hutchinson.
- Saxenian AnnaLee (2004). *Piilaakso 2000-luvulla*. Teoksessa Himanen Pekka (toim.). *Globaali tietoyhteiskunta, Kehitysuuntia Piilaaksosta Singaporeen*. Teknologiakatsauksia 155/2004, 53–63. Helsinki, Tekes.
- Saxenian AnnaLee (2006). *The New Argonauts, Regional Advantages in a Global Economy*. Cambridge, Mass., London, England, Harvard University Press.
- Schumpeter Joseph (1934). *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Mass., Harvard University Press.
- Scotchmer Suzanne (2006). *Innovation and Incentives*. Cambridge, Mass., London, England, The MIT Press. First MIT Press paperback edition.
- Siren Hannu. *Tulevaisuuden rakennekehitys ja ammattikorkeakoulujen t&k-toiminta*. Korkeakoulutieto 3-4/2006, 20–23.
- Sisäasiainministeriö (2006). *Kaupunkiverkko ja kaupunkiseudut 2006*. Helsinki, Sisäasiainministeriö, Alueiden kehittäminen.

Sitra (2005). *Suomi innovaatiotoiminnan kärkimaaksi, Kilpailukykyinen innovaatioympäristö -kehittämisseljän loppuraportti*. Helsinki, Sitra.

Sitra (2006). *Korkeakoulujen ulkomaisten tutkinto-opiskelijoiden stipendijärjestelmän luomista koskeva selvitys*. www.sitra.fi.

Sitra (2007). *Cleantech Finland – ympäristöstä liiketoimintaa, Kansallinen toimintaohjelma ympäristöliiketoiminnan kehittämiseksi*. Helsinki, Sitra.

Tapscott Don ja Williams Anthony D. (2007). *Wikinomics, How Mass Collaboration Changes Everything*. Portfolio.

Tekes (2006). *Innovaatiotoiminta luo menestystä ja kasvua*. Helsinki, Tekes.

Tiede- ja teknologianeuvosto (2006). *Tiede, Teknologia, Innovaatiot*. Helsinki.

Vaaranen Heli (2005). *Nuorten luovat pikkuheimot ja työn tulevaisuus*. Teoksessa Hautamäki et al (2005), 114–131.

Valkama Pekka, Anttiroiko Ari-Veikko ja Hautamäki Antti (2007). *Transformation of Public Service Delivery – The Case of Finland*. Julkaisematon käsikirjoitus.

Valtioneuvoston kanslia (VNK 2006). *Suomen vastaus globalisaation haasteeseen. Talousneuvoston sihteeristön globalisaatio selvitys – OSA II*. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 17/2006. Helsinki, VNK.

Vest Charles M. (2007). *The American Research University from World War II to World Wide Web*. Center for Studies in Higher Education. Berkeley, University of California Press.

Von Hippel Eric (2005). *Democratizing Innovation*. Cambridge, Mass. The MIT Press.

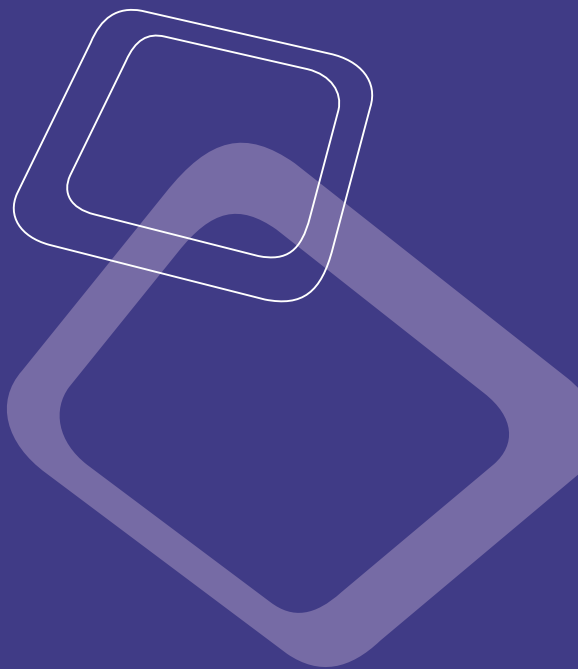
Weber Steven (2004). *The Success of Open Source*. Boston, Harvard University Press.

Yliherva Jukka (2006). *Tuottavuus, innovaatiotoiminta ja innovatiiviset hankinnat*. Sitran raportteja 64. Helsinki, Sitra.

Suomi elää innovaatioista. Innovaatiopolitiikkamme on ollut menestystarina, mutta toimintaympäristömme on olennaisesti muuttumassa. Menestyäksemme tulevaisuudessa Suomen innovaatiopolitiikkaa on tarkennettava ja suunnattava uusiin haasteisiin. Ilmastonmuutos on näistä haasteista suurin. Kirjassa nämä haasteet on koottu kestävän innovoinnin käsitteen alle. Kestävä innovointi viittaa innovaatiotoimintaan, joka perustuu eettisesti, sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäville periaatteille.

Kirjan mukaan talouskasvun sijaan on tavoiteltava hyvinvointia ja inhimillistä kehitystä. Kirjassa käsitellään huippuyliopistoja, teknologiarahoitusta, innovaatiokeskittymiä, avointa ja hajautettua innovointia sekä globaalia verkottumista. Näitä teemoja analysoidaan tuoreesti ja rakentavasti. Kirja päättyy kestävän innovaatiopolitiikan hahmottamiseen.

Kirjan kirjoittaja, filosofian tohtori Antti Hautamäki oli vuodet 2006–2007 vierailvana tutkijana Kalifornian yliopistossa Berkeleyssä tutkien innovaatiotoimintaa. Kirja on hyödyllistä taustamateriaalia kaikille, jotka ovat kiinnostuneita innovaatiotoiminnan kehittamisestä Suomessa.



SITRA

Suomen itsenäisyyden juhlarahasto

Itämerentori 2, PL 160, 00181 Helsinki, www.sitra.fi
Puhelin (09) 618 991, faksi (09) 645 072, sitra@sitra.fi

ISBN 978-951-563-613-3
ISSN 1457-5728
(URL:<http://www.sitra.fi>)