



Innovaatiojärjestelmän uudistumishaasteet

KANSALLISEN INNOVAATIOJÄRJESTELMÄN
TUTKIMUSOHJELMAN TULOKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

Innovaatiojärjestelmän uudistumishaasteet

KANSALLISEN INNOVAATIOJÄRJESTELMÄN
TUTKIMUSOHJELMAN TULOKSIA JA JOHTOPÄÄTÖKSIÄ

© 2002 Sitra ja kirjoittajat

Sitran raportteja 25
ISBN 951-37-3808-6
ISSN 1457-571X (nid.)

ISBN 951-563-430-X (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 2002

SISÄLLYS

Esipuhe	4
1 TUTKIMUSOHJELMAN LÄHTÖKOHDAT	6
2 TUTKIMUSOHJELMAN TULOKSIA	11
Innovaatioiden luonne ja tausta	11
Sääntelyn merkitys innovaatiotoiminnassa	14
Tiedon tuottaminen ja suojaaminen	16
Innovaatioverkostot	18
Osaamisintensiiviset palveluyritykset	21
Työelämän muutos	23
3 INNOVAATIOPOLITIIKAN HAASTEITA	27
Yritysten uudistuminen	28
Perinteisten toimialojen modernisointi	30
Osaamisintensiivisten palveluiden kehittäminen	31
Yhteistyöverkostojen tukeminen	32
Perustutkimuksen vahvistaminen	33
Koulutusjärjestelmän uudistaminen	34
Sosiaalisen syrjäytymisen ehkäiseminen	36
Alueiden välisen yhteistyön kehittäminen	38
Innovaatiopolitiikan koordinointi	39
Lähteet	41

Esipuhe

Tässä yhteenvedossa esitetään Suomen itsenäisyyden juhlarahaston Sitran vuosina 1999–2001 rahoittaman Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman tuloksia ja näihin tuloksiin perustuvia poliittisia johtopäätöksiä.

Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelma on suurin Sitran tähän mennessä toteuttama tutkimuskokonaisuus. Ohjelmassa oli kaikkiaan 12 osahanketta, joissa tutkittiin innovaatioprosesseja ja innovaatioverkostoja, innovaatiotoiminnan eroja korkean teknologian ja matalan teknologian aloilla, bio- ja tietoteknologian innovaatiotoimintaa, tietointensiivisiä yrityspalveluja sekä mm. työelämän ja koulutustarpeiden muutosta. Tavoitteena oli identifoida Suomen innovaatiojärjestelmän heikkouksia ja esittää konkreettisia parannusehdotuksia.

Monet havaituista muutostarpeista liittyvät koulutukseen. Koulutuksen merkitys kasvaa edelleen, sillä tieto ja osaaminen ovat entistäkin keskeisempiä innovaatioiden ja siten taloudellisen kasvun lähteitä. Koulutuksen ja työelämän tarpeiden yhdistäminen on entistä tärkeämpää. Innovaatiopolitiikassa tarvitaan koordinaation vahvistamista horisontaalilla tasolla, yli hallinnollisten rajojen. Innovaatiotoiminnan edistämisessä on kiinnitettävä yhä enemmän huomiota innovaatioverkostojen luomiseen ja vahvistamiseen pikemminkin kuin yksittäisten innovatiivisten yritysten tukemiseen.

Jo useiden vuosikymmenien ajan Suomessa on koettu kansainvälisestikin vertaillen poikkeuksellisen voimakkaita yhteiskunnalli-

sia muutoksia. Yhteiskunnan koheesio ja toimivuus ovat kuitenkin säilyneet muutosten keskellä. Enää Suomen ei tarvitse pelkästään sopeutua kansainvälisen talouden muutoksiin. Esimerkkinä ovat yritykset, jotka 1990-luvulla pystyivät poikkeuksellisen onnistuneesti tarttumaan tieto- ja viestintäteknikassa avautuneisiin mahdollisuuksiin.

Elektroniikkateollisuuden ja muiden menestyneiden teollisuus- ja palvelualojen ansiosta Suomi on ollut maailmantilastojen kärkijoukossa uuden vuosituhannen ensimmäisissä kilpailukykyvertailuissa. Saavutettu kilpailukyky luo hyvän pohjan tulevaisuuden aloitteelliselle innovaatiotoiminnalle.

Espoossa 24. toukokuuta 2002

Jorma Lievonen

Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman lähtökohtatilanteessa voitiin odottaa sekä teoreettisen että kokemusperäisen tiedon perusteella, että innovatiivisuudesta oli tulossa merkittävä yritysten toiminnan ja talouden rakenteen uudistamisen periaate. Ei kuitenkaan ollut selkeää näkemystä, millaisilla politiikkatoimenpiteillä innovaatioiden syntymistä ja laajaa käyttöä voitaisiin parhaiten edistää. Sitran tutkimusohjelmassa ja luotiin perustaa innovaatiopolitiikan kehittämiseksi Suomessa.

Tutkimusohjelma toteutettiin Suomen talouden merkittävässä murrosvaiheessa. Murroksen taustalla oli useiden, talouden perinteisiä rakenteita pirstoneiden muutosvoimien yhteisvaikutus. Rahamarkkinoiden avaaminen 1980-luvulla perustui tarpeeseen kehittää talouden kansainvälistä kilpailukykyä. Valuutan ulkoinen arvo jätettiin kuitenkin kiinteäksi. Lainarahan halvan hinnan ja ylisuurten odotusten seurauksena kansantaloudessa otettiin 1980-luvun loppussa ulkomailta liikaa velkaa. Velkaantumisen pysäyttämiseksi ja talouden ulkoisen tasapainon saavuttamiseksi valuutan arvo oli lopulta päästettävä kellumaan, mikä johti velkaantuneiden yritysten konkurssiaaltoon ja syvimpään lamaan, mitä teollisuusmaissa on koettu.

Nousu lamasta alkoi 1990-luvun alkuvuosina, kun talouden kasvu käynnistyi viennin varassa. Tätä kehitystä edisti ratkaisevalla tavalla Nokian ja samalla viestintä- ja informaatiotekniikan (ICT) nousu talouden kolmanneksi tukijalaksi. Viestintä- ja informaatiotekniikkaan perustuvan uuden teollisen klusterin menestys

osoitti käytännössä, että ajatukset innovaatioiden merkityksestä ovat oikeansuuntaisia. Suomessa alettiin panostaa entistä voimakkaammin tutkimus- ja kehitystyöhön ja pohdittiin, mitä muita keinoja voitaisiin käyttää kansallisen innovaatiojärjestelmän toiminnan tehostamiseksi. Sitran tutkimusohjelma ajoittui erinomaisella ajan-kohtaisuudella tähän vaiheeseen.

Innovaatiot ovat sellaisia keksintöjä tai organisaation uudistuksia, jotka on onnistuttu kehittämään idean tai keksinnön tasolta niin, että ne on otettu menestyksekkäästi käyttöön talouden tai muun yhteiskunnan piirissä. On paljon patentoitujakin keksintöjä, jotka käytännössä osoittautuvatkin hyödyttömiksi tai huonosti toimiviksi ja joita ei sen vuoksi oteta merkittävässä määrin käyttöön. Keksintöihin kohdistuu valintaa, ja tässä valinnassa hyväksytyksi tulleet keksinnöt ovat innovaatioita.

Tavallisesti valinta tapahtuu markkinoilla - ja yhä useammin kansainvälisen kilpailun ulottuvissa. Keksintöjen tai niihin perustuvien tuotteiden ja ratkaisumallien menestys markkinoilla ei perustu pelkästään tuotteiden teknisiin ominaisuuksiin, vaan tuotteiden houkuttelevuus riippuu myös monista kulttuuriin, tuotesuunnitteluun ja jopa muotiin liittyvistä piirteistä. Tuotesuunnittelun ja kulttuurisen osaamisen merkitys kilpailutekijänä korostuu teknisen kehityksen suvantokausina. Innovatiivisissa palveluissa kulttuurinen osaaminen ja asiakkaiden tarpeiden ymmärtäminen on erityisen tärkeä lähtökohta.

Onnistuminen innovaatioiden kehittämisessä on alettu ymmärtää yritysten ja kansantalouksien keskeiseksi menestystekijäksi. Tämän ymmärryksen myötä on kasvanut halu selvittää, mitkä tekijät aiheuttavat eroja yritysten ja kansantalouksien kyvyssä tuottaa innovaatioita. Yksi menestystekijä näyttää olevan talouden avoimuus kansainväliselle kilpailulle. Kilpailu pakottaa yritykset käyttämään voimavarojaan tehokkaasti ja kehittämään entistä parempia tapoja asiakkaiden ongelmien ratkaisemiseksi ja tarpeiden tyydyttämiseksi. Kilpailu on innovatiivisen markkinatalouden perusta.

Toinen menestystekijä on julkisen sektorin ja yritysten määrätietoisen panostaminen koulutukseen sekä tutkimus- ja kehitystyö-

hön. Investoinnit osaamiseen ovat välttämättömiä yrityksillekin omien tuotteiden ja prosessien kehitystyössä ja muualta hankittujen teknologioiden tehokkaassa käyttöönotossa. Kolmas menestystekijä on innovaatiotoiminnan ja yritystoiminnan palkitsevuus. Mahdollisuus saavuttaa arvostusta ja taloudellista hyötyä antaa yrittäjille uskallusta kohdata niitä riskejä, joita uuden yritysten ja tuotteiden lanseeraamiseen aina liittyy. Oma vaikutuksensa innovatiivisuuteen näyttää olevan myös yhteiskunnan yleisellä toimivuudella, johon liittyy esimerkiksi infrastruktuurien toimintavarmuus ja riittävä kapasiteetti, julkisen sektorin toiminnan tehokkuus, yleinen kansalaisten välinen luottamus ja turvallisuus sekä työntekijöiden ja kuluttajien kiinnostus uusien toimintamallien ja tuotteiden kokeilua ja käyttöä kohtaan.

Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelmassa kävi ilmi, että hyvin monet tekijät vaikuttavat yhteiskunnan kykyyn tuottaa innovaatioita. Esimerkiksi koulutusjärjestelmän toimivuus vaikuttaa monien eri mekanismien kautta siihen, millaiset valmiudet yhteiskunnalla on sopeutua teknologian muutokseen ja tarttua sen tarjoamiin mahdollisuuksiin. Tutkimusta suorittavilla ja rahoittavilla instituutioilla on luonnollisesti oma vaikutuksensa uusien tuotteiden ja palvelujen kehitykseen. Lisäksi on havaittu, että monet innovaatioiden syntyyn ja käyttöönottoon liittyvät toimintatavat ja organisaatiot vaikuttavat keskinäisessä vuorovaikutuksessa. Tällaisten sidosten takia on alettu puhua innovaatiojärjestelmästä.

Kansallisella innovaatiojärjestelmällä tarkoitetaan kaikkien niiden yhteiskunnallisten ja taloudellisten toimintatapojen, säädösten ja instituutioiden kokonaisuutta, jotka vaikuttavat tutkimus- ja kehitystyöhön sekä uusien teknologioiden, tuotteiden ja palveluiden kehittämiseen ja käytön laajuuteen. Innovaatiopolitiikan näkökulmasta kansallinen innovaatiojärjestelmä on osoittautunut hyödylliseksi käsitteeksi, sillä se auttaa ymmärtämään, että yhteiskunnan innovatiivisuuteen vaikuttaa vuorovaikutuksessa toimivien instituutioiden, organisaatioiden ja toimintatapojen kokonaisuus. Tästä systeemisestä näkökulmasta on ymmärrettävää, että innovaatiopolitiikassa huomio on kohdistettava innovaatiojärjestelmän niihin osiin, joissa ilmenevät järjestel-

män suurimmat heikkoudet tai mahdollisuudet. Innovaatiojärjestelmän käsite on myös auttanut tekemään vertailuja eri maiden välillä ja oppimaan muiden maiden kokemuksista.

Innovaatiotutkimuksessa innovaatiojärjestelmän käsite on auttanut kohdistamaan huomiota niihin vuorovaikutuksiin ja yhteistyöverkostoihin, joista innovaatiojärjestelmä rakentuu (Miettinen 2001: 101). Näkökulma on osaltaan auttanut luopumaan ns. lineaarisesta innovaatiomallista, joka painotti perustutkimusta innovaatioiden lähteenä. Nykyään ymmärretään, että innovaatioita voi syntyä myös kokonaan ilman tieteellistä panosta. Heräte innovaation kehittämiseen voi tulla asiakkailta, tuotantolinjalla havaitusta ongelmasta, alihankkijoilta, markkinoiden tyydyttämättömästä tarpeesta tai olemassa olevan tiedon soveltamisesta uudessa yhteydessä (Schienstock ja Hämmäläinen 2001: 50).

Kansallisen innovaatiojärjestelmän ohella voidaan puhua myös alueellisesta tai jopa jonkin toimialan innovaatiojärjestelmästä. Innovaatiotutkimuksessa alueelliset innovaatiojärjestelmät ja ns. klusterit ovatkin saaneet paljon huomiota viime vuosina. Klusterilla tarkoitetaan sellaista yritysten ryhmittymää, jonka toiminta perustuu olennaiselta osalta tietyn tuotannontekijän hyödyntämiseen ja kehittämiseen. Tällainen tuotannontekijä voi olla esimerkiksi jokin luonnonvara tai tietylle seudulle aikojen kuluessa kertynyt jonkin ammattialan osaaminen. Suomessa klusterien toimintaa tutkittiin vuosina 1997–2001 toteutetussa kahdeksassa klusteriohjelmassa (ks. Prihti ym. 2000). Klusteriohjelmien tavoitteena oli kehittää valittujen painopistealojen kilpailukykyä, kun taas Sitran Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelma suuntautui enemmän kansallisen tason innovaatiojärjestelmän ominaisuuksien ja toimivuuden selvittämiseen ilman välittämiä, kilpailukykyä koskevia tavoitteita.

Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman lähtökohta oli tilanne, jossa lama, kansainvälistyminen ja sen osana EU-jäsenyys, kilpailun avautuminen, säätelyn väheneminen sekä tietoliikennesektorin nousu olivat pirstoneet suomalaista kansantaloutta selvästi eri tavoin menestyviin alueisiin, toimialoihin ja ammattiryhmiin. Tällaisen pirstoutumisen olisi voinut odottaa johtavan voi-

makkaisiin yhteiskunnallisiin ristiriitoihin ja vastakkaisiin politiikkasuosituksiin. Näin ei kuitenkaan käynyt. Suomeen oli syntynyt kohtuullinen yhteisymmärrys siitä, että tulevan taloudellisen hyvinvoinnin ja ympäristöongelmienkin kannalta ratkaiseva tekijä tulee olemaan teknologinen kehitys. Teknologisen kehityksen perustana tiedolla, osaamisella ja yhteistyöllä on keskeinen asema. Sitran tutkimusohjelma olikin suurelta osalta tiedon, osaamisen sekä innovaatioverkostojen tutkimusohjelma.

INNOVAATIOIDEN LUONNE JA TAUSTA

Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelmassa syntyi uutta merkittävää tietoa suomalaisten innovaatioiden luonteesta ja taustasta. Tiedot perustuvat Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmässä kerättyyn suomalaisten innovaatioiden tietokantaan, jossa on mukana kaikkiaan yli 1600 vuoden 1985 jälkeen syntynyttä innovaatiota. Seuraavat havainnot perustuvat noin 600 teollisuuden piirissä syntyneeseen innovaation. Näin ollen palvelualojen innovaatiot eivät ole vertailussa mukana.

Innovaatioiden tilastollisissa analyysissä kävi ilmi, että teollisuuden piirissä syntyneissä innovaatioissa voidaan havaita kuusi pääryhmää (Palmberg 2001: 34–45). Innovaatiotutkimuksen kannalta ovat tärkeitä esimerkiksi erot, joita havaittiin tiede- ja teknologialähtöisten innovaatioiden välillä. Erot liittyvät sekä innovaation kehittämiseen johtaneisiin herätteisiin että innovaation kehitystyöhön osallistuneisiin yhteistyökumppaneihin. Lisäksi innovaatiotyyppien välillä on eroja innovaatioiden keskeisissä ominaisuuksissa. Eräissä innovaatiotyypeissä radikaalit tekniset uudistukset ovat suoranaisten riski, kun taas toisissa korostuvat niiden myönteiset vaikutukset.

Teknologialähtöiset innovaatiot edustavat innovaatiotyyppiä, joka perustuu innovaation kehittäneen yrityksen aikaansaamaan tai havaitsemaan teknologian muutokseen. Myös tieteessä ja teknologisen tutkimuksen piirissä tehdyillä havainnoilla on usein ollut tär-

keä vaikutus näiden innovaatioiden taustalla. Merkittävä tekijä niiden synnyssä on ollut myös yhteistyö alihankkijoiden kanssa. Teknologialähtöisyys on ollut tärkeä komponentti erityisesti lääketeollisuudessa, kemian teollisuudessa ja sähkötekniisiä laitteita valmistavassa teollisuudessa syntyneissä innovaatioissa.

Tiedelähtöisten innovaatioiden lähtökohtana on ollut uusi tieteellinen tulos tai havainto, joka on syntynyt esimerkiksi julkisen tutkimuksen tai tutkimusohjelman piirissä. Näissä innovaatioissa korostuvat tuotteen uudet ominaisuudet, jotka ovat tulleet mahdolliseksi tieteellisen tiedon soveltamisen ansiosta. Innovaation kehittämisessä yhteistyö yliopistojen ja korkeakoulujen sekä tutkimuslaitosten kanssa on ollut tärkeällä sijalla. Tiedelähtöisyys on ollut tärkeä osatekijä varsinkin lääketeollisuuden ja instrumentteja valmistavan teollisuuden innovaatioissa.

Kustannuslähtöisiä innovaatioita on syntynyt kypsään teknologiaan perustuvilla perinteisillä toimialoilla, joilla yritysten välistä kilpailua luonnehtii hintakilpailu. Näillä aloilla tuotteen erikoisuus ja innovatiivisuus voi olla asiakkaiden silmissä suoranaista haittaa, toisin kuin korkean teknologian aloilla. Hyvä esimerkki on kuluttajien tuntema epäluulo geenimuunneltuja elintarvikkeita kohtaan. Kustannuslähtöisten innovaatioiden alkuperä liittyy usein hintakilpailun kiristymiseen tai uusien kilpailevien tuotteiden aiheuttamaan uhkaan. Näiden innovaatioiden kehittämisessä on usein ollut tärkeää yhteistyö kilpailijayritysten kanssa. Tällaisessa yhteistyössä on voitu esimerkiksi kehittää kilpailutekijää, jota on sitten sovellettu yritysten tuotteissa eri tavoin. Elintarviketeollisuuden lisäksi kustannuslähtöisiä innovaatioita on syntynyt mm. metsäteollisuudessa sekä kone- ja laitevalmistuksessa.

Asiakassuuntautuneet innovaatiot on tarkoitettu tyydyttämään jotain asiakaskunnan erityistarvetta tai ratkaisemaan tiettyä asiakkaiden ongelmaa. Innovaation herätteenä on ollut asiakkailta saatu tieto tai markkinoilla avautunut mahdollisuus erikoistuotteen valmistukselle. Näiden innovaatioiden kehittämisessä on ollut tärkeää yhteistyö asiakkaiden kanssa. Asiakassuuntautuneisuus on ollut tärkeä komponentti mm. instrumentteja valmistavan teollisuuden sekä

elektroniikkateollisuuden innovaatioissa.

Geneerisissä innovaatioissa korostuu laajan, usein verkostomaisen yhteistyön merkitys. Yhteistyöhön on osallistunut konsultteja, kilpailijoita, usein VTT, alihankkijoita ja asiakkaita. Sen sijaan ei ole havaittavissa merkittäviä yhteisiä tekijöitä, jotka olisivat toimineet toistuvasti näiden innovaatioiden kehittämisen herätteinä. Geneerinen komponentti on ollut tärkeä osatekijä elektroniikka- ja telekommunikaatioteollisuuden sekä lääketeollisuuden innovaatioissa.

Sääntelyyn perustuvien innovaatioiden taustalla ovat esimerkiksi uudistuneet tuotestandardit, uudet ympäristösäädökset, muuttunut lainsäädäntö tai viranomaismääräykset. Sääntelyssä tapahtuneet muutokset ovat tehneet mahdolliseksi uudet tuotteet. Telekommunikaatioalan kehityksessä kansainväliset standardit ovat olleet hyvin tärkeitä, joten sääntely on tästä syystä monien tämän alan innovaatioiden taustalla. Lääkealalla tärkeitä innovaatiotoimintaan vaikuttavia tekijöitä ovat mm. viranomaismääräykset. Metsäteollisuudessa sääntely vaikuttaa mm. puun käyttöön rakennusteollisuudessa.

Suomalaisten innovaatioiden analyysi selkeytti eroja, joita tiedetään olevan kypsää teknologiaa käyttävien perinteisten teollisuudenalojen ja korkeaa teknologiaa käyttävien, nopeasti kasvavien uusien teollisuudenalojen välillä. Perinteisillä toimialoilla innovaatiot ovat liittyneet usein kustannuskilpailuun ja sääntelyn muutoksiin. Perinteisillä toimialoilla ovat tärkeitä olleet mm. ympäristösäädökset. Joskus kustannuskilpailu on niin tärkeää, että tuotteen radikaali uudistaminen voi olla jopa kilpailuhaitta. Korkean teknologian aloilla innovaatiot ovat usein perustuneet tieteestä avautuneisiin mahdollisuuksiin ja asiakassuuntautuneisuuteen. Näillä aloilla innovaatiot tekevät mahdolliseksi korkeammat hinnat, joten on luonnollista, että korkean teknologian aloilla yritykset investoivat tutkimus- ja tuotekehitystoimintaan innokkaammin kuin perinteisillä toimialoilla.

Vaikka kypsien toimialojen yritykset tekevätkin itse vähemmän tutkimus- ja kehitystoimintaa kuin korkean teknologian toimialat, kypsät toimialat kuitenkin käyttävät melko runsaasti uutta teknologiaa omissa tuotantoprosesseissaan. Pitkällä aikavälillä näiden toimialojen tuottavuus ja taloudellinen menestys voi riippua ratkaise-

vastikin kyvystä valita oikeita teknologioita ja ottaa niitä käyttöön kannattavasti. Teknologian käyttöönotto ei merkitse pelkästään uusien laitteiden ja ohjelmistojen asentamista tuotantolinjoille, vaan parhaan hyödyn saamiseksi henkilöstöä on koulutettava ja organisaatiota uudistettava. Vaikka teknologian muutos näkyikin perinteisillä toimialoilla pääasiassa tuotantoprosessien kehityksenä, prosessien uudistukset tekevät mahdolliseksi myös vähittäiset tuoteparannukset. Kehittäessään kykyään hyödyntää teknologiaa ja sopeutua toimintaympäristönsä muutoksiin matalan teknologian yritykset tarvitsevat verkostoyhteistyötä osaamisintensiivisten palveluyritysten, yliopistojen ja ammattikorkeakoulujen kanssa (Palmberg 2001: 76).

SÄÄNTELYN MERKITYS INNOVAATIOTOIMINNASSA

Innovaatiotoiminnan oikeudellinen perusta on immateriaalioikeuksia, yritystoimintaa ja kilpailua koskevassa lainsäädännössä. Lakien, viranomais määräysten ja standardien jatkuva kehittäminen on tarpeen, sillä puutteellinen tai jälkeenyäännyt sääntely voi estää hyödyllisten keksintöjen käyttöönottoa tai suunnata innovaatiotoimintaa yhteiskunnan kannalta epätarkoituksen mukaisiin kohteisiin. Myös liian nopeat ja tempoilevat lainsäädännön muutokset voivat haitata innovaatiotoimintaa. Vakaa ja ennustettava oikeustila edistää innovaatioiden syntymistä (Määttä 2001: 106).

Säätelyn vanhentuminen on suurin uhka aloilla, joilla teknologian muutos on nopeaa. Näillä aloilla on harkittava tarkkaan, miten lainsäädännön tavoitteisiin päästään niin, että käytettävissä olevien keinojen suhteen vallitsee mahdollisimman suuri vapaus. Silloin yritykset ja muut toimijat voivat valita kustannustehokkaimmat toimet yhteiskunnan asettamien tavoitteiden toteuttamiseen. Tämä periaate ei näytä toteutuvan Suomen ympäristölainsäädännössä, joka ohjaa liian yksityiskohtaisesti keinojen valintaa (Määttä 2001: 101).

Toisaalta Suomessa on käytetty ympäristölainsäädäntöä myös kannustamaan uusien innovaatioiden kehittämistä ja käyttöönottoa.

Ympäristön kannalta parempien polttoaineiden käyttöä on edistetty alentamalla niiden verokantaa. Näin lainsäädännössä voidaan ottaa innovaatiot huomioon, ja suhde lainsäädännön ja innovaatiotoiminnan välillä onkin vuorovaikutussuhde. Yleensä radikaalit innovaatiot, joiden käyttöönotto johtaa laajoihin muutoksiin innovaatioiden vaikutuspiirissä, johtavat suurimpiin lainsäädännön uudistamistarpeisiin. Hyvä esimerkki tällaisesta innovaatiosta on sähköinen kaupankäynti. Koska radikaalien innovaatioiden vaikutukset harvoin rajautuvat yhteen maahan, ne usein johtavat tarpeeseen uudistaa säädöksiä EU-tasolla ja laajemminkin kansainvälisen kaupan piirissä.

Perinteisesti kilpailupolitiikalla on pyritty edistämään hintakilpailua, mutta nopeasti kehittyviin tekniikoihin perustuvilla aloilla voi olla järkevää painottaa innovaatioihin perustuvaa kilpailua. Tätä puoltaa se, että innovaatioilla on tavallisesti merkittävämpi vaikutus kansalaisten hyvinvointiin kuin hintakilpailulla. Lisäksi nopean teknologisen muutoksen tilassa olevilla markkinoilla yritysten on vaikea sopia hintoja nostavista kilpailunrajoituksista. Tutkimusohjelmassa kävi ilmi, että innovatiivisuuden edistämisen kannalta kilpailunrajoituslaissa on nähtävissä muutostarpeita (Määttä 2001: 103–104).

Teknologian ja yhteiskunnan muutos vaikuttaa työn sisältöihin, muotoihin ja työelämän lainsäädännön uudistustarpeisiin. Suomessa on vahvistettava osaamisintensiivisten palveluyritysten sektoria, ja sen työssä luottamuksellisuuteen ja immateriaalioikeuksiin liittyvät kysymykset ovat tärkeitä. Näissä yrityksissä on kehittynyt sellaisia työnteon muotoja, jotka eivät ole kovin yleisiä muilla aloilla. Työntekijän asema on varsin autonominen ja projekteja voidaan tehdä limittäin eri toimeksiantajille. Työn tekijä voi olla joissain hankkeissa palkkatyöläisen asemassa ja toisissa itsenäinen ammatinharjoittaja. Työoikeudellinen sääntely on jäänyt kehityksestä jälkeen mm. siinä, että siirtymiä työnantajan palveluksesta toiselle ei juurikaan ole käsitelty lainsäädännössä (Koskinen ja Mikkola 2001: 227).

TIEDON TUOTTAMINEN JA SUOJAAMINEN

Suomalaista tiede- ja teknologiapolitiikkaa ohjasi 1990-luvulla voimakas visio tietoyhteiskunnasta. Visiota määrittivät osaltaan valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsaukset, mutta myös aiheeseen liitetyn julkisen keskustelun vilkkaus. Tietoyhteiskunnan yleiseksi piirteeksi ymmärrettiin tiedon nousu työhön, pääomaan ja luonnonvaroihin rinnastettavaksi tuotannontekijäksi. Erityisen arvokasta on luotettava, parhailla käytävissä olevilla tieteellisillä menetelmillä saatu ja varmennettu tieto. Sen tuottaminen on yliopistojen ja korkeakoulujen tärkein tehtävä. Kaikissa teollisuusmaissa innovaatiopolitiikan keskeisiä pyrkimyksiä on edistää yliopistojen ja korkeakoulujen yhteistyötä yritysten kanssa, jotta tutkimuksessa syntyneitä tietoja voidaan nopeasti hyödyntää käytännössä.

Hyvä esimerkki tiedon taloudellisesta merkityksestä on bioala, johon kuuluu mm. biotekninen teollisuus ja lääkeala. Bioalan kehitys perustuu yliopistoissa ja korkeakouluissa tuotettuun biotekniikkaan ja lääketieteelliseen tietoon. Suomessa bioalan kehitysedellytyksiä on rakennettu määrätietoisesti jo 1980-luvulta lähtien, jolloin käynnistettiin alan ensimmäinen kansallinen tutkimusohjelma. Sittemmin maahan on perustettu biokeskusten verkosto, ja osaltaan sen ansiosta Suomeen on syntynyt huomattava määrä bioalan yrityksiä. Onkin sanottu, että tämä kehitys osoittaa, miten julkisen vallan toimin on todellakin mahdollista synnyttää ja vauhdittaa uutta innovatiivista yritystoimintaa (Tulkki ym. 2001: 108).

Bioala on poikkeus muiden alojen joukossa sikäli, että yleensä yritykset eivät kilpailutilanteessa pysty rahoittamaan perustutkimusta. Useimmissa maissa perustutkimuksen rahoituksesta suurin osa jääkin yhteiskunnan tehtäväksi. Puhdas markkinamekanismi johtaisi perustutkimuksen liian alhaiseen tasoon, sillä yritykset rahoittavat vain sellaista tutkimusta, josta voidaan saada tuottoa melko lyhyellä aikavälillä. Lisäksi yrityksiä kiinnostaa lähinnä sellainen tutkimus, jonka tuloksia ne voivat suojata immateriaalioikeuksilla. Koska yhteiskunnan kannalta perustutkimus on kuitenkin hyödyllistä juuri siksi, että sen vaikutukset saattavat ulottua pitkällä aikavälillä

useille aloille. Sen takia on yhteiskunnan etu, että perustutkimuksen tuloksia julkaistaan vapaasti.

Tiedon käyttö kilpailutekijänä yritysten innovaatioissa edellyttää tavallisesti, että yrityksen on voitava suojata tuottamansa uuden tiedon omistus- ja käyttöoikeuksia patenteilla tai muilla keinoin. Yritysten tutkimus- ja kehityshankkeiden alussa onkin syytä selvittää, missä määrin työn tuloksia voidaan suojata esimerkiksi kilpailijoiden kopiointiyrityksiä vastaan. Kun uusi tieto syntyy usein verkostoissa, immateriaalioikeuksista on niissä oltava selkeät yritysten ja tutkimusryhmien väliset sopimukset. Yhteistyökumppanin sanaan luottaminen ei anna riittävää turvaa muuttuvissa tilanteissa, ja tästä syystä varsinkin pk-yritysten sopimuskäytännössä on edelleen puutteita (Koskinen ja Mikkola 2001: 148.)

Immateriaalioikeuksien suojaamisessa patentointi ei ole aina paras menettely. Erityisen ongelmallista kehitystyön tulosten suojaaminen on ohjelmistoalalla. Alalla on usein mahdollista kehittää teknisesti erilaisia ratkaisuja, jotka johtavat tarvittavaan toiminnallisuuteen. Avoimeen lähdekoodiin perustuvassa toimintamallissa pyrkimys tiedon suojaamiseen hylätään. Taloudellisia hyötyjä ei niinkään tavoitella kehittämällä kaupallisia tuotteita, vaan hankkeisiin osallistuvat ohjelmoijat pyrkivät kehittämään ja osoittamaan omaa asiantuntemustaan kansainvälisessä yhteistyössä.

Tunnetuin esimerkki avoimen lähdekoodin toimintamallista on Linus Torvaldsin alulle panema ja koordinoima Linux-käyttöjärjestelmän kehitystyö. Työhön on osallistunut tuhansia ohjelmoijia kaikkialta maailmasta. Hanke on toteutettu ilman suoria taloudellisia kiihokkeita, vaikka tärkeänä motiivina onkin ollut tuottaa taloudellisia säästöjä tekemällä mahdolliseksi Unix-tyyppisten ohjelmien käyttäminen edullisissa PC-tietokoneissa. Hanke osoittaa, että joskus innovaatio toiminnan tärkeä liikkeelle paneva voima on asiantuntijoiden halu laajentaa oman osaamisensa rajoja ja saada sosiaalista arvostusta omassa ammatillisessa yhteisössään. Linuxia kehittävä kansainvälinen asiantuntija-käyttäjien yhteisö on pystynyt esimerkiksi rakentamaan perusteellisen laadunvalvontajärjestelmän (Tuomi 2001: 266–273).

Yritysten sisällä tiedon merkityksen korostuminen ilmenee asiantuntijoiden arvostuksen kasvuna. Asiantuntijoilta haetaan neuvoja, ja he välittävät tietoa eri tiimien sekä yrityksen ja ulkopuolisten asiantuntijaverkoston välillä. Yksittäisen asiantuntijan kysyntä näissä verkostoissa ei ole suorassa suhteessa kokemukseen, koulutukseen tai muodolliseen asemaan. Nopeat muutokset yrityksen toimintaympäristössä voivat vähentää joidenkin erityisalojen asiantuntemuksen merkitystä radikaalistikin. Asiantuntijoiden yhteistyösuhteita tutkittaessa kävi ilmi, että yhteydet eri ikäluokkien asiantuntijoiden välillä ovat usein vähäisiä. Se merkitsee, että nuoret asiantuntijat voivat tehdä virheitä, joita voitaisiin välttää, jos senioriasiantuntijoiden tietämystä voitaisiin siirtää tehokkaammin nuoremmille (Hakkarainen ym. 2001: 175-176).

INNOVAATIOVERKOSTOT

Useimmilla aloilla yritykset tarvitsevat yhä syvemmälle menevää tietoa ja osaamista joutuessaan kansainvälisen kilpailun paineessa erikoistumaan yhä pidemmälle omalla alallaan. Erikoistuminen pakottaa yritykset hankkimaan ja tuottamaan uutta tietoa, ja tämä prosessi johtaa ne usein yhteistyöhön yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten ja kanssa. Näin syntyy innovaatioverkostoja.

Yritykset muodostavat innovaatioverkostoja, koska vain harvalla yksittäisellä yrityksellä on itsellään ne voimavarat, joita tarvitaan koko innovaatioprosessin hallinnassa. Innovaatioprosessi voi vaatia asiakkaiden tarpeiden seurantaan ja analyysiä, tuoteideointia, tutkimus- ja kehitystyötä, immateriaalioikeuksien suojaamista, tuotteen valmistuksen kehittämistä, markkinointiponnistuksia ja rahoituksen hankintaa. Innovaatiota kehittävän yrityksen, korkeakoulujen ja yliopistojen lisäksi innovaatioverkostossa voi olla mukana tuotesuunnitteluun, lakiasioihin, tuotevalmistukseen ja markkinointiin erikoistuneita yrityksiä.

Yliopistojen ja korkeakoulujen yhteistyömotiivit liittyvät sekä rahoitukseen että yritys yhteistyön avaamaan kiinnostavaan tutkimuskenttään. Suomessa yliopistojen ja korkeakoulujen rahoitusta leikat-

tiin 1990-luvun alkuvuosina. Samaan aikaan Teknologian kehittämiskeskus Tekesin ja Suomen Akatemian rahoitusta kasvatettiin. Yliopistojen tutkimusryhmät joutuivat kilpailemaan tästä uudesta rahoituksesta, mikä vähitellen johti monien tutkimusryhmien akateemisen taason nousuun. Tekesin myöntämän rahoituksen ehtona on yritysten osallistuminen hankkeisiin, joten yliopistoille syntyi voimakas kiihoke kasvattaa yhteistyötään yritysten kanssa. Yritysten tarjoamista yhteistyömahdollisuuksista ovat hyötyneet erityisesti teknilliset korkeakoulut ja lääketieteelliset tiedekunnat. Yhteiskuntatieteellinen tutkimus on saanut jonkin verran rahoitusta ministeriöiltä ja muualta julkisen sektorin piiristä (Nieminen ja Kaukonen 2001: 95).

Yliopistojen ja yritysten yhteistyön kasvu on herättänyt huolta yliopistojen piirissä. Yritysyhteistyön on pelätty vinouttavan tutkimusta niin, että liikeyrityksiä kiinnostava lyhyen aikavälin taloudellisen hyödyn tavoittelu korostuu tutkimustyössä, mutta mahdollisuudet harjoittaa tutkimusta vähenevät sellaisilla aluilla, jotka ovat pitkällä aikavälillä tärkeitä lähinnä tieteen itsensä tai yhteiskunnan kannalta. Ongelmaksi on koettu myös se, että yritykset usein haluavat kilpailusystä viivästyttää rahoittamiensa tutkimusten tulosten julkaisemista.

Suomessa ongelmat ovat kuitenkin olleet suhteellisen vähäisiä, ja näyttää siltä, että yliopistojen ja yritysten kasvaneen yhteistyön myötä on syntynyt uusi tutkimusyhteistyön muoto, interaktiivinen tutkimus. Se eroaa sekä perinteisestä akateemisesta tutkimustavasta että totunnaisesta yritysten rahoittamasta sopimustutkimuksesta. Sopimustutkimuksessa tietoa siirtyy vain yhteen suuntaan, akateemiselta tutkimusryhmältä yritykseen. Interaktiivisessa tutkimuksessa tietoa siirtyy merkittäväällä tavalla myös yrityksen omilta tutkijoilta tai asiantuntijoilta yliopiston tai tutkimuslaitoksen tutkimusryhmälle. Tämä kaksisuuntainen tiedonsiirto on rahoituksen ohella tärkeä tekijä, joka selittää yliopistojen ja korkeakoulujen tutkijoiden yhteistyöhalua. Kaksisuuntaisen tiedonsiirron edellytys on kuitenkin yritysosapuolen luottamus yliopiston tutkijoita kohtaan (Nieminen ja Kaukonen 2001: 103).

Erityisesti kypsän teknologian toimialoilla yhteistyö yliopistojen

kanssa voi olla ongelmallista, koska se vaatii erilaisten ajatusmaailmojen ja pyrkimysten yhteensovittamista (Palmberg 2001: 70). Kypsään teknologiaan perustuvilla toimialoilla tuoteinnovaatiot ovat perinteisesti olleet vähittäisiä muutoksia, joihin on samalla liittynyt käytettyjen tuotantoprosessien uudistuksia. Akateemiset tutkijat puolestaan tavoittelevat mielellään pitkälle meneviä läpimurtoja. Akateemisten tutkijoiden ja perinteisten alojen yhteistyö saattaa kuitenkin vilkastua, kun markkinoilla tai teknologiassa avautuu merkittäviä uusia mahdollisuuksia. Näin on käynyt elintarvikealalla, jolla ns. funktionaaliset elintarvikkeet tarjoavat mahdollisuuden arvokkaiden erikoistuotteiden kehittämiseen. Yliopistollisten tutkijaryhmien ja yritysten yhteistyön merkittävimpiä esteitä näyttävät olevan yritysten tiedon puute yliopistojen ja korkeakoulujen tarjoamista yhteistyömahdollisuuksista sekä yritysten rajallinen kyky rahoittaa tutkimustyötä ja hyödyntää sen tuloksia (Nieminen ja Kaukonen 2001: 101, 122).

Usein innovaatioverkostossa on mukana suuryritys, jolla on pääsy globaaleille markkinoille ja vankka rahoitusasema. Esimerkiksi tutkittaessa lääkealan yritysten kasvua Saksassa kävi ilmi, että yhteistyösopimukset suurten yritysten kanssa ovat lähes välttämättömiä pienten yritysten menestykselle. Yhteistyösopimukset tarjoavat pienille yrityksille rahoitusta ja lisäävät niiden uskottavuutta (Tulkki ym. 2001: 84-86). Ainakin bioalalla pienikin, pitkälle erikoistunut yritys voi luoda erityyppisiä kansainvälisiä yhteistyösuhteita muiden yritysten ja tutkimusryhmien kanssa. Esimerkki tästä on suomalainen, geenitekniikassa tarvittavia entsyymejä kehittävä ja valmistava Finnzymes Oy. Kansainvälinen yhteistyö auttoi yritystä kehittämään teknologiaansa ja on välttämätöntä tuotteiden markkinoinnissa (Miettinen 2001: 88-94). Esimerkki näyttäisi osoittavan, että pienen yrityksen ei välttämättä tarvitse hakea suurta yhteistyökumppania omalta paikkakunnalta, alueelta tai edes omasta maasta.

Uuden tuotteen kehittäjien ja aiotun käyttäjäkunnan verkostoyhteistyö on usein osoittautunut vaikeammaksi kuin aiemmin kuvatun Linux-kehitystyön perusteella voisi päätellä. Linuxin kehitystyöhön merkittäväällä panoksella osallistuneet käyttäjät ovat olleet

tietokonealan syvällisiä asiantuntijoita. Heitä ei siis voi pitää tavallina tietotekniikan käyttäjinä, joista useimmilta puuttuu varsinainen ohjelmointitaito. Myös muissa innovaatioiden kehityshankkeissa käyttäjien edustajiksi näyttää valikoituvan henkilöitä, joilla on poikkeuksellisen voimakas kiinnostus teknologian kehittämiseen ja samalla syvä asiantuntemus. Lähes väistämättä tällaisten eturivin käyttäjien tarpeet ja tavoitteet eroavat tavallisen käyttäjän tarpeista ja pyrkimyksistä. Seurauksena on, että uuden tuotteen kehittämisessä kiinnitetään liian paljon huomiota teknisten piirteiden, ominaisuuksien ja toimintojen monipuolisuuteen. Käytön helppouteen ja tavallisten käyttäjien tyypillisiin tarpeisiin kiinnitetään liian vähän huomiota. Uudesta tuotteesta tulee sen vuoksi liian usein liian vaikea käyttää, mikä johtaa siihen, että tavalliset käyttäjät pitäytyvätkin vanhoissa tutuissa ratkaisuissa, eikä uusi tuote menesty markkinoilla. Tällaisia kokemuksia on saatu yrityksistä kehittää terveyskeskukseen sopivia tietojärjestelmiä. Kehitysohjelmiin ovat usein osallistuneet tekniikasta kiinnostuneet yliopistollisten sairaaloiden tutkijalääkärit, ja järjestelmistä on tullut liian raskaita ja hankalia terveyskeskuspäätösten näkökulmasta (Miettinen 2001: 116-121).

OSAAMISINTENSIIVISET PALVELUYRITYKSET

Tulevaisuudessa osaamisintensiivisten palveluyritysten merkityksen voi odottaa kasvavan innovaatio- ja yhteistyöverkostoissa. Osaamistai tietointensiivisillä palveluyrityksillä tarkoitetaan yrityksiä, jotka ovat erikoistuneet esimerkiksi tutkimuspalveluiden suorittamiseen, tekniseen suunnitteluun, tuotesuunnitteluun, teolliseen muotoiluun, markkinointipalveluihin, erilaisiin konsultointitehtäviin tai lakiasioiden hoitoon. Osaamisintensiivisten palveluyritysten merkityksen kasvun taustalla on mm. teollisuusyritysten halu keskittyä oman osaamisensa ydinalueille ja ulkoistaa palveluja. Samalla teollisuusyritysten kilpailukyky on jossain määrin tullut riippuvaiseksi osaamisintensiivisten palveluyritysten taidoista. Tosin kansainvälisessä taloudessa myös osaamisintensiivisiä palveluita ostetaan yhä

enemmän kansainvälisiltä markkinoilta, joten yritykset eivät ole riippuvaisia kotimaan tarjonnasta esimerkiksi markkinointi- ja yritysjohton konsultointipalveluissa.

Sitran tutkimusohjelmassa havaittiin, että osaamisintensiivisten palveluyritysten sektori on vielä suhteellisen heikosti kehittynyt Suomessa. Esimerkiksi tuotesuunnitteluun erikoistuneet konsulttiyritykset ovat vielä pieniä, eikä niiden taloudellinen asema ole useinkaan vahva. Tuotesuunnittelualan yritykset eivät ole vielä kansainvälistyneet, ja ne voivat olla haavoittuvia kilpailussa alan kansainvälisten yritysten kanssa (Järvinen ym. 2001: 175). Muiden teollisuusmaiden esimerkin perusteella osaamisintensiivisten palveluyritysten sektorin voi tulevaisuudessa odottaa kasvavan Suomesakin voimakkaasti ja tarjoavan merkittävän määrän korkeasti palkattuja uusia työpaikkoja.

Yritykset hakeutuvat yhteistyöhön osaamisintensiivisten palveluyritysten kanssa pikemminkin työn laadun kuin kustannussäästön takia. Vaikka teollisuusyrityksellä voi olla muotoiluun erikoistuneita tuotesuunnittelijoita, se voi silti käyttää alan konsulttiyrityksiä. Syyinä voi olla tilapäinen ylikuormitus, ajan puute tai joidenkin erikoistaitojen tarve, mutta usein konsulttiyrityksiltä haetaan uusia ideoita. Stimuloiva yhteistyö ulkopuolisten konsulttien kanssa voi johtaa luovien ratkaisujen syntymiseen. Prosessiin voi liittyä kilpailua yrityksen omien ja konsulttiyrityksen tuotesuunnittelijoiden välillä. Parhaat tulokset syntyvät, kun yhteistyöstä tulee pitkäaikaista niin, että konsulttiyrityksessä opitaan tuntemaan asiakasyrityksen tarpeet (Järvinen ym. 2001: 102–107).

Innovaatiotoiminnassa osaamisintensiivisillä palveluyrityksillä on oma tärkeä merkityksensä. Ne täydentävät innovaatioita kehittävien yritysten osaamista. Osaamisintensiivisten palveluyritysten merkityksen kasvusta kertoo esimerkiksi se, että telekommunikaatioalaa palvelevista ohjelmistoyrityksistä on tullut tärkeä osa alan innovaatiojärjestelmää. Tietointensiiviset palveluyritykset auttavat siirtämään yhdellä toimialalla syntynyttä osaamista muiden alojen käyttöön (Kolehmainen 2001: 79).

Osaamisintensiivisillä palveluyrityksillä on kaksi vaihtoehtoista

palvelustrategiaa. Valinta niiden välillä vaikuttaa myös yrityksen innovaatiostrategiaan (Leiponen: 2001: 111-112). Asiantuntijastrategia perustuu palveluyrityksen asiantuntijoiden osaamiseen. Tätä strategiaa noudattavat palveluyritykset kehittävät toimintaansa lähinnä työssä oppimisen, vähittäisten innovaatioiden ja asiantuntijoiden osaamisen kehittämisen kautta. Näin toivat usein yritykset, jotka luovuttavat työnsä tekijänoikeudet asiakkailleen. Palveluyrityksen kannalta strategia on ongelmallinen sikäli, että sen hyödyt voivat kertyä asiantuntijoille, joiden neuvotteluasema vahvistuu yrityksen sisällä esimerkiksi palkka-asioissa.

Toinen innovaatiotoiminnan strategia perustuu tuotteistettuihin palvelupaketteihin tai ratkaisuihin, joita tarjotaan melko määrällisyydenä kokonaisuuksina asiakkaiden rajattuihin ongelmiin tai tarpeisiin. Tähän strategiaan nojautuvat yritykset kehittävät määrätietoisesti uusia tuotteistettuja palvelupaketteja eli harjoittavat varsinaista innovaatiotoimintaa. Tuotteistetut palvelut tarjoavat paremmat kasvun ja kansainvälistymisen mahdollisuudet kuin asiantunteemukseen perustuvat palvelut, joissa tarvitaan usein henkilökohtaista vuorovaikutusta palvelun tarjoajan ja asiakkaan välillä. Näyttää siltä, että tuotteistettuja palveluja tarjoavat yritykset hyödyntävät toiminnassaan tehokkaammin tieto- ja viestintäteknikkaa kuin asiantuntijoihinsa nojautuvat yritykset.

TYÖELÄMÄN MUUTOS

Työtä osaamisintensiivisissä palveluyrityksissä luonnehtivat piirteet, joista jotkut voivat yleistyä työelämässä laajemminkin. Yksi niistä on projektikeskeisyys, jossa korostuu työntekijöiden yhteistyötaitojen merkitys. Yhä harvemmin työtä puurretaan yksin, ja yhä useammin vuorovaikutus työtovereiden kanssa on jatkuvaa, mikä käytännössä rajoittaa mahdollisuutta tehdä etätöitä (Kolehmainen 2001: 58).

Sujuva siirtyminen projektista toiseen tai useaan projektiin osallistuminen samanaikaisesti vaatii oppimis- ja sopeutumiskykyä. Sopeutumisvaatimuksia lisää se, että työntekijän asema voi vaihdella projektista toiseen, ja todellinen status riippuu enemmän asiantun-

temuksesta kuin muodollisesta asemasta. Projekteihin liittyy myös epävarmuutta niiden tuloksista ja jatkumisesta. Esimerkiksi ohjelmistoprojekteissa aikataulut ovat yleensä kireitä, mutta päivittäisissä ja viikoittaisissa työajoissa voidaan jonkin verran joustaa työntekijöiden tarpeiden mukaisesti.

Yrityksissä työntekijät siirtyvät yhä useammin eri projektien ja tehtävien välillä. Tulevaisuudessa työelämää luonnehtivat lisäksi työntekijöiden ajoittaiset siirtymät työllisyyden ja työttömyyden välillä sekä eri työmarkkinoille osallistumisen muotojen ja työsuhdetyyppien välillä. Nopeassa teknologisessa ja yhteiskunnallisessa muutoksessa kasvaa myös täydennyskoulutuksen tarve, joten tulevaisuuden tyypilliseen työuraan saattaa sisältyä useita siirtymiä työelämästä koulutukseen ja takaisin. Näissä oloissa menestyksen kriteerinä ei ole yhden työuran säilyttäminen, vaan sujuva siirtyminen työpaikasta toiseen, koulutukseen, ja koulutuksesta taas työelämään. Muuttaminen, päivittäiset työmatkan asuinpaikkakunnan ulkopuolelle, toisen tutkinnon hankkiminen, ammatin vaihtaminen, osaamisen monipuolistaminen ja työpaikan vaihto ovat mahdollisuuksia, jotka koetaan houkuttelevina ja joihin tartutaan entistä useammin (Suikkanen ym. 2001: 101-102).

On arvioitu, että työelämään kuuluminen on supistumassa noin ikävuosien 25 ja 54 välille, jolloin yksilö kuuluisi elämänkaarensa aikana työvoimaan noin 30 vuotta. Siitä työllistä aikaa olisi ehkä vain 26 vuotta (Suikkanen ym. 2001: 63). Alle 25- ja yli 55-vuotiaiden osallistuminen työelämään on osittaista ja valikoivaa. Työelämän siirtymien takia varsinkin vähemmän koulutetut joutuvat työuransa aikana keräämään tulonsa useista, vaihtuvista lähteistä. Vielä 1980-luvun lopussa 7 % palkkatyövoimasta oli työntekijöitä, joiden verotettavasta tulosta yli 30 % oli tulonsiirtoja. Kymmenessä vuodessa heidän osuutensa nousi 17 %:iin (Suikkanen ym. 2001: 122). Työelämän siirtymien takia yksilön asema ei ole aina yksiselitteisesti työllinen, työtön, työkyvytön tai työmarkkinoiden ulkopuolella. Pelkästään vuonna 1998 noin puoli miljoonaa ihmistä eli 22 % 21-64-vuotiaasta työvoimasta oli työttömänä ainakin osan aikaa vuodesta (Suikkanen ym. 2001: 174).

1990-luvulla työmarkkinat eriytyivät voimakkaasti koulutusasteen mukaan. On arvioitu, että vuonna 1984 vailla tutkintoa olevien 15-64-vuotiaiden työhön osallistumisen aste oli 71 % ja keskiasteen suorittaneiden 79 %. Vuonna 1996 vastaavat luvut olivat 55 % ja 78 %, eli ero kahden koulutusasteen välillä oli revennyt 8 prosenttiyksiköstä 23:een. Jääminen ammatillisen koulutuksen ulkopuolelle tai vähäisen koulutuksen suorittaminen aloitti 1990-luvun lopulla usein nuorten syrjäytymisprosessin (Suikkanen ym. 2001: 62). Vuodesta toiseen normaalityösuhteen säilyttäneitä näyttää luonnehtivan kumuloitua hyväosaisuus, mutta riskinä on, että huono-osaisuus kasautuu palkkatyöstä syrjäytyneelle väestöosalle. Työmarkkinoiden eriytymiseen liittyvät ilmiöt saattavat vaatia entistä eriytyneempiä yhteiskuntapoliittisia toimia (Suikkanen ym. 2001: 132). On kehitettävä sosiaalisia innovaatioita, joilla voidaan kannustaa kaikkein heikommassa työmarkkina-asemassa olevia työttömiä ja työntekijöitä uudistamaan taitojaan.

Työelämän kasvavista koulutusvaatimuksista kertoo arvio, jonka mukaan vuonna 2020 pelkkä peruskoulutus ei enää riitä tekemään mahdolliseksi työelämään osallistumista. Lähivuosikymmeninä työllistyminen edellyttäisi jo vähintään ylemmän keskiasteen tutkinnon suorittamista. Vuonna 1958 syntyneistä naisista noin 38 % ja miehistä noin 30 % on jo suorittanut useamman kuin yhden tutkinnon (muun kuin ylioppilastutkinnon). Kymmenen vuotta myöhemmin syntyneistä arviolta noin puolet tulee suorittamaan toisen ammatillisen tutkinnon vuoteen 2010 mennessä. (Suikkanen ym. 2001: 173-175.)

Tärkein viime vuosina toteutetuista koulutusjärjestelmän uudistuksista on ollut ammattikorkeakoulujen perustaminen. Uudistuksella voi olla vaikutuksia mm. pk-yritysten innovaatiotoimintaan. Ammattikorkeakoulut rakentavat yhteyksiä työelämään, ja samalla ne siirtävät tietoa yrityksiin. Tärkeää on myös varmistaa, että ajantasaista tietoa yritysten osaamistarpeista siirtyy ammattikorkeakouluihin. Ammattikorkeakoulujen myötä koulutuksen ja työelämän yhteykennät ovatkin lisääntyneet selvästi. Uudistuksen yhtenä tavoitteena oli myös laajentaa opiskelijoiden ammatillista osaamista valinnaisuuden kautta, mutta toistaiseksi tämä tavoite ei ole toteutunut.

(Raivola ym. 2001: 132-134.) Ammattikorkeakoulujen kehittämisyhtymien ja yliopistojen välillä on syntynyt jännitteitä. Yliopistollisessa opetuksessa viime vuosien tärkein uudistus on ollut tutkijakoulujen perustaminen, millä on jo onnistuttu lisäämään vuosittain väittelevien tutkijoiden määriä.

Yhteiskunnan innovatiivisuus syntyy monien tekijöiden monimutkaisessa vuorovaikutuksessa. Tarvitaan luovia ja aktiivisia yksilöitä ja yksittäisiä, innovatiivisuutta edistäviä politiikkatoimenpiteitä, mutta menestystä laajalla rintamalla saavutetaan vasta, kun yritysten sisäiset ja ympäröivän yhteiskunnan toimintatavat kokonaisuudessaan tukevat innovaatioiden syntymistä, kokeilua ja käyttöönottoa.

Sitran Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman tulosten perusteella Suomessa tarvitaan entistä kokonaisvaltaisempaa innovaatiopolitiikkaa. Uuden teknologian kehittäminen ja hyödyntäminen on tulevaisuudessakin keskeistä. Sen ohella on kiinnitettävä huomiota talouden rakennetta muovaaviin tekijöihin. Niitä ovat koulutus, työmarkkinat, sosiaaliturva ja yhteiskunnallinen sääntely. Koko yhteiskuntaa on uudistettava, jotta Suomen kilpailukyky voidaan turvata maailmantalouden jatkuvassa muutoksessa. Erityisesti tarvitaan sosiaalisia innovaatioita.

Innovaatiojärjestelmän yksittäiset heikkoudet ja pullonkaulat voivat vähentää koko yhteiskunnan kykyä tuottaa innovaatioita ja hyödyntää niitä. Heikkoudet voivat liittyä esimerkiksi tietoyhteiskunnan infrastruktuuriin. Sitä ovat tietoliikenneverkot, kirjastot, koulut ja tutkimus. Ongelmat yritysten organisaatioiden uudistamisessa saattavat vähentää yritysten kykyä oppia ja valmiuksia ryhtyä verkostoyhteistyöhön muiden yritysten kanssa. Ongelmat markkinoiden toiminnassa voivat liittyä yksittäisten yritysten hallitsevaan asemaan tai yhteiskunnan liialliseen sääntelyyn, ja ne saattavat hidast-

taa uusien tuotteiden pääsyä markkinoille. On myös mahdollista, että innovaatio toiminnan kannalta tärkeät yhteiskunnan instituutiot eivät pysty uusiutumaan, jolloin niistä voi tulla kehityksen jarruja (Schienstock ja Hämäläinen 2001: 180–181).

Vertailut eri maiden innovaatiojärjestelmien välillä auttavat tunnistamaan kohteita, jotka vaativat kehittämistä. Vertailuja vaikeuttaa yksiselitteisten mittareiden puute ja se, että usein on mahdotonta arvioida luotettavasti yksittäisen tekijän vaikutusta koko innovaatiojärjestelmän toimintaan. Silti vertailujen mahdollistama vaihtoehtojen analyysi ja muiden maiden kokemuksista saatavissa olevan tiedon omaksuminen on tärkeä osa oppivaa innovaatiopolitiikkaa (Schienstock ja Hämäläinen 2001: 196). Oppivassa innovaatiopolitiikassa alkuoletuksena on innovaatiopolitiikan toimintaympäristön jatkuva muutos ja keskeisenä metodina politiikan jatkuva muokkaaminen kertyvän kokemuksen mukaan.

Kun innovaatiojärjestelmä ymmärretään laajaksi systeemiseksi kokonaisuudeksi, on selvää, että innovaatio toiminta on otettava huomioon esimerkiksi lainsäädännön uudistustyössä. Kaikkea lainsäädäntöä uudistettaessa tulisi tarkastella, miten muutokset vaikuttavat innovaatio toimintaan. Tarkastelu tulisi sisällyttää osaksi lainsäädännön taloudellisten vaikutusten arviointia. Lisäksi ainakin yksittäisissä tapauksissa tulisi seurata lainsäädännön voimaantulon jälkeen, miten muutokset ovat vaikuttaneet innovaatioiden synty miseen ja leviämiseen (Määttä 2001: 107).

Sitran Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman perusteella on nähtävissä kaikkiaan yhdeksän haastetta, jotka kohdistuvat innovaatiojärjestelmän tulevaan toimintaan. Verkostoyhteistyön edistämisen ja innovaatiopolitiikan koordinoimisen ohella monet haasteista liittyvät suoraan tai välillisesti koulutukseen.

YRITYSTEN UUDISTUMINEN

Yritysten uudistuminen on mittava haaste. Yritysten on kehitettävä ja otettava käyttöön uutta tekniikkaa, mutta se ei riitä. Jotta uudesta tekniikasta saadaan paras mahdollinen hyöty, tarvitaan investointeja

myös koulutukseen ja organisaation toiminnan uudistamiseen. Käytännön tasolla teknologisen muutoksen ja työelämän uudistamisen ilmiöt nivoutuvat läheisesti toisiinsa, mutta yhteiskunnallisen hallinnon tasolla teknologiapolitiikka ja työelämän uudistamisen kysymykset ovat etäällä toisistaan, joten näiden osa-alueiden välistä koordinaatiota on syytä lisätä.

Yritysten sisäisen teknologisen ja organisatorisen uudistumisen tarve ilmenee monella tavalla. Yksi niistä on viime vuosina tapahtunut uusien tieto- ja viestintätekniikoiden (ICT) käyttöönotto ja siihen liittyneet koulutusinvestoinnit ja organisaatiouudistukset. Uuden teknologian käyttöönottoon yhdistyneillä sosiaalisilla innovaatioilla on uudistettu työjärjestelyjä joustavammiksi ja lisätty työntekijöiden itsenäisyyttä ja vastuuta. Teknologiset ja sosiaaliset uudistukset yhdessä ovat kasvattaneet yritysten kykyä toimia yhteistyöverkostoissa muiden yritysten ja organisaatioiden kanssa.

Suomalaisessa yritys- ja työpaikkakulttuurissa yleensä vallitseva luottamuksen ilmapiiri on ehkä osaltaan edesauttanut sitä, että yrityksissä on varsin nopeasti otettu käyttöön tiimityön ja solutuotannon kaltaisia uudistuksia. Myös koulutukseen on investoitu, mutta ei siinä määrin, että sitä kautta olisi saavutettu etua kilpailijoihin verrattuna. Järjestelmällinen, jatkuva koulutus olisikin saatava työelämän pysyväksi osaksi.

Kansainvälisistä patenttivertauiluista käy ilmi, että suomalaisten teollisuus- ja palveluyritysten keskimääräisessä innovatiivisuudessa on vielä kehittämisen varaa. Erityisesti suomalaiset pk-yritykset ovat eurooppalaisia kilpailijoitaan jäljessä. Telealan innovatiivisten yritysten vastapainona monien perinteisten alojen innovaatiotoiminta on ollut kehittymätöntä. Teknisen kehityksen ja kansainvälisen kilpailun kiristymisen takia innovaatiotoiminnan merkitys on korostumassa monilla perinteisilläkin aloilla. Niillä tuotteiden elinkaaret ovat jo lyhentyneet.

Yritysten uusiutumisen haasteeseen on vastattava laajalla toimenpidekokonaisuudella. Siihen kuuluvia elementtejä voivat olla pk-yritysten innovaatiotietoisuuden ja -mahdollisuuksien kehittäminen, yritysten kokonaisvaltaisten uusiutumisprosessien tukemi-

nen niin, että uudet tieto- ja viestintäteknikat saadaan tehokkaaseen käyttöön sekä yritysten koulutusinvestointien kasvattaminen.

PERINTEISTEN TOIMIALOJEN MODERNISOINTI

Innovaatioita tuottavien yritysten osuus on monilla perinteisillä toimialoilla verrattain alhainen Suomessa. Vaikka perinteisillä toimialoilla ei kehitetä korkean teknologian tuotteita, niillä usein käytetään korkeaan teknologiaan perustuvia laitteita ja prosesseja. Lisäksi perinteisillä toimialoilla on joskus mahdollista integroida korkeaa tekniikkaa olemassa oleviin tuotteisiin. Yksi innovaatiopolitiikan haaste onkin, miten parhaiten kehitetään sellaisia yhteistyöverkostoja, joissa perinteisten toimialojen yritykset oppivat hyödyntämään tuotteissaan korkean teknologian antamia mahdollisuuksia.

Perinteisten toimialojen ja korkean teknologian alojen innovaatioprosesseissa on suuria eroja, joten kypsää teknologiaa käyttäville aloille on löydettävä sopivia organisaatiomalleja ja liiketoimintastrategioita. Perinteisillä aloilla näyttää olevan vaikeuksia teknisten keksintöjen kehittämisessä markkinointikelpoisiksi tuotteiksi, ja ne tarvitsevat apua myös muotoilussa ja markkinoinnissa. Osaamisintensiivisillä palveluyrityksillä on annettavaa näiden ongelmien ratkaisemisessa, joten näiden palveluyritysten kehitys ja kilpailukyky on tärkeää koko taloudelle.

Kypsään teknologiaan perustuvien toimialojen modernisoinnin haasteeseen voidaan vastata esimerkiksi tehostamalla ammattikoulutusta, varmistamalla että kilpailulainsäädäntö ei ole innovaatioverkostojen muodostumisen este, edistämällä perinteisten toimialojen yritysten ja korkean teknologian yritysten verkostoyhteistyötä, tukemalla standardointia ja yhtenäisen kansainvälisen kuluttajalainsäädännön kehittymistä sekä turvaamalla perinteisiä toimialoja palvelevan tutkimustoiminnan jatkuvuus.

OSAAMISINTENSIIVISTEN PALVELUIDEN KEHITTÄMINEN

Osaamisintensiiviset palveluyritykset tarjoavat erikoisosaamiseen tai -tietoon perustuvia palveluja markkinoinnissa, tutkimuksessa, tuotekehityksessä, tuotesuunnittelussa, lakiasioissa tai muissa yrityspalveluissa. Suomessa ala on kokonaisuutena vielä varsin kehittymättömän, mikä näkyy yritysten heikkona rahoitustilanteena ja suuren ulkomaisten yritysten vahvuutena markkinoilla.

Suomen innovaatiojärjestelmälle osaamisintensiivisten palveluyritysten sektorin kehittäminen on tärkeä haaste monestakin syystä. Ensinnäkin innovaatiopolitiikassa palvelualat yleensä eivät useinkaan saa huomiota, joka niille kuuluisi niiden työllisyysvaikutuksen tai kansantuoteosuuden perusteella. Toiseksi osaamisintensiivisten palveluyritysten sektorin voi odottaa tarjoavan monien muiden teollisuusmaiden esimerkin perusteella huomattavia kasvumahdollisuuksia tulevaisuudessa. Kolmanneksi alan yritykset ovat Suomessa integroituneet varsin heikosti kansalliseen innovaatiojärjestelmään, ja niillä on ollut yllättävän vähän yhteistyötä esimerkiksi yliopistojen kanssa. Lisäksi osaamisintensiiviset palveluyritykset voivat merkittävällä tavalla edistää uuden tiedon ja teknologian siirtoa eri sektoreiden välillä ja tehostaa esimerkiksi perinteisten teollisuudenalojen innovaatiotoimintaa tarjoamalla siihen liittyviä palveluja.

Osaamisintensiivisten palveluyritysten integroitumista kansalliseen innovaatiojärjestelmään voidaan edistää toimilla, jotka lisäävät alan yritysten verkostoyhteistyötä innovaatiojärjestelmän muiden osien kanssa. Yhden mahdollisuuden tähän tarjoaisivat hankkeet, joissa tuettaisiin kypsien toimialojen tai teknologiaintensiivisten pk-yritysten kasvua ja kansainvälistymistä tukeutuen osaamisintensiivisten palveluyritysten ja yliopistojen tai ammattikorkeakoulujen tarjoamaan asiantuntemukseen. Lisäksi on mahdollista suunnata yliopistoissa ja korkeakouluissa tehtävää tutkimusta sellaisiin kohteisiin, jotka ovat kiinnostavia osaamisintensiivisten palveluyritysten näkökulmasta. Tällaista tutkimusta on esimerkiksi markkinoinnin, yritysjohtamisen ja tuotesuunnittelun ongelmiin suuntautuva tut-

kimus. Samalla on syytä vahvistaa koulutusta aloilla, jotka tuottavat asiantuntijoita osaamisintensiivisille palvelualoille.

Määrätietoista innovaatiotoimintaa harjoittavat varsinkin sellaiset osaamisintensiiviset palveluyritykset, jotka tarjoavat tuotteistettuja palveluratkaisuja. Näiden yritysten kasvu- ja kansainvälistymismahdollisuudet ovat paremmat kuin asiantuntijoiden henkilökohtaiseen osaamiseen nojautuvien yritysten. Sen takia erityistä huomiota tulisi kiinnittää tuotteistettuja palveluja tarjoavien yritysten toimintaedellytysten kehittämiseen (Leiponen 2001: 112).

Osaamisintensiivisten palveluyritysten kasvumahdollisuuksien vahvistamisen haasteeseen on kiinnitettävä huomiota myös niissä palveluissa, joissa Suomessa on nähtävissä puutteita. Yksi tällainen ala on markkinointi, jossa edelleen tarvitaan korkeatasoisia palveluja tukemaan yritysten kasvua ja kansainvälistymistä. Tyydyttämätöntä kysyntäpotentiaalia on myös yritysjohdon konsultoinnissa ja tuotesuunnittelussa. Osaamisintensiivisten palveluyritysten kasvua voidaan tukea myös vahvistamalla niiden kykyä hyödyntää tieto- ja viestintäteknologioita sekä osaamista henkilöstöjohtamisessa ja verkostoyhteistyön eri osa-alueilla.

YHTEISTYÖVERKOSTOJEN TUKEMINEN

Yhteistyöverkostot ovat olennaisen tärkeä innovaatiotoiminnan muoto. Yksittäisillä yrityksillä on harvoin käytettävissään koko sitä osaamista, jota tarvitaan uuden tuotteen kehittämisessä, suunnittelussa, valmistuksessa ja immateriaalioikeuksien suojaamisessa. Kilpailun paineessa yritysten on ollut pakko ulkoistaa toimintoja, jotka eivät ole niiden ydinliiketoimintaa. Samaan aikaan uuden tuotteet ovat usein entistä monimutkaisempia kokonaisuuksia, joten tuotekehityksessä on yhdistettävä monien eri alojen osaamista. Usein juuri verkostomainen yhteistyö tarjoaa parhaan mahdollisuuden koota yhteen innovaatiotoiminnassa tarvittavia resursseja.

Innovaatiopolitiikalle yhteistyöverkostot ovat mahdollisuus ja haaste. Ne tarjoavat mahdollisuuden tehostaa innovaatiotoimintaa

ja jakaa tutkimus- ja tuotekehitystoiminnassa syntyvää uutta osaamista usealle yritykselle tai jopa toimialalle. Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman tulosten perusteella tulevaisuudessa huomiota on kiinnitettävä entistä enemmän juuri innovaatioverkostojen tukemiseen yksittäisten innovatiivisten yritysten tukemisen sijasta. Suomessa innovaatioverkostojen toiminnan tukemisesta on saavutettu hyviä kokemuksia, mutta tämä toimintamuoto on yhä niin uusi, että siinä on kehitettävää.

Innovaatioverkostojen laajemmaksi hyödyntämiseksi on paikallistettava sellaisia yrityksiä, jotka ovat jääneet tällaisten verkostojen ulkopuolella, vaikka yhteistyö voisi olla niille hyödyllistä. Tällaisia yrityksiä voidaan tunnistaa mm. julkishallinnon alueellisten organisaatioiden ja toimialajärjestöjen tietojen avulla. Erityistä huomiota on kiinnitettävä sellaisten verkostojen kehittämiseen, jotka yhdistävät korkean teknologian ja matalan teknologian yrityksiä, sillä niissä voi tapahtua merkittävää tiedon ja osaamisen siirtoa yrityksestä toiseen. Myös osaamisintensiivisillä palveluyrityksillä voi olla paljon annettavaa innovaatioverkostoissa. Verkostoyhteistyötä tarvitaan myös innovaatioiden kehittämisessä palvelualoille.

PERUSTUTKIMUKSEN VAHVISTAMINEN

Yliopistot ja korkeakoulut tuovat innovaatioverkostoihin vahvan, perustutkimuksessa luodun tietopohjan ja kouluttamiaan asiantuntijoita. Heräte monen korkean teknologian innovaation kehittämiseen on syntynyt tieteellisen tutkimuksen piirissä tehdystä havainnosta. Kun tietoyhteiskunnan kehitys tukeutuu yhä selvemmin tietoon ja osaamiseen, yliopistojen ja perustutkimuksen merkitys voi edelleen korostua tulevaisuudessa. Se on hyvä syy vahvistaa perustutkimusta Suomessa ja tutkimusyhteistyötä muiden maiden kanssa.

Innovaatiopolitiikan kannalta keskeinen perustutkimukseen liittyvä haaste koskee perustutkimuksen ja muun innovaatiotoiminnan yhteistyötä. Suomessa tässä on onnistuttu hyvin. Yhteistyö yliopistojen ja yritysten välillä on moniin muihin maihin verrattuna vil-

kasta. Osaltaan tähän on päästy tutkimusohjelmien avulla ja tekemällä mahdolliseksi opinnäytetöiden valmistelu yrityksissä. Tutkimusohjelmat ovat tuoneet yrityksiä ja akateemisia tutkimusryhmiä yhteen, ja tutkimusohjelmien kilpailullinen rahoittaminen on myötävaikuttanut myös tutkimuksen tason nousuun. Yhteistyö yritysten kanssa on myös osaltaan vauhdittanut yliopistojen toimintatapojen uudistamista.

Yliopistojen ja korkeakoulujen on löydettävä uusia tapoja yhdistää kaksi päätehtäväänsä, tutkimus ja opetus. Yritysten ja yliopistojen yhteistyö voi auttaa tutkimuksen ja opetuksen yhdistämisessä niin, että opiskelijat hyötyvät entistä enemmän yliopistojen tutkimusosaamisesta.

Tietointensiivisillä palveluyrityksillä on tärkeä tehtävä innovaatiojärjestelmässä. Ne voivat tukea kypsää teknologiaa käyttävien toimialojen innovaatiotoimintaa ja siirtää uutta tietoa talouden eri sektoreiden välillä. Yliopistojen ja korkeakoulujen tulisi tutkimustyössään kiinnittää enemmän huomiota tämän sektorin ja yleensäkin palvelualojen tarpeisiin. Haaste kohdistuu erityisesti yhteiskuntatieteisiin ja liiketalouden tutkimukseen.

Yhteenvetona voi sanoa, että yliopistojen ja korkeakoulujen on kehitettävä edelleen korkealaatuista tieteellistä tutkimusta Suomessa. Tarvitaan myös organisatorisia kokeiluja tutkimuksen ja opetuksen läheisemmäksi yhdistämiseksi korkeakouluissa. On kiinnitettävä enemmän huomiota palvelualojen ja tietointensiivisten palveluyritysten tarvitseman tiedon ja osaamisen tuottamiseen.

KOULUTUSJÄRJESTELMÄN UUDISTAMINEN

Tietoyhteiskunnassa olennaisinta ei ole tietovarantojen kasvu, vaan uuden tiedon tuotannon ja olemassa olevan tiedon vanhenemisen nopeutuminen. Jotta työntekijöiden tiedot ja pysyisivät ajan tasalla, tarvitaan jatkuvaa koulutusta. Koulutuksen kehittämisessä keskeinen haaste on tarve uudistaa koulutuksen suhdetta työelämään. Tulevaisuuden työelämää luonnehtivat työntekijöiden entistä useam-

mat siirtymät koulutus- ja työelämäjaksojen välillä. Mahdollisuuksia lomittaa opiskelua ja työelämää on kehitettävä siitakin syystä, että nykyisin monilla aloilla nuoret astuvat työelämään 25 vuoden iässä tai myöhemmin. Nuorten panosta ei silloin saada työelämän käyttöön tarpeeksi varhain.

Tulevaisuudessa oppimisprosessiin tulisi entistä useammin liittää työpaikoilla toteutettavia jaksoja, mikä vaatii opiskelun ja työelämän nykyistä läheisempää integraatiota. Koulutuksen yhteydessä saatu työkokemus vahvistaa kykyä ratkaista työelämässä syntyviä monimutkaisia ongelmia. Ongelmanratkaisukykyä voidaan kehittää myös antamalla opiskelijoille nykyistä enemmän tilaisuuksia selvittää ja ratkaista tutkimusongelmia (Hakkarainen ym. 2001). Opiskelun ja työelämän läheistä integrointia tarvitaan myös työuran aikana toteutettavilla koulutusjaksoilla, jotka ovat tulevaisuudessa entistä välttämättömpiä kaikissa ammateissa. Sekä työnantajien että opetusta tarjoavien instituutioiden on entistä voimakkaammin sitouduttava työelämässä tarvittavien valmiuksien antamiseen opiskelijoille ja niiden uudistamiseen työntekijöissä (Raivola ym. 2001: 123).

Koulutusta uudistettaessa on pohdittava, antaako nykyinen koulujärjestelmä parhaat lähtökohdat ammattikoulutukseen ja työelämään. Opetus on nykyään standardoitua, ja tavoitteena on antaa kaikille mahdollisuus oppia samanlaisia tietoja ja taitoja. Tämä voi kuitenkin osaltaan johtaa heikomman oppilasaineksen syrjäytymiseen. Nuorisotyöttömyyden vähentämiseksi saatetaan tarvita koulutusstrategiaa, joka nykyistä paremmin ottaa huomioon erot opiskelijoiden oppimiskyvyssä ja motivaatiossa. Nuorten ikäluokkien koot ovat pienentymässä, joten on entistä tärkeämpää saada mahdollisimman suuri osuus nuorista kehittämään taitojaan mahdollisimman pitkälle.

Tärkeä koulutuksen tavoite on kehittää opiskelijoiden ja työntekijöiden oppimiskykyä - valmiuksia omaksua uusia tietoja ja taitoja (Hakkarainen ym. 2001). Erityisen suuri haaste on, kuinka kaikkein heikoimmassa työmarkkina-asemassa olevia voidaan kannustaa osallistumaan aikuisopiskeluun. Tässä tarvitaan yhteistyötä työministeriön, opetusministeriön sekä sosiaali- ja terveystieteiden välillä (Suikkanen ym. 2001: 182).

Innovaatiojärjestelmässä ammattikorkeakouluilla on tärkeä tehtävä, sillä ne voivat siirtää uutta osaamista pk-yritysten ja perinteisten toimialojen yritysten käyttöön. Tulevaisuudessa ammattikorkeakouluja on kannustettava erikoistumaan toimialapohjaisesti tai alueellisesti mielekkäisiin aloihin. Ammattikorkeakoulujen verkostoyhteistyö helpottaisi erikoistumista. Niiden tulisi kehittää myös tutkimusosaamistaan, jotta ne voisivat paremmin tukea alueensa tai toimialansa pk-yritysten innovaatiotoimintaa.

Yliopistoissa ja korkeakouluissa annettavan opetuksen kehittämiseen tulisi kiinnittää aikaisempaa enemmän huomiota. Korkeakoulut tuottavat osaajia, joiden avulla yritykset pystyvät ratkaisemaan onnistuneesta innovaatiotoimintaan liittyviä ongelmia. Näin korkeakouluissa annettu opetus vaikuttaa koko innovaatiojärjestelmän tehokkuuteen. Yliopistoja ja korkeakouluja tulisi kannustaa tekemään kokeiluja tutkimuksen ja opetuksen yhdistämisessä, monitieteisen tutkimuksen ja opetuksen edistämässä ja teknisten ja yhteiskunnallisten alojen yhteistyön kehittämisessä.

Koulutusjärjestelmän uudistamisessa tarvittavia toimenpiteitä ovat syrjäytymisen ehkäiseminen ottamalla huomioon eri oppilasryhmien tarpeet, siirtyminen hyödyntämään työpaikoilla tapahtuvaa opetusta, oppimaan opettaminen ja opiskelijoiden ongelmanratkaisukyvyyn kehittäminen, opiskelu- ja työjaksojen vuorottelu koko työuran aikana, sekä ammattikorkeakoulujen erikoistumisen, verkostoyhteistyön ja tutkimusvalmiuksien vahvistaminen.

SOSIAALISEN SYRJÄYTYMISEN EHKÄISEMINEN

Koulutus on olennainen tekijä sosiaalisen syrjäytymisen estämisessä, ja tietoyhteiskunnassa koulutuksen merkitys kasvaa tässäkin suhteessa. Tietoyhteiskuntaan liittyvät muutokset työvoiman kysynnässä eri aloilla ja koulutustasoilla myös havainnollistavat, miten nopeilla yhteiskunnallisilla muutoksilla on omat kustannuksensa. Rakenteellisesta työttömyydestä ja nuorisotyöttömyydestä on tullut merkittäviä ongelmia.

Tietoon perustuvalla kasvustrategialla ja kasvaneilla panostuksilla tutkimus- ja tuotekehitystoimintaan on Suomessa ollut myönteinen vaikutus kokonaistyöllisyyteen. Ammattitaidottomien ja vähän koulutettujen työntekijöiden riski joutua työmarkkinoiden ulkopuolelle on kuitenkin kasvanut. Tämä viittaisi siihen, että näiden ryhmien työllisyyden parantamiseksi tarvitaan erikseen räätälöityjä toimenpiteitä, jotta syrjäytymisen riskiä voitaisiin vähentää.

Jos politiikkatoimet jäävät jälkeen yhteiskunnallisesta muutoksesta, yksilöiden mahdollisuudet toteuttaa myönteisiä siirtymiä omalla työurallaan heikentyvät ja syrjäytymisprosessit voivat vahvistua. Näyttää siltä, että yksilöitä ei ole aina pystytty tukemaan riittävästi työelämän siirtymissä. Tukea on annettu esimerkiksi vain yhden tutkinnon suorittamiselle (Suikkanen ym. 2001: 101-102). Työttömyysturva ei ole luonut edellytyksiä työttömien aktiiviseen omaehtoiseen kouluttautumiseen, sillä työttömälle asetettu velvollisuus olla työmarkkinoiden käytettävissä on tehnyt lähes mahdottomaksi tutkintoon johtavaan koulutukseen osallistumisen (Suikkanen ym. 2001: 166).

On suuri haaste lisätä työntekijöiden valmiutta siirtyä ammatista tai alueelta toiseen ja kykyä suunnitella aktiivisesti omaa koulutusta ja työuraa. Tulevaisuudessa yksilöiden osaamisen kehitystä on tuettava niin, että entistä aktiivisempi työelämään osallistuminen tulee mahdolliseksi. Työelämässä tarvitaan esimerkiksi tieto- ja viestintätekniikan käyttötaitoja. Lisäksi on oltava valmiutta sopeutua työelämän epävarmuuksiin työuran aikana. Osa-aikaiset ja muut epätyypilliset työsuhteet voivat olla osa ratkaisua. Varsinkin Hollannissa on pystytty luomaan paljon osa-aikaisia työsuhteita, joiden avulla voitu lisätä kokonaistyöllisyyttä. Tärkeää kuitenkin on, että epätyypillisiin työsuhteisiin ei liity työntekijän diskriminointia.

Sosiaalisen syrjäytymisen ehkäisemiseksi voidaan siis kehittää työntekijöiden valmiuksia sopeutua työmarkkinoiden muutoksiin, kannustaa liikkuvuutta ammatista, yrityksestä ja alueelta toiseen, kehittää räätälöityjä koulutusohjelmia, joissa otetaan koulutettavien tarpeet huomioon entistä paremmin, sekä hyödyntää epätyypillisiä työsuhteita samalla parantaen työntekijöiden sosiaaliturvaa näissä työsuhteissa.

ALUEIDEN VÄLISEN YHTEISTYÖN KEHITTÄMINEN

Yhteiskunnan nopea muutos voi kärjistää myös alueiden välisiä eroja. Suomessa EU-jäsenyys aktivoi alueellista innovaatiopolitiikkaa, sillä se johti osaamiskeskusohjelman perustamiseen. Oma vaikutuksensa on ollut myös ammattikorkeakouluilla ja T&E-keskusten toiminnalla. Alueellinen innovaatiopolitiikka kuitenkin hakee vielä muotojaan Suomessa, sillä ei ole täysin selvää, mikä merkitys sillä voi olla väestöltään pienessä, mutta pinta-alaltaan melko laajassa EU-maassa.

Alueellisen innovaatiopolitiikan haasteena on onnistua alueiden innovaatiotoiminnan aktivoimisessa kuitenkin välttämättä resurssien epätaloudellista käyttöä, mihin voi johtaa keskenään kilpailevien yksiköiden perustaminen eri alueille. Esimerkiksi koulutuksen osalta Suomessa on jo huomattavasti päällekkäistä tarjontaa - onhan maassa jo yhteensä 51 ammattikorkeakoulua ja yliopistoa. Usein päästään hyvään tulokseen rohkaisemalla alueiden välistä yhteistyötä, ja tässä erikoistumisella voi olla oma merkityksensä esimerkiksi koulutuksen tarjonnassa. Onnistuneen erikoistumisen kautta voidaan helpommin saavuttaa tarvittava kriittinen osaamismassa. Erikoistuneiden yksiköiden palveluja voidaan jakaa valtakunnallisesti, kun taas erikoistumattomat yksiköt ovat tiukemmassa keskinäisessä kilpailutilanteessa.

Alueellisen innovaatiopolitiikan tulee pyrkiä kannustamaan eri alueilla sijaitsevien yksiköiden tarjoamien resurssien valtakunnallista hyödyntämistä. Se mahdollistaa näiden yksiköiden jatkuvan erikoistumisen ja niiden tarjoaman tuen kehittymisen. Samasta syystä alueellisessa innovaatiopolitiikassa on kiinnitettävä huomiota alueiden välisen yhteistyön kehittämiseen ja alueiden välisten yhteistyöverkostojen kehittämiseen. On pystyttävä entistä selkeämmin määrittelemään työnjako valtakunnallisen ja alueellisen innovaatiopolitiikan kehittämisessä ja toteuttamisessa.

INNOVAATIOPOLITIIKAN KOORDINOINTI

Innovaatiopolitiikka koskettaa laajimmillaan sellaisia jo sinänsä vaativia politiikka-lohkoja kuten koulutuspolitiikka, työmarkkinapolitiikka, kilpailupolitiikka, tiedepolitiikka, teknologiapolitiikka, teollisuuspolitiikka ja sosiaalipolitiikka. Hyviin tuloksiin voidaan päästä vain, jos eri politiikkalohkoihin kohdistuvia toimenpiteitä pystytään koordinoimaan niin, että muodostuu johdonmukaisia toimenpidekokonaisuuksia.

Suomessa innovaatiopolitiikan koordinaatio on rakentunut Valtion tiede- ja teknologianeuvostossa muotoiltujen linjausten ja viisioiden varaan. Ne ovat ohjanneet päätöksentekoa alemmilla tasoilla, mutta Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman mukaan Suomessa tarvittaisiin vahvempaa horisontaalista, sektorirajat ylittävää yhteistyötä koordinoimaan innovaatiopolitiikan käytännön toteutusta ministeriöissä ja keskusvirastoissa.

Kansainvälisessä taloudessa kilpailu kiristyy, joten Suomessa on kiinnitettävä enemmän huomiota tehokkuuden, kilpailukyvyyn ja kasvun edistämiseen. Tällä tavoin voidaan luoda kestävää taloudellista perustaa sosiaalista tasa-arvoa edistäville toimille. Niiden avulla voidaan vähentää sitä riskiä, että tietoyhteiskunnan kehitys johtaa yhteiskunnallisten erojen kasvuun ja syrjäytymisilmiöihin. Jos tavoitellaan pelkästään taloudellista kasvua, erot niiden välillä joilla on runsaasti tietoa, taitoja ja oppimiskykyä ja niiden välillä, joilla niitä on vähemmän, saattavat kasvaa.

Innovaatiopolitiikan tulosten seurannan avuksi Suomessa voitaisiin ottaa käyttöön esimerkiksi arviointitutkimusten, teknologia-arviointien, teknologian ennakoinnin ja vertaisvertailujen (benchmarking) kaltaisia menetelmiä. Niistä saadut tulokset auttaisivat osaltaan identifioimaan innovaatiojärjestelmän heikkoja kohtia ja mahdollistaisivat nopeat korjaavat toimenpiteet. Seuranta voisi muodostaa perustan entistä strategisemmalle ja tulevaisuussuuntautuneemmalle otteelle päätöksenteossa Suomessa. Tällaisia sosiaalisia innovaatioita tarvitaan kaikilla tasoilla täydentämään teknologian muutoksen tuottamia innovaatioita.

Suomessa innovaatiopolitiikan koordinaatiota olisi siis täydennettävä menettelyillä, jotka tekevät mahdolliseksi innovaatiopolitiikan horisontaalisen koordinaation yli hallinnonalojen rajojen. Voimakkaisiin visioihin perustuvaa koordinaatiota voidaan täydentää keskusteluun ja vuoropuheluun perustuvalla toimintamallilla. Innovaatiotoiminnassa sosiaalisten innovaatioiden merkitys on korostumassa teknologisten innovaatioiden rinnalla. Suomessa tarvitaan innovaatioita myös sellaisten välineiden kehittämiseksi, joiden avulla voidaan tehokkaasti seurata innovaatiopolitiikan tuloksia ja havaita mahdollisia ongelmia. Tavoitteena on yhdistää eri politiikkalohkoja koskettavat toimet linjakkaaksi kokonaisuudeksi, joka voimakkaasti edistää uuden tiedon syntymistä ja hyödyntämistä Suomessa.

LÄHTEET

Hakkarainen, K., T. Palonen, S. Paavola ja E. Lehtinen. 2001. Networked Expertise. Professional and Educational Perspectives. June 15th. Sitra. Moniste.

Järvinen, J., I. Koskinen, Pekka Korvenmaa, Juhani Salovaara, Jaana Hytönen ja Tanja Kotro. 2001. Industrial Design as a Culturally Reflexive Activity in Manufacturing. Sitra Reports 15; TaiK A 33. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Kolehmainen, S. 2001. Work Organisation in High-Tech IT Firms. Sitra Reports 14. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Koskinen S. ja H. Mikkola. 2001. The new work and labour law. Sitra Reports 13. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Leiponen, A. 2001. Knowledge services in the innovation system. ETLA B 185; Sitra 244. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos ja Suomen itsenäisyyden juhlarahasto. Helsinki.

Miettinen, R. 2001. National Innovation System. Foundational term for new science and technology policy. Sitra. Moniste.

Määttä, K. 2001. Regulatory reform and innovations: Whether to trust the invisible hand or use the visible one? Sitra Reports 10. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Nieminen M. ja Kaukonen E. 2001. Universities and R&D networking in a knowledge-based economy: A glance at Finnish developments. Sitra Reports 11. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Palmberg, C. 2001. Sectoral patterns of innovation and competence requirements: A closer look at low-tech industries. Sitra Reports 8. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Prihti, A., L. Georghiou, E. Helander, J. Juusela, F. Meyer-Krahmer, B. Roslin, T. Santamäki-Vuori ja M. Gröhn. 2000. Tutkimuksen lisärahoituksen arviointi. Sitra. Helsinki.

Raivola, R., K. Kekkonen, P. Tulkki ja A. Lyytinen. 2001. Producing competencies for learning economy. Sitra Reports 9. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Schienstock, G. ja T. Hämäläinen. 2001. Transformation of the Finnish innovation

system: A network approach. Sitra Reports 7. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Suikkanen, A., R. Linnakangas, S. Martti ja A. Karjalainen. 2001. Siirtymien palkkatyö. Sitran raportteja 16. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Tulkki, P., A. Järvensivu, A. Lyytinen ja G. Schienstock. 2001. The emergence of Finnish Life Sciences industries. Sitra Reports 12. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Helsinki.

Tuomi, I. 2001. Theory of Innovation. Change and Meaning in the Age of Internet. May 28. Sitra. Moniste.

■ Suomen itsenäisyyden juhlarahaston Sitran rahoittaman Kansallisen innovaatiojärjestelmän tutkimusohjelman tavoitteena oli tunnistaa Suomen innovaatiojärjestelmän tärkeimpiä kehittämishaasteita. Innovaatiojärjestelmällä tarkoitetaan kaikkia niitä organisaatioita ja toimijoita, joiden toiminta ja vuorovaikutus vaikuttavat kansantalouden ja yhteiskunnan innovatiivisuuteen.

Tutkimusohjelmassa toteutettiin 12 erillistä tutkimushanketta, jotka edustivat useaa eri tieteenalaa: mm. taloustiedettä, sosiologiaa, innovaatiotutkimusta, psykologiaa ja lakitiedettä. Poikkitieteellisellä ohjelmalla pyrittiin saamaan useita, toisiaan täydentäviä näkökulmia Suomen innovaatiojärjestelmään.

Tässä raportissa esitellään tutkimusohjelman tuloksia ja niihin perustuvia poliittisia johtopäätöksiä.

Tutkimusohjelman ja -hankkeiden englanninkielisiä loppuraportteja on saatavissa Sitran Internet-sivuilta (www.sitra.fi).