

Näkökohtia Suomen teknologiapolitiikasta

JARI ROMANAINEN

TkT, tutkimuspäällikkö

Teknologian kehittämiskeskus - Tekes

Teknologiapolitiikka on viime vuosina saanut yhä merkittävämmän rooliin teollisuus- ja elinkeinopolitiikassa. Nykyiset paradigmat - tietoyhteiskunta ja taloudellinen kasvu - korostavat tiedon ja osaamisen keskeistä merkitystä yhteiskunnallisen kehityksen ja hyvinvoinnin perustana. Näin on tilanne kaikissa teollistuneissa maissa, mutta Suomessa tilanne on erityisen korostunut vuosikymmenen vaihteen taloudellisen kriisin myötä. Poikkeuksellisen syvä taloudellinen lama ja sitä edeltänyt ja jossakin määrin myös seurannut voimakas taloudellinen nousukausi ovat kärjistäneet ja nopeuttaneet meneillään olevia rakenteellisia muutoksia.

Teknologiapolitiikan kehittymisen ja nykytilan analysoiminen edellyttää toimintaympäristössä tapahtuvien muutosten tunnistamista. Mitä nämä teollistuneita maita koettelevat rakenteelliset muutokset ovat ja mitä muutosvoimia niiden takana on?

Mitä oikein on tapahtumassa?

Teollisissa yhteiskunnissa voidaan havaita vaikuttavan kolme keskeistä muutosta, jotka ovat nopea kansainvälistyminen, tietoyhteiskuntakehitys sekä teknologian esille nostamat mahdollisuudet ja niiden kohtaaminen yhteiskunnan ja yksilön arvomaailman kanssa. Seuraavassa pohditaan näitä muutosvoimia ja pyritään nostamaan esille niitä tekijöitä, jotka viime kädessä vaikuttavat teknologiapolitiikkaan.

Kansainvälistyminen

Viime vuosina kansainvälistyminen on edennyt varsin nopeasti, eikä Suomi ole mikään poikkeus. Kansainvälisen kaupan vapautuminen ja Euroopan yhteismarkkinoiden syntyminen ovat olleet keskeisiä tekijöitä kansainvälistymisen kiihtymisessä. Samoin kaukoidän nopea talouskasvu ja muutokset Suomen lähialueiden markkinoilla ovat edistäneet kansainvälistymistä.

Samaan aikaan kansainvälisen kaupan vapautumisen kanssa on globaaleihin tietoverk-

koihin syntynyt kokonaan uusi kaupankäynnin muoto. Tämä uusi markkina on kehittymässä varsin nopeasti.

Kansainvälistymisen myötä – tapahtuipa se sitten perinteiseen tapaan tai tietoverkoissa toimivien virtuaaliyritysten muodossa – yritystoiminnan muodot kehittyvät ja uusia toimintamalleja tunnistetaan. Yritykset eivät enää välttämättä tunnista kotimaataan, vaan toimivat aidon kansainvälisesti. Tällä tulee olemaan merkittäviä vaikutuksia mm. julkisen säätelyyn, verotukseen ja yleensä siihen, kuinka kansainvälistä kauppaa pystytään seuraamaan ja halutuilta osin valvomaan.

Kansainvälistyminen tarkoittaa myös sitä, että kotimarkkinat muuttavat olennaisesti muotoaan, mikä johtaa nykyisen kaltaisten kotimarkkinoiden häviämiseen lopulta kokonaan. Kilpailu kiristyy ja tuotteiden tulee olla kansainvälisesti kilpailukykyisiä jo ”lähikaupan hyllyllä”.

Tietoyhteiskuntakehitys

Aikamme merkittävin paradigma kuvattaessa yhteiskunnassa ja elinkeinoelämässä tapahtuvia rakenteellisia muutoksia on tietoyhteiskunnan käsite. Tietoyhteiskuntakehitystä luonnehditaan vastavaksi murrokseksi kuin aikaisempia agaraariyhteiskuntaa ja teollista yhteiskuntaa. Tietoyhteiskuntakehityksen keskeisiä teesejä on tiedon ja osaamisen nouseminen keskeiseksi tuotannon tekijäksi ja kauppatavaraksi. Tämä murros on merkittävä kahdesta syystä. Ensinnäkin murros on hyvin laajavaikutteinen ja koskee sekä elinkeinoelämää että yhteiskuntaa. Toiseksi murrokselle ominaista on sen nopeus, jota kansainvälistyminen ja nopea teknologian kehitys vielä väistämättä kiihdyttävät.

Elinkeinoelämän rakenteellinen muutos näkyy teollisuuden ja muiden toimialojen merki-

tyksen suhteellisena muutoksena. Palveluiden merkitys kasvaa voimakkaasti suhteessa perinteiseen teollisuustuotantoon. Samalla palveluiden ja teollisuuden toimialojen välinen raja hämärtyy erityisesti korkean teknologian sektoreilla. Teollisuuden sisällä tapahtuu myös rakenteellista muutosta ns. perinteisestä teollisuudesta kohti korkean teknologian toimialoja. Miten tämä kehitys sitten heijastuu globaalisti, kun huomioidaan vasta kehittymässä olevat taloudet on sitten laajempi kysymys, jota tässä yhteydessä ei ole tarkoitus pohtia sen enempää. Voidaan ainoastaan todeta, että eräs suuria kysymyksiä on se miten nopeasti kehittymässä olevat yhteiskunnat etenevät teollisen vaiheen ohi kohti tietoyhteiskuntaa ja millaisiin rakenteisiin ja mahdolliseen työnjakoon se maailmantaloudessa johtaa.

Toimiala- ja teknologiatasolla voidaan havaita selvästi nopeasti kasvavia ja potentiaalisia sektoreita, joilla on ja tulee olemaan hyvin merkittävä rooli koko elinkeinoelämän kehittämisessä. Tällaisia ovat selvästi tällä hetkellä informaatioteknologia ja tulevaisuudessa mitä suurimmalla todennäköisyydellä bioteknologia. Näiden alojen merkitys on vahva sellaisenaan, minkä lisäksi niillä on merkittäviä vaikutuksia koko elinkeinoelämään ja yhteiskuntaan muille toimialoille kohdistuvien teknologiavirtojen kautta.

Markkinoiden segmentoituminen on myös eräs hyvin leimaa-antava trendi, joka vaikuttaa yritysten elämään. Asiakkaalle menevän lopputuotteen – tuotteen ja siihen liitettävien palveluiden – pitää olla samanaikaisesti juuri asiakkaan tarpeiden mukaan kehitetty ja yritykselle standardikomponenteista nopeasti syntyvä kannattava liiketoimi. Kun tuotteet ja palvelut vielä teknologiamielessä monipuolistuvat entisestään, johtaa se elinkeinoelämässä yritystoiminnan pirstoutumiseen yhä kapeamman ydintek-

nologian varassa toimiviin yrityksiin ja toisaalta järjestelmätoimittajan roolin eriytymiseen. Nopeasti muuttuva ja dynaaminen, mutta hallittu verkostoituminen yritysten kesken korostuu. Asiakasrajapinnassa toimivat yritykset erikoistuvat järjestelmätoimittajan rooliin ja teknologiayritykset komponenttitoimittajan rooliin.

Mitä rakenteellisia muutoksia yhteiskunnassa sitten tapahtuu? Paineita yhteiskunnallisiin rakenteellisiin muutoksiin voisi luonnehtia yhdellä sanalla - polarisoituminen. Nopeat muutokset elinkeinoelämässä korostavat tietoa, osaamista ja yrittäjyyttä, kun teollisen yhteiskunnan päälle rakennettu hyvinvointiyhteiskunta korostaa tasapuolisuutta ja yhtäläisten mahdollisuuksien tarjoamista kaikille.

Yksi suurista kysymyksistä on se, millainen julkisen vallan rooli tulisi olla tietoyhteiskunnassa ja millaisen polun kautta ja millaisin askelin siihen tulisi nykyisestä roolista kulkea. Suomessa tilanne on vuosikymmenen vaihteen taloudellisen kriisin ja toisaalta odotettavissa olevan väestön nopean ikääntymisen myötä kärjistynyt. Suomessa ollaan jo tilanteessa, jossa ratkaisuja tulee tehdä, kun pääosassa teollistuneista maista kehitys ei vielä ole edennyt näin pitkälle. Toisaalta Suomessa tilanteeseen vaikuttaa vielä pohjoismainen hyvinvointiyhteiskunta, joka voi tarkoittaa muita teollistuneita maita suurempia muutoksia julkisen vallan rooliin, mikäli uusi rooli on kovin erilainen kuin mitä se hyvinvointiyhteiskunnassa on ollut.

Muutokset julkisen vallan roolissa tulevat heijastumaan julkisissa sosiaali-, terveys-, koulutus-, kulttuuri-, yms. palveluissa. Nykyisessä hyvinvointiyhteiskunnassa julkinen sektori ylläpitää mittavaa palvelutarjontaa, jossa nykyisen käsityksen mukaan on kohtuullisen paljon rationalisointivaraa. Erilaisin kokeiluoin ollaan

myös siirtymässä kohti näiden palveluiden tuottamista yksityiselle sektorille julkisen tahon valvonnassa. Tämä lienee myös keskeinen edellytys, mikäli halutaan kehittää näistä palveluista kilpailukykyisiä kansainvälisille markkinoille. Markkinoiden vapauttaminen tele- ja energia-aloilla näyttää ainakin muokkaavan aloja kansainväliseen kuntoon.

Julkisen vallan roolia markkinoiden säätelyssä ollaan nopeasti purkamassa kansallisella tasolla. Tämä yhdessä kansainvälistymiskehityksen kanssa nostaa yhä voimakkaammin esille julkisen vallan roolin kansallisena edunvalvojana kansainvälisillä foorumeilla. Tämä rooli tulee muodostumaan yhä vahvemaksi sekä yhteiskunnallisissa kysymyksissä että elinkeinoelämän ja yritystoiminnan kysymyksissä.

Hallittu yhteiskunnallinen rakennemuutos edellyttää julkisen vallan roolin uudistumisen ohella selvästi myös eri polarisaatioilmiöiden tunnistamista ja niihin reagoimista. Elinkeinoelämän muutokset aiheuttavat useita polarisaatioilmiöitä, joista merkittävimmät näkyvät työmarkkinoilla, alueellisessa kehityksessä ja tulojaossa. Kysymys onkin se, miten julkinen valta uudistuvan roolinsa puitteissa huolehtii siitä, että yhteiskunnallinen rakennemuutos etenee hallitusti suhteessa elinkeinoelämän rakenteelliseen muutokseen. Kuinka nämä mahdollisesti syntyvät polarisaatioilmiöt hallitaan ja samalla huolehditaan siitä, että elinkeinoelämällä on kansainvälisesti kilpailukykyinen toimintaympäristö?

Teknologian tarjoamat mahdollisuudet – halumme ja kykymme vastaanottaa

Kolmas teknologiapolitiikan taustalla vaikuttava tekijä on nopea teknologinen kehitys, joka kansainvälistymisen myötä kiihtyy ja tuottaa innovaatioita yhä nopeammassa tahdissa. No-

peimmin kehittyvillä sektoreilla on jo saavuttu tilanteeseen, jossa teknologinen kehitys ei enää ole keskeisin rajoittava tekijä uusien innovaatioiden kaupallisessa hyödyntämisessä. Sensijaan keskeiseen rooliin on noussut kykymme ja halumme omaksua ja ottaa käyttöön uusia innovaatioita.

Uuden innovaation kaupallinen menestymisen edellyttää neljää elementtiä: (1) valmista teknologiaa tuotteen tekemiseksi; (2) markkinoita, jotka ovat valmiit maksamaan tuotteesta riittävästi, jotta se johtaa kaupallisesti kannattavaan liiketoimintaan; (3) sosiaalista tilausta tai tarvetta, joka synnyttää kysynnän sekä (4) yhteiskunnallisia olosuhteita, joissa säädökset eivät muodostu esteeksi ja/tai jossa yhteiskunnan puolelta on olemassa tarve. Nykyään yhä useamman innovaation kohdalla teknologia ei enää olekaan se varsinainen ongelma, vaan kysynnän, yhteiskunnallisten olosuhteiden ja kannattavan liiketoiminnan muodostama kokonaisuus.

Viime kädessä kuluttaja ja hänen arvonsa yksilönä määräävät paljolti muodostuvan kysynnän ja markkinahinnan sekä poliittisen päätöksenteon kautta vaikuttavat myös yhteiskunnallisiin olosuhteisiin. Kuluttajan rooliin tietoyhteiskunnassa ja teknologisten innovaatioiden kaupallistamisessa onkin alettu viime aikoina kiinnittää yhä enemmän huomiota. Teknologian kehittämisessä ollaan selvästi siirtymässä technology-push ajattelusta kohti market-pull ajattelua.

Miten muutokset heijastuvat teknologiapoliitiikkaan?

Miten sitten edellä kuvatut muutokset kansallisessa ja kansainvälisessä toimintaympäristössä heijastuvat teknologiapoliitiikkaan? Seuraavassa on pyritty nostamaan esille niitä seikkoja,

joilla on selvästi vaikutuksia teknologiapoliitiikkaan.

Yhteiskunta

Teknologiapoliitikan tavoitteena on viime kädessä yhteiskunnallinen hyvinvointi, johon vaikutetaan teknologisen kilpailukyvyyn, elinkeinoelämän ja taloudellisen kasvun kautta sekä myötävaikuttamalla muiden yhteiskuntapoliittisten tavoitteiden saavuttamiseen. Yhteiskunnallisen rakennemuutoksen edetessä tuleekin eteen kysymys siitä, mikä teknologiapoliitikan rooli on ja millaiseksi se on kehittymässä. Kuinka laajasti juuri teknologiapoliitikan keinoin tulee pyrkiä hallitsemaan yhteiskunnassa tapahtuvia polarisaatioilmiöitä, kuten työvoimarakenteen muutokset, alueellinen kehitys, tuloerot ja ikääntyminen.

Yleisen käsityksen mukaan teknologia on keskeinen polarisaatioilmiöitä kiihdyttävä elementti, vaikka sen rinnalla tuleekin tunnistaa kansainvälistyminen ja tietoyhteiskuntakehitys. Tämän vuoksi teknologiapoliitilla on väistämättä merkittävä rooli polarisaatioilmiöiden hallinnassa. Kokonaan toinen kysymys on sitten se strategia, jolla polarisaatioilmiöihin reagoidaan. Tulisiko jonkinasteinen polarisaatio-tilapäinen tai jopa pysyvä - sallia tiettyjen ilmiöiden osalta, vai tulisiko ne pyrkiä eliminoidaan mahdollisimman pitkälle? Teknologiapoliitikka tarjoaa yhden keinovalikoiman polarisaatioilmiöiden hallintaan ja muu yhteiskuntapoliittinen päätöksenteko toisen.

Teknologiapoliitikan keinoin voidaan edistää julkisten palveluiden kehittymistä joustavampaan, monipuolisempaan, henkilökohtaisempaan, jne. suuntaan. Mikäli palvelutarjonnan uudistumista ja sopeutumista kysyntään ja tarpeisiin halutaan nopeuttaa, voidaan teknologiapoliitilla haluttaessa tukea palvelutuotan-

non siirtymistä yksityiselle sektorille. Kehitetäessä teknologisia ratkaisuja suoraan yhteiskunnallisiin tarpeisiin, tulee kehitys suunnata palvelemaan samalla yritysten kehittymistä kansainvälisesti kilpailukykyisiksi sensijaan, että joka kerta kehitettäisiin ainutkertainen ratkaisu juuri esillä olevaan ongelmaan.

Julkisten palveluiden – terveydenhuolto, sosiaalitoimi, vapaa-ajan palvelut, kulttuuritarjonta, jne. – sekä muiden yhteiskunnalle merkittäviä kustannuksia aiheuttavien toimintojen – kuten ympäristö, julkinen rakentaminen, sivistystoimi – tehostaminen pitää sisällään suuren innovaatiopotentiaalin. Tästä suuri osa edellyttää sosiaalisia ja organisatorisia innovaatioita, mutta sijansa on myös teknologisilla innovaatioilla. Olennaista on teknologisten ja muiden innovaatioiden muodostaman kokonaisuuden hallitseminen ja suuntaaminen yhteiskuntapolitiittisten tavoitteiden mukaisesti.

Elinkeinoelämä ja markkinat

Elinkeinoelämän rakenteelliset muutokset etenevät markkinoiden vapautuessa ja tietoverkkojen kehityksessä hyvin nopeasti. Muiden elinkeinoelämään kiinteästi liittyvien rakenteiden – kuten työmarkkinoiden – tulee kyetä muuttamaan elinkeinoelämän rakenteiden myötä. Elinkeinoelämän rakenteessa tapahtuu luontaista muutosta, johon teknologiapolitiikalla voidaan vaikuttaa. Teknologiapolitiikan avulla voidaan haluttuja ilmiöitä pyrkiä kiihdyttämään ja toisia jarruttamaan.

Palveluiden merkityksen kasvaminen, yhä monipuolisempi verkostoituminen, yhä segmentoituvammat markkinat, uudet yritystoiminnan muodot, kansainvälisesti ilman varsinaista kotimaata toimivat monikansalliset yritykset, yritystoiminnan uudelleensijoittuminen tiedon ja osaamisen kannalta parempiin toimin-

ta ympäristöihin sekä tiedon ja osaamisen keskittyminen ja erikoistuminen ovat tekijöitä, jotka vaikuttavat harjoitettavaan teknologiapolitiikkaan.

Markkinoilla suunta on selvästi kohti tiedostavampaa ja vaativampaa kuluttajaa, joka edellyttää aikaisempaa paljon laajamittaisempaa ja monipuolisempaa markkinatiedon hankintaa ja hyödyntämistä tuotekehityksessä. Toisaalta yksilön arvomaailman muutokset heijastuvat myös yhteiskunnalliseen päätöksentekoon ja sitä kautta sekä yritysten toimintaedellytyksiin että yhteiskunnalliseen kysyntään.

Julkisen vallan rooli

Julkisen vallan rooli tulee väistämättä muuttamaan tietoyhteiskuntakehityksen edetessä. Muutoksia voidaan jo havaita selvästi teknologiapolitiikassa, mutta hitaasti myös muilla yhteiskuntapolitiikan sektoreilla. Roolin voidaan huomata siirtyvän tietoisesta ohjailusta ja säätelystä kohti edellytyksiä ja mahdollisuuksia luovaa taustavoimaa.

Toisaalta kun kansallinen päätöksenteko erityisesti markkinoita koskevissa kysymyksissä siirtyy väistämättä kansainväliselle tasolle, korostuu julkisen vallan roolissa vahvasti kansallinen edunvalvonta kansainvälisessä päätöksenteossa.

Eräs merkittävä kysymys elinkeinoelämän ja julkisen päätöksenteon rajapinnassa tulee olemaan suhtautuminen monikansallisiin yrityksiin. Miten kansallinen teknologiapolitiikka suhtautuu näihin yrityksiin, joiden sitoutuminen tiettyyn ympäristöön riippuu tuon ympäristön tarjoamista eduista ja jotka voivat suhteellisen helposti siirtää toimintansa painopisteen minne hyvänsä maailmanlaajuisesti.

Havaintoja teknologiapolitiikan kehityksestä ja nykytilasta

Jotta olisi mielekäästä analysoida nykyistä teknologiapolitiikkaa edellä kuvatussa valossa on ehkä syytä tarkastella ensin hieman tarkemmin teknologiapolitiikan keinoja ja sitä kehitystä mitä teknologiapolitiikassa on viimeisen 10-15 vuoden aikana tapahtunut.

Teknologiapolitiikan keinot

Teknologiapolitiikan keinot voidaan karkealla tasolla jakaa kolmeen ryhmään. Ensimmäinen keinovalikoimaan kuuluvat toimenpiteet, joilla voidaan kehittää itse innovaatiojärjestelmää ja sen osia. Tämän infrastruktuurin kehittäminen pitää sisällään innovaatiojärjestelmän eri osapuolten toimintaedellytysten ja yhteistyön kehittämiseen tähtäävät toimet, eri osapuolten tarjoamien palveluiden kehittämisen, erityiskysymyksenä rahoitusmarkkinoiden toimivuuden sekä kansainvälisten toimintapuitteiden toimivuuden. Tavoitteena on viime kädessä luoda ympäristö, jossa elinkeinoelämän toivotun kaltainen kehittyminen ja vahvistuminen voi tapahtua samalla, kun hallitaan yhteiskunnallinen kehitys. Ympäristön tulee olla kansainvälisesti kilpailukykyinen, jotta se houkuttelee kannattavan yritystoiminnan sijoittumaan Suomeen. Samalla toimintaympäristön tulee tukea mahdollisimman hyvin teknologian siirtymistä välittömässä toimintaympäristössä toimiviin muihin yrityksiin laajemman hyödyn aikaansaamiseksi.

Toisaalta teknologiapolitiikan keinovalikoimaan kuuluu julkinen säätely, jota on viime aikoina erityisesti purettu ja selkeytetty monilta osin. Tele- ja energia-alojen markkinoiden vapauttaminen ja yritystoimintaa säätelevän lain-säädännön uusiminen ovat esimerkkejä kehi-

tyksestä. Verotus on pitkään ollut seikka, joka on koettu monilla tavoin jopa esteeksi elinkeinoelämän toivotun kaltaiselle kehittymiselle. Verotuksen avulla voidaan asettaa sekä positiivisia (esim. T&K investointien verovapaus, T&K henkilöstön palkan sivukulujen verottomuus) että negatiivisia (esim. ympäristö- ja energiaverotus) kannusteita, joilla voidaan pyrkiä ohjaamaan yritykset toimimaan tietyllä tavalla.

Kolmas ryhmä teknologiapolitiikan keinovalikoimassa ovat erilaiset kannusteet, joista merkittävin ainakin Suomessa on teknologiarahoitus. Teknologiarahoitukseen ja muuhun rahoitukseen liitettävät kriteerit muokkaavat yritysten käyttäytymistä ja näin toteuttavat teknologiapolitiikan tavoitteita välillisesti. Samalla teknologiarahoituksella voidaan varmistaa riittävä määrällinen panostus tutkimus- ja kehitystoimintaan.

Viimeaikainen kehitys

Ehkä leimallisinta viimeisen 10-15 vuoden aikana teknologiapolitiikan kehityksessä on ollut sen pitkäjänteisyys ja toisaalta sen tarkoituksellinen uudistuminen kohti uutta tietoyhteiskunnan paradigmaa.

Pitkäjänteisyys ja sen myötä myös tuloksellisuus on nähtävissä hyvin tilastoista. Korkean teknologian kehittyminen uudeksi teollisuuden tukijalaksi ja Suomen kehittyminen kohti OECD:n kärkijoukkoa kansallisessa T&K panostuksessa ovat usein käytettyjä esimerkkejä. Tarkasteltaessa kansainvälisiä kilpailukykyvertailuja voidaan todeta, että vaikka sijoitus eri vertailuissa vaihtelee paljon, on niiden antama kuva Suomen innovaatioympäristöstä kuitenkin positiivinen ja maailman kärkiluokkaa.

Teknologiapolitiikan uudistumista voisikenties parhaiten kuvata siirtymisenä suunnit-

telmallisista teknologiapanostuksista teknologiapohjan vahvistamiseen - teknologiapolitiikasta sanan varsinaisessa merkityksessä - kohti innovaatiojärjestelmän rakentamista - innovaatiopolitiikkaa. Aikaisemmat kansainvälisen esimerkin mukaiset vahvat panostukset tiettyihin teknologioihin ja toimialoihin ovat muuttuneet toimenpiteiksi yritystoiminnan, tutkimustoiminnan ja koko innovaatiojärjestelmän kehittämiseksi. Painopiste on siirtynyt teknologisen tiedon lisäämisestä kohti teknologisen tiedon ja osaamisen hyödyntämistä. Samalla teknologiapolitiikan keinovalikoima on selkeytynyt.

Nykytila

Mitä teknologiapolitiikka on tänään? Aihetta voidaan tarkastella useasta eri näkökulmasta.

Ensinäkin keinovalikoimaa tarkasteltaessa voidaan todeta, että viimeaikaisin toimenpitein ja päätöksin on painopistettä selvästi siirretty kohti kannusteita. Teknologiarahoituksen voimakas kasvattaminen vuoteen 1999 on kansainvälisestäkin poikkeuksellisen merkittävä ratkaisu. Toisaalta deregulaatiota ja lainsäädännön muutoksia on viety eteenpäin huomattavan nopeasti, mahdollisesti tele-alan vapauttamisen mukanaantuoman kansainvälisen kilpailuedun esimerkin kannustamana. Voidaankin kysyä, onko innovaatiojärjestelmän ja infrastruktuurin kehittäminen viime vuosina jäänyt vähemmälle huomiolle? Järjestelmän sisälle on syntynyt ja synnytetty useita eri organisaatioita – teknologiakeskukset, osaamiskeskukset, TE-keskukset, pääomarahoitukset, jne. – mutta niiden välisen yhteisten toimintamuotojen kehittyminen vaatii vielä selvästi lisää toimenpiteitä. Valtionyhtiöiden yksityistämisestä saatavan lisärahoituksen käyttösuunnitelmaan sisällytetyt laajat klusteriohjelmat ovat oikeastaan ensimmäinen

varsinainen toiminnallinen elementti innovaatiojärjestelmän kokonaisuuden kehittämiseksi perinteisen teknisen T&K-toiminnan ulkopuolelle.

Jos sitten tarkastellaan teknologiapolitiikkaa kansainvälistymiskehityksen näkökulmasta, niin voidaan todeta, että eurooppalainen kehitys on heijastunut erittäin vahvana teknologiapolitiikkaan viime vuosina. EU:n toimintapuite on saanut valtaosan kansainvälisen toiminnan huomiosta myös teknologiapolitiikassa. Onko keskittyminen - mahdollisesti vain hetkellisesti? - jättänyt jalkoihinsa muun aktiivisen bi- ja multilateraalisen yhteistyön kehittämisen. Täytyy muistaa, että USA ja Japani ovat edelleen maailman teknologiamahteja. Toisaalta kaukoita – erityisesti Kiina – on lyhyellä tähtämällä edelleen - huolimatta aivan viimeaikaisesta taloudellisesta kriisistä – yksi vahvimman talouskasvupotentiaalin omaavista alueista maailmassa. Lisäksi Suomen lähialueilla tapahtuva kehittyminen – vaikka se toistaiseksi onkin hitaampaa – tulee pidemmällä aikavälillä muodostamaan siitä merkittävän markkina-alueen.

Teknologiapolitiikkaa voidaan tarkastella myös sen vaikutusmekanismien näkökulmasta. Teknologiapolitiittisille toimenpiteille voidaan tunnistaa kaksi pääasiallista vaikutusmekanismia yhteiskunnallisella tasolla. Ensinnäkin voidaan määritellä yhteiskunnallisen tarpeen mekanismi, jossa teknologiapolitiittisin toimenpitein pyritään vaikuttamaan siihen, että tutkimuksen ja tuotekehityksen kautta suunnataan resursseja suoraan yhteiskunnallisten ongelmien ratkaisemiseen. Toisaalta voidaan määritellä eräänlainen markkinamekanismi, joka perustuu yhteiskunnalliseen palautumaan menestyvien ja kilpailukykyisten yritysten aikaansaaman taloudellisen kasvun kautta.

Viimeaikainen kehitys on selvästi painottanut markkinamekanismia ja taloudellista kas-

vua. Tämän voisi epäillä olevan hieman ristiriidassa sen kanssa, että yksi yhteiskuntapolitiikan ja sitä kautta teknologiapolitiikan suurimpia haasteita on juuri yhteiskunnallisen rakennemuutoksen hallinta suhteessa elinkeinoelämässä tapahtuviin muutoksiin. Toisaalta talouspoliittinen paradigma tällä hetkellä pohjautuu hyvin vahvasti taloudelliseen kasvuun ja sen kautta yhteiskunnallisen kehityksen hallitsemiseen. Taustalla on suuri valtion velka, jonka purkaminen on ensisijaisen tärkeää pelivarannsaamiseksi talouspolitiikkaan tulevaisuudessa. Olisiko siitä huolimatta syytä huomioida teknologiapolitiikassa tietoisemmin myös yhteiskunnallisen tarpeen mekanismi markkinamekanismin rinnalla?

Teknologiapolitiikan tarkasteleminen osana yhteiskuntapolitiikan kokonaisuutta osoittaa selvästi teknologiapolitiikan roolin kasvaneen merkittävästi. Kysymykseksi alkaakin jo muodostua se, mitä kaikkea teknologiapolitiikan vastuulle voidaan asettaa? Jos taloudellista kasvua pidetään keskeisenä elementtinä vaikean työttömyysongelman korjaamisessa ja toisaalta teknologiapolitiikkaa keskeisenä elementtinä taloudellisen kasvun aikaansaamisessa, niin johtaako ajattelu teknologiapolitiikan keskeiseen rooliin työllisyyspolitiikassa? Vastaavalla tavalla voitaisiin asettaa kysymys monella muullakin yhteiskuntapolitiikan lohkolle. Teknologiapolitiikan ja muiden yhteiskuntapolitiikan lohkojen välistä vuoropuhelua tulisikin lisätä ja pyrkiä luomaan sellaiset puitteet, joissa eri lähtökohdista syntyvien tavoitteiden välille syntyy tasapainoinen kokonaisuus.

Teknologiapolitiikkaa voidaan tarkastella vielä ainakin yhdestä näkökulmasta, jonka voi ennakoita tulevina vuosina nousevan entistä voimakkaammin esille - etenkin jos alueellinen polarisaatio vahvistuu ja Euroopan yhteismarkkinat kehittyvät nopeassa tahdissa. Mikä tulisi

olla kansallisen teknologiapolitiikan suhde yhtäältä kansainväliseen teknologiapolitiikkaan ja toisaalta alueelliseen politiikkaan? Onko selaista käsitettä olemassa kuin alueellinen teknologiapolitiikka ja jos on, niin mitä se voisi olla?

Elinkeinopolitiikan muuttuminen viime vuosina on johtanut elinkeinoelämän suorien tukien vähenemiseen; tukien, joista osa on jaettu alueellisin perustein. Kun samaan aikaan kansallista teknologiarahoitusta on lisätty, on syntynyt alueellisesta näkökulmasta tilanne, jossa alueellisesti korvamerkityn rahan määrä on vähentynyt suhteessa kansallisesti kilpailtavaan rahaan. EU:n rakennerahastot ovat tosin jossakin määrin kompensoineet tätä kehitystä.

Kansainvälistymiskehityksen myötä ”maakuntasarja” on poistumassa kuvioista, joten puhtaasti alueellisin perustein tehtävän rahoituksen ja kansainväliseen kilpailukykyyn tähtäävän kehitystyön yhteensovittamisen voisi epäillä johtavan tehottomuuteen kansallisella tasolla. Teknologiarahoituksen jakaminen pääosin alueellisin perustein ei siis vaikuta mielekkäältä vaihtoehdolta. Alueellisella toiminnalla on sensijaan elintärkeä merkitys yritysten toimintaedellytysten kehittämisessä ja osaamiskeskittymien rakentamisessa alueellisten vahvuuksien pohjalle. Yritystä välittömästi ympäröivät fyysiset toimintapuitteet syntyvät pääosin alueellisin ja vähäisemmässä määrin kansallisin toimenpitein. Alueellisen teknologiapolitiikan keskeinen sisältö tulee rakentaa aktiivisen yritystoiminnan, tutkimuksen ja koulutuksen välittömien fyysisten ja henkisten puitteiden luomiseen sekä niiden saumattomaan kytkemiseen kansallisen ja kansainvälisen tasoinnovaatiojärjestelmiin.

Lähellä alueellista ulottuvuutta on myös yritystoiminnan kehittymisen näkökulma. Teknologisesti kehittymisvaiheessa olevien potentiaalisten pienten ja keskisuurten yritysten välittö-

min toimintapuite on alueellinen toimintaympäristö ja sen tarjoamat palvelut. Tällöin korostuvat vahvasti erilaisten yritystoiminnan kehittämiseen liittyvien palvelujen tarjonta, teknologisen tiedon ja osaamisen saatavuus sekä verkostoituminen usealla eri tasolla. Toisaalta yrittäjä- ja innovaatiomyönteisen ympäristön luominen vaikuttaa olennaisesti innovaatioiden syntymiseen. Teknologisen kypsyyden lisääntyessä ja yrityskoon kasvaessa painopiste siirtyy selvästi kansalliselle tasolle ja erilaisiin kannusteisiin. Kannusteiden ohella merkittäviä ovat kansainvälistymiseen ja verkostoitumiseen liittyvät palvelut. Suurimpien ja teknologisesti valvutuneimpien yritysten kohdalla kansainvälinen toimintapuite korostuu ja kannusteiden - niin kansallisten kuin kansainvälistenkin - ohella alkavat toimintaedellytykset määrittellä yritystoiminnan sijoittumista maailmanlaajuisesti.

Johtopäätökset

Edellä kuvatun karkean analyysin pohjalta voidaan todeta, että harjoitettu teknologiapolitiikka on toistaiseksi kyennyt vastaamaan suhteellisen hyvin kansallisiin tarpeisiin. Tämä ei kuitenkaan tarkoita sitä, ettei kehittämiselle olisi tarpeita erityisesti ottaen huomioon nopeasti etenevän ja varsin merkittävällä tavalla rakenteita muuttavan yhteiskunnallisen ja elinkeinoelämän murroksen teollisesta yhteiskunnasta kohti tietoyhteiskuntaa.

Suomalaisen teknologiapolitiikan vahvuudet ovat olleet sen pitkäjänteisyydessä, kokonaisvaltaisuudessa sekä kyvyssä tunnistaa ympärillä tapahtuvat muutokset ja reagoida niihin. Teknologiapolitiikka on osoittautunut tulokselliseksi ja kykeneväksi mukautumaan kansallisiin tarpeisiin. Suomi – kuten muutkin teollistuneet maat – on rakenteellisten muutosten

murroksessa ja siitä selviytyminen edellyttää määrätietoisen ja pitkäjänteisen teknologiapolitiikan jatkamista.

Teknologiapolitiikan tulevaisuuden haasteista keskeisenä voidaan edellisen analyysin pohjalta nähdä innovaatiojärjestelmän kehittämisen kokonaisuutena. Kehittämisessä keskeiseen asemaan nousevat kysymykset teknologiapolitiikan roolista yhteiskunnallisen rakennemuutoksen hallinnassa ja toisaalta innovaatiojärjestelmän eri osien saumattoman kokonaisuuden luomisesta.

Teknologiapolitiikan rooli yhteiskunnallisessa rakennemuutoksessa kaipaa vielä selkeyttämistä, jotta käynnistetyt toimenpiteet – kuten klusteriohjelmat – ja mahdolliset uudet toimenpiteet voidaan suunnitella oikein suhteessa muihin yhteiskuntapolitiittisiin toimenpiteisiin.

Tämä saattaa tarkoittaa myös yhteiskunnallisen tarpeen mekanismin vahvistamista osana klusterikohtaisia toimenpiteitä. Eri toimenpiteiden muodostaman kokonaisuuden tulee varmistaa toivotun kaltainen ja tietoinen kansallinen kehityskulku kohti tietoyhteiskuntaa.

Vaikka innovaatioympäristö Suomessa on kansainvälisestäkin korkeatasoinen liittyy siihen elementtejä, joiden yhteistyön kehittämisen aktiivisin ja konkreettisin olemassa olevin ja uusin toimenpitein on välttämätöntä. Tämä koskee niin alueellista, kansallista kuin kansainvälistäkin ulottuvuutta.

Elinkeinoelämälle tulee pystyä luomaan ympäristö, jossa alueelliset, kansalliset ja kansainväliset toimenpiteet muodostavat toimivan kokonaisuuden. Tässä työssä innovaatiojärjestelmän alueellisilla osapuolilla tulee olemaan keskeinen rooli erityisesti pienen ja keskisuuren yritystoiminnan osalta. Teknologisesti kypsempien ja suurempien yritysten kohdalla korostuvat puolestaan vahvemmin kansalliset ja kansainväliset toimintapuitteet.

Kansainvälisen toiminnan rooli kasvaa entisestään ja sitä tulee vahvistaa, mutta myös laajentaa kattamaan paremmin Euroopan ulkopuoliset toimintapuitteet erilaisten bi- ja multilateraalisten yhteistyömuotojen kautta. Tämä koskee yhtä lailla sekä teknologisen ja markkina-

kehityksen havainnointia ja analysointia että kansallisten etujen valvontaa ja vaikuttamista eri yhteistyöfoorumeilla. Kansainvälisen toiminnan vahvistaminen ja laajentaminen on ehdoton edellytys selviämiseen aidosti globaalissa toimintaympäristössä.