
Työpapereita nro 55/01

Arvot teknologiapolitiikan taustalla

Mikko Rask

Esipuhe

Teknologia on nykyisin keskeisellä sijalla Suomessa. Maa on 1990-luvun laman jälkeen vaurastunut nopeasti. Teknologian kehityksellä ja aktiivisesti harjoitetulla teknologiapolitiikalla on ollut tässä keskeinen merkitys. Innovaatiojärjestelmä on kehittynyt ja sitä on aktiivisesti pyritty kehittämään monipuolisesti ja tasapainoisesti. Kun edut ovat silmiinpistävät, on vaikea kiinnittää huomiota mahdollisiin epäkohtiin. Pätee ehkä Lewis Mumfordin, yhden teknologian tutkimuksen pioneerihahmon aikoinaan esittämä tilanneanalyysi: ”Jos kädessäsi on runsaudensarvi, et kysele sen muotoa.”

Kun kuvatunkaltainen tilanne on arvotutkimuksen lähtökohtana, on paikallaan pohtia tutkimuksen perusteluja. Arvonäkökulmasta on nähtävissä kahdensuuntaisia haasteita, jotka kohdistuvat sekä teknologiapolitiikan päämääriin että niiden instituutioihin yleisemminkin. Haasteet liittyvät yhtäältä ”minimaalisen moraalin” toteutumiseen. Toteutuvatko ekologiset arvot yhtä mallikelpoisesti teknologiapolitiikassa kuin siihen liittyvät taloudelliset arvot? Toisaalta haasteet liittyvät sosiaalisen kysynnän ”laatutietoistumiseen”. Arvotietoisuuden nousu, tarpeiden jalostuminen ja käytettävissä olevien mahdollisuuksien lisääntyminen luovat paineita teknologiaratkaisujen tarvelähtöisyyden kehittämiseksi.

Kuvatut haasteet ovat käsillä olevan tutkimuksen yleinen taustamotiivi, mutta pyrkimyksenä ei ole tuottaa pikaisia vastauksia siitä, kuinka nykyisessä teknologiapolitiikassa tulisi reagoida niihin. Sen sijaan tutkimuksessa pyritään hahmottamaan erilaisia malleja, joiden avulla teknologian, yhteiskunnan ja päätöksenteon suhteita on tarkasteltu ja voidaan jatkossa tarkastella. Pyrkimyksenä on myös teoreettisesti pohtia sitä, kuinka arvot ylipäänsä kytkeytyvät teknologiaan ja sitä koskevaan julkiseen päätöksentekoon. Pyrkimyksenä on luoda samalla pohjaa arvopohja-hankkeen tuleville, empiirisemmin orientoituneille tutkimusvaiheille.

Raportti liittyy vuoden 2000 alussa käynnistyneeseen Suomen teknologiapolitiikan arvopohja -tutkimushankkeeseen. Hankkeen ensimmäisiä tuloksia julkaistaan oheisen raportin lisäksi tutkija Riikka Eelan raportissa ”Suomen tiede- ja teknologiapolitiikka valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsausten valossa”. Myös tutkija Tarmo Lemolan raportti ”Tiedettä, teknologiaa, innovaatiota kansakunnan parhaaksi” liittyy samaan tematiikkaan. Kyseiset raportit ilmestyvät

kevään 2001 aikana VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita -sarjassa.

Kiinnostus arvojen tutkimiseen modernissa yhteiskunnallisessa päätöksenteossa ei liity vain teknologiapolitiikkaan. Alan tutkimustraditio hakee kuitenkin vasta muotoaan ja etsii ominta lähestymistapaansa. Aihe oli keskeisesti esillä monitieteisessä seminaarissa, jonka Suomen teknologiapolitiikan arvopohja -projekti järjesti yhdessä Helsingin yliopiston käytännön filosofian laitoksen koordinoiman ja maa- ja metsätalousministeriön rahoittaman metsäpolitiikan arvoja tutkivan ”metsän arvot, luontoarvot” -projektin kanssa. Tämän 4. – 5. joulukuuta 2000 järjestetyn ”Arvot, ympäristö ja teknologia yhteiskunnallisessa päätöksenteossa” -seminaarin esitykset kootaan julkaistavaksi vuoden 2001 aikana.

Suomen teknologiapolitiikan arvopohja -tutkimushankkeen ovat rahoittaneet kauppa- ja teollisuusministeriö sekä VTT. Haluan osaltani kiittää kaikkia tutkimushankkeen toteutumiseen ja tämän osaraportin syntymiseen vaikuttaneita henkilöitä ja tahoja. Aleksi Neuvonen VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmästä on avustanut raportin viimeistelytyössä, mistä hänelle parhaat kiitokseni. Kiitokset on syytä osoittaa myös projektin johtoryhmän jäsenille ja muille lukuisille asiantuntijoille, kommentaattoreille ja yhteistyökumppaneille, jotka ovat tietoineen, kommentteineen ja konkreettisin toimin osallistuneet projektiin.

Espoossa 28. helmikuuta 2001

Mikko Rask

Tiivistelmä

Raportissa tarkastellaan teknologiapolitiikkaa käsitteenä ja toimintajärjestelmänä sekä hahmotetaan teoreettista viitekehystä teknologiapolitiikan arvotutkimukselle. Raportin ensimmäisessä luvussa esitetään näkökohtia siitä, miten tekniikka ja politiikka ylipäättään instituutioina toisiinsa suhteutuvat. Toisessa luvussa tarkastellaan teknologiapolitiikan määrittelyä ja niitä keskeisiä malleja, joiden avulla teknologiapolitiikan paradigma on eri aikoina jäsenetty. Länsimaissa toisen maailmansodan jälkeisen tiede- ja teknologiapolitiikan ensimmäisenä päävaiheena on pidetty usein ”tiedepolitiikan” aikakautta, jolloin julkisia varoja ohjattiin ennen kaikkea tieteelliseen perustutkimukseen, yliopistokoulutukseen ja puolustusteknologian kehittämiseen. Toisen, ”teknologiapolitiikan” päävaiheen katsotaan usein alkaneen 70-luvun alun öljykriisistä ja korostaneen avainteknologioiden keskeistä merkitystä sekä julkisen hallinnon roolia teollisuuden partnerina.

Kolmannessa luvussa siirrytään tarkastelemaan arvojen ilmenemistä teknologiapoliittisen toiminnan eri tasoilla. Kuten kaikessa politiikassa myös teknologiapolitiikassa arvot ilmenevät pyrkimyksissä asettaa toiminnalle yhteisiä päämääriä sekä sovittaa niitä koskevia kiistoja. Teknologiapolitiikan erityispiirteenä on pitkään ollut käsitys teknologian välineellisestä ja samalla epäpoliittisesta ja arvoneutraalista luonteesta. Tämän käsityksen oikeellisuus nouseekin keskeisesti esille tarkasteltaessa teknologiapolitiikan legitimointipyrkimyksiä. Teknologiapolitiikan legitimaatio on keskeinen arvotutkimuksen kohde. Sitä kautta päästään tarkastelemaan ”pelinmäärittelyä”: ketkä määrittelevät kulloinkin harjoitettavan teknologiapolitiikan instituutiot ja minkälaisiksi ne määritellään.

Avainsanat:

teknologiapolitiikka, arvot, legitimaatio, instituutiot, innovaatiojärjestelmä

Sisällysluettelo

Esipuhe	3
Tiivistelmä	5
1 Johdanto	7
2 Tekniikka ja politiikka	11
3 Mitä teknologiapolitiikka on?	15
3.1 Määritelmä	15
3.2 Tiede, teknologia ja innovaatiot	16
3.3 Innovaatiojärjestelmä	25
3.4 Teknologiapolitiikan toimintajärjestelmä Suomessa	31
4 Arvot teknologiapolitiikassa	37
4.1 Poliitiikka arvojen allokointina	38
4.2 Poliitiikan legitimaatio	44
4.3 Teknologiapolitiikan omalaatuisuus	49
5 Päätelmiä	55
Lähdeluettelo	58

Liite 1: T&K:n määrittely ja tulkinta

Liite 2: Hallitusohjelman teknologiapoliittiset linjaukset vuonna 1999

Työpapereita - Working Papers

1 Johdanto

Tämä työpaperi on ”Suomen teknologiapolitiikan arvopohja” -tutkimushankkeen tuloksena syntynyt raportti. Tutkimushankkeen tavoitteena on tarjota jäsenneltyä tietoa Suomessa harjoitettavan teknologiapolitiikan lähtökohdista ja nykyisiin arvovalintoihin vaikuttavista tekijöistä. Näitä asioita ei ole juuri julkisesti pohdittu eikä tällaista tietoa esitetty, vaikka teknologian muutoksesta ja teknologiapolitiikasta paljon puhutaan ja teknologia on suomalaisessa yhteiskunnassa keskeisessä asemassa. Vallitsevaan politiikkaan liittyy lisäksi muutospaineita, joita syntyy, kun pyritään sovittamaan yhteen globaali, markkina- ja teknologiavetoinen kehitys sekä sosiaalinen kysyntä. Muutospaineita aiheuttavat myös teknologiaan liittyvien riskien hallinta, joka ei ole enää yksinomaan tieteellinen kysymys, vaan myös julkisen keskustelun ja eettisen pohdiskelun kohde. Sekä sosiaalisen kysynnän että teknologiaan liittyvien riskien myötä päädytään tilanteeseen, jossa *moniarvoisuus* nousee väistämättä teknologiaa koskevan päätöksenteon lähtökohdaksi.

Tarvitaan uudenlaista ajattelumalleja, mahdollisesti uudenlaisia päätöksentekomekanismejakin, joiden avulla lisääntyvästä moniäänisyydestä saadaan muotoiltua teknologiapolitiikan suuntaviivoja ja päätöksiä. Kuten eduskunnan tulevaisuusvaliokunta on asian ilmaissut, tarvitaan keskustelua siitä, ”miten ja mihin tiede ja teknologia pitäisi valjastaa” (Tulevaisuusvaliokunta 1997). Tällaisessa tilanteessa on perusteltua kohdistaa huomiota teknologiapolitiikan lähtökohtiin. Mitä teknologiapolitiikka ylipäätään on? Mihin sitä tarvitaan ja on tarvittu? Millä perusteilla ja minkälaisin keinoin teknologia on tarpeellista?

Tutkimushankkeen keskiössä on se, mitä voidaan alustavasti kutsua teknologiapolitiikan *arvopohjaksi*. Arvopohja ymmärretään eriasteisesti jäsenneltyjen ja tiedostettujen uskomusten ja arvostusten järjestelmäksi, johon poliittinen päätöksenteko perustuu. Arvopohjan osia ovat teknologinen *maailmankuva*, joka kertoo millaiseksi se maailma ja se lähitulevaisuus käsitetään, jossa tekniikkaa koskevat ratkaisut tehdään. Kehittyneen maailmankuvan merkki on tietoisuus siitä, millä tavoin päätöksenteon kannalta relevanttia tietoa tuotetaan ja miten sitä perustellaan. *Arvot* viittaavat päätöksentekoa ja toimintaa ohjaaviin päämääriin, jotka vaikuttavat myös siihen, minkälaisia yhteiskunnallisia tavoitteita kulloinkin harjoitettavalle teknologiapolitiikalle asetetaan. (Vrt. Niiniluoto 1994.)

Arvopohjan rakenneosille on yhteistä se, että ne tarvitsevat kantajikseen arvo- tai uskomussubjekteja, teknologiapolitiikan päätöksentekijöitä, joita voivat olla yksittäiset vaikuttajat, ryhmät tai instituutiot. Käsitys siitä, että päätöksenteko ylipäättään nojaa johonkin arvopohjaan, on luonteeltaan voluntaristinen: oletetaan, että on olemassa tekijöitä, aitoja subjekteja, joiden enemmän tai vähemmän harkitsevat päätökset todella ohjaavat kehitystä. Mikäli lähtökohdaksi hyväksytään vastakkainen deterministinen käsitys – vain erilaiset rakenteet tai lainalaisuudet (esim. taloudelliset, teknologiset) ohjaavat kehitystä – päätöksenteon arvopohjaa ei kannata ryhtyä purkamaan auki. Puhtaasti deterministinen käsitys on kuitenkin epäuskottava. Tuoreen esimerkin arvojen ja poliittisen päätöksen kytkeytymisestä teknologiaratkaisuihin tarjoaa Euroopan Unionissa tehty päätös pidättäytyä geneettisesti muunnettujen elintarvikkeiden kaupallisista sovelluksista. Samat taloudelliset ja teknologiset rationaaliteetit, jotka toimivat Yhdysvalloissa, eivät osoittautuneet toimiviksi Euroopassa.

Jos voluntaristinen käsitys teknologiapäätöksenteosta hyväksytään, luonnollinen lähtökohta tutkimukselle on pyrkiä tunnistamaan ketkä henkilöt tai mitkä instituutiot ovat teknologiapolitiikan tekijöitä Suomessa. Mistä päätöksistä ja kenen arvoista on kysymys – jos merkittäviä päätöksiä Suomessa ylipäättään tehdään? On luontevaa lähteä liikkeelle niistä tahoista, jotka itse määrittelevät itsensä teknologiapolitiikan tekijöiksi. Näitä ovat Valtion tiede- ja teknologianeuvosto, kauppa- ja teollisuusministeriön teknologiaosasto, Teknologian kehittämiskeskus jne.. Pian törmätään kuitenkin siihen, että teknologiapolitiikka ymmärretään monin eri tavoin eikä sen tekijöitä voi yksiselitteisesti nimetä. Tekijöiden jäljittäminen edellyttää yleisymmärrystä teknologiapolitiikasta ja sen perusteista.

Yleisymmärryksen synnyttäminen suomalaisen teknologiapolitiikan perustekijöistä onkin tutkimushankkeemme tavoite. Teknologiapolitiikan ”tekijät” ymmärretään kuitenkin laajasti: sisällytämme siihen toimijoiden lisäksi ne peruspiirteet ja lähtökohdat, joiden varassa suomalaista teknologiapolitiikkaa voidaan ymmärtää ja hahmottaa. Käsitteellisen ja teoreettisen tarkastelun ohella näitä selvennetään käymällä läpi sitä lähihistorian kehitystä, jonka aikana teknologiapolitiikan instituutiot on Suomeen rakennettu.

Vuoden 2000 alussa käynnistyneen Suomen teknologiapolitiikan arvopohja-hankkeen tuloksena julkaistaan käsillä olevan raportin lisäksi tutkija Riikka Eelan raportti ”Suomen tiede- ja teknologiapolitiikka valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsausten valossa”. Raportissa analysoidaan Suomen tiede- ja teknologiapolitiikan linjaa valtion tiede- ja teknologianeuvoston vuodesta 1973

julkaisemien yleiskatsausten valossa. Eelan raportissa tarkasteltavia kysymyksiä ovat muun muassa neuvoston käsitys omasta toimialastaan ja toimintansa kohteesta, teknologiasta; neuvoston tavat legitimoida teknologiapolitiikan tekeminen; neuvoston käsitys valtion ja kansalaisten roolista tiede- ja teknologiapolitiikassa; neuvoston käsitykset teknologiapolitiikasta osana maan ulkosuhteita; teknologiapolitiikan sisällä eri aikoina tehdyt painotukset. Raportti ilmestyy VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita -sarjassa vuoden 2001 alussa.

Läheisesti arvopohja-hankkeeseen liittyy myös tutkija Tarmo Lemolan raportti ”Tiedettä, teknologiaa, innovaatiota kansakunnan parhaaksi”. Siinä analysoidaan suomalaisen teknologiapolitiikan pitkää linjaa 1960-luvun puolivälistä uuden vuosituhannen alkuun. Raportti tarjoaa lyhyen yleisesityksen suomen tiede- ja teknologiapolitiikan lähihistoriassa pitkäaikaisen teknologiapolitiikan tutkijan ja tekijän näkökulmasta. Raportin painopiste on 1960- ja 1970- lukujen tapahtumissa. Kyseisenä aikana vallitsevan tiede- ja teknologiapolitiikan keskeiset ideologiat ja välineet alkoivat hahmottua, joten katsaus vaiheen keskeisiin tapahtumiin antaa tärkeän lisän nykyisen suomalaisen tiede- ja teknologiapolitiikan ymmärtämiseksi. Myös Lemolan raportti ilmestyy VTT:n teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita -sarjassa vuoden 2001 alussa.

Käsillä olevassa työpaperissa tarkastellaan sitä, miten teknologiapolitiikka on ymmärretty käsitteenä ja toimintajärjestelmänä. Työpaperissa hahmotellaan myös teoreettista viitekehystä teknologiapolitiikan arvotutkimukselle. Raportin ensimmäisessä luvussa esitetään näkökohtia siitä, miten tekniikka ja politiikka ylipäättään instituutioina toisiinsa suhteutuvat. Toisessa luvussa tarkastellaan teknologiapolitiikan määrittelyä sekä niitä keskeisiä malleja, joiden avulla teknologiapolitiikan paradigma on eri aikoina jäsennetty. Luvun lopuksi hahmotellaan suomalaisen teknologiapolitiikan toimintajärjestelmää nykyisessä asetelmassaan.

Kolmannessa luvussa siirrytään tarkastelemaan arvojen ilmenemistä teknologiapoliittisen toiminnan eri tasoilla. Kuten kaikessa politiikassa, myös teknologiapolitiikassa arvot ilmenevät pyrkimyksissä asettaa toiminnalle yhteisiä päämääriä sekä sovittaa niitä koskevia kiistoja. Teknologiapolitiikan erityispiirteenä on kuitenkin pitkään ollut käsitys teknologian välineellisestä ja samalla epäpoliittisesta ja arvoneutraalista luonteesta. Käsityksen perusteltavuus nouseekin keskeisesti esille tarkasteltaessa teknologiapolitiikan

legitimointipyrkimyksiä. Teknologiapolitiikan legitimaatio on keskeinen arvotutkimuksen kohde. Sitä kautta päästään tarkastelemaan ”pelinmäärittelyä”: ketkä määrittelevät kulloinkin harjoitettavan teknologiapolitiikan instituutiot ja minkä muotoisiksi.

Tutkimushankkeen ensimmäisessä, nyt raportoitavassa vaiheessa on tutkittu lähinnä eri aikoina vallinneita käsitystapoja niiden taustoja: nykyisten ajattelutapojen ja toiminnanmuotojen taustahistoriaa, poliittista retoriikkaa ja siinä tapahtuneita muutoksia sekä keskeisiä teoriakytkentöjä, jotka auttavat ymmärtämään esimerkiksi keskeiseksi nousseen kansallisen innovaatiojärjestelmän merkitystä. Tulevissa arvopohja -hankkeen vaiheissa voikin olla tarkoituksenmukaista suuntautua käsitystavoista ja historiasta nykyiseen toimintaan ja sen vaikutuksiin: ilmentävätkö teknologiapolitiikasta vallitsevat käsitykset samaa arvomaailmaa kuin käytännön toiminta, valinnat ja vaikutukset.

2 Tekniikka ja politiikka

Tekniikka ja politiikka ovat käsitteitä, jotka peittävät alleen laajan ja monikerroksisen ilmiökentän. Selvästi on kuitenkin nähtävissä, että kyseessä on kaksi erillistä ilmiötä, joilla on kosketuspintansa. Tekniikka vaikuttaa politiikkaan ja politiikan avulla voidaan vaikuttaa tekniikan kehitykseen.

Jansson (1985, s. 72–75) on kuvannut viittä ”vallankumousta”, joilla modernin tekniikan kehitys on vaikuttanut politiikkaan. Se on mullistanut kulkuyhteydet, tiedotuskanavat, lääketieteen ja hygienian, sodankäynnin sekä aineellisen tuotannon. Jansson luonnehtii muutoksia muun muassa seuraavasti:

”Tekniikka, erityisesti liikenne- ja tiedotusvälineiden kehitys, on voimakkaasti lisännyt valtioiden *sisäistä yhdentymistä*. [– –] Tiedotustekniikan kehittyminen on tehnyt mahdolliseksi ensi kertaa historian aikana *aktivoida pysyvästi* joukkoja poliittiseen toimintaan. Nykyajan valtio perustuu laajaan poliittiseen osallistumiseen, minkä tekevät mahdolliseksi ennen muuta tiedotusvälineet. [– –] Ravintofysiologian, lääketieteen ja hygienian kehittyminen ovat myös muuttamassa väestön *demografista* rakennetta. Tämä on pääsyynä jatkuvaan ”väestöräjähdykseen” [– –] Tekniikka on edelleen johtanut *totaaliseen sodankäyntiin*.”

”Edelleen tekniikka vaikuttaa syvällisesti politiikkaan *materiaaliseen tuotantoon kohdistuvan vaikutuksensa* kautta. Nykyaikainen tuotantotapa on tasa-arvoon perustuvan yhteiskunnan edellytys. Se tyydyttää suuren väestömäärän aineelliset tarpeet kohtuuhintaan, se kohottaa yhteiskunnan aineellista elintasoja ja saa aikaan voimakasta sosiaalista liikkuvuutta. Se muodostaa myös epäsuorasti valtion hyvinvointipolitiikan perustan. Samanaikaisesti se luo maailmanmarkkinat, jotka monessa suhteessa toimivat yhtenäisenä järjestelmänä [– –] Teknisen kehityksen *epätasainen alueellinen jakautuminen* on yksi olennaisimpia valtioiden sisäisten ja valtioiden välisten ristiriitojen aiheuttajia. Sekä kansallisvaltion pyrkimys poliittiseen valtaan että yksilön vaatimukset tasavertaisista mahdollisuuksista [– –] sulautuvat yhteiseksi vaatimukseksi, joka koskee yhä nopeampaa teknistä kehitystä. Tekninen kehitys on avain kollektiiviseen valtaan ja yksityiseen ’onneen’ – niihin arvoihin, joita maallistuneessa yhteiskunnassa pidetään ensi sijalla.”

Janssonin luonnehdinnat 15 vuoden takaa eivät ole vanhentuneita. Ne tuovat esille tekniikan vaikutuksen yleiseen yhteiskuntakehitykseen, mikä puolestaan muuttaa perinpohjin sitä koskevan poliittisen toiminnan luonteen. Ketkä ovat osallisia ja voivat osallistua päätöksentekoon? Mitkä ovat käytettävissä olevat keinot? Minkälaisista ongelmista päätetään? Minkälaisia arvopäämääriä on mahdollista ja varaa ottaa huomioon? Luonnollisesti Janssonin esitystä voisi vuoteen 2000 tultaessa täydentää kuvauksilla esimerkiksi internetin, bioteknologian, materiaaliteknologioiden, tietoyhteiskuntakehityksen ja tekniseen kehitykseen liittyvän globalisaation vaikutuksista.

Koska tekniikan vaikutus politiikkaan tapahtuu edellä esitettyjen esimerkkien valossa lähinnä yleisen yhteiskuntakehityksen kautta, kuten esimerkiksi valtioiden sisäinen yhdentyminen, sitä voi luonnehtia *epäsuoraksi*. Toisin sanoen tekniikka sinänsä ei aiheuta politiikan muutosta, vaan kehitys etenee yhdessä muualta tulevien impulssien kanssa. Harvinaista lienee, että tekniikka sinänsä ja suoraan vaikuttaa politiikkaan, kuten kärjistäen voidaan sanoa Yhdysvaltain vuoden 2000 presidentinvaaleista, joissa vaalitekniikka nousi pääosaan. Silti samainen esimerkki tuo nähtäville myös yleisempiä kehityspiirteitä tekniikka–politiikka-suhteesta. Media välittää maailmanlaajuisesti ja reaaliaikaisesti kuvan modernin tietoyhteiskunta-kehityksen kärkeään pidetyn suurvallan uskottavuuskamppailusta, jonka lähtökohtana on vanhanaikaisen vaalitekniikan aiheuttamat ongelmat. Opetus on helppo lukea: poliittisen järjestelmän on mukauduttava modernin teknologian vaatimuksiin. Moderni tekniikka esiintyy demokraattisen yhteiskunnan ”haastajana”.

Mikäli tekniikan vaikutuksessa politiikkaan on nähtävissä vallankumouksellisia piirteitä, samaa tuskin voi sanoa politiikan vaikutuksesta tekniikan kehitykseen. Vaikka tekniikan kehitystä on esimerkiksi valtiovallan tutkimuspanostusten avulla pyritty edistämään tai lainsäädännön keinoin rajoittamaan, kaikkea tällaista toimintaa ei mielletä ”poliittiseksi”. Tekniikan poliittista ohjausta rajoittavat lisäksi ainakin seuraavankaltaiset tekijät. (Ks. tarkemmin 3.2 ja 3.3.)

Ensinnäkin, politiikka on olemuksellisesti ”organisoiduneiden ihmisryhmien hallitsemista” tai ”tietynlaisten organisaatioiden johtamista” (ks. Jansson 1985, s. 36–37). Poliittisesti kontrolloitavia organisaatioita ovat ensisijaisesti julkiset laitokset, sen sijaan liikelaitokset ja yksityisen sektorin toimijat eivät vahvassa mielessä tätä ole. Koska suurin osa tekniikan kehityksestä tapahtuu kuitenkin yksityisellä sektorilla (Esimerkiksi Suomessa vuonna 1999 yritykset panostivat Tilastokeskuksen (1999) mukaan kaikesta tutkimus- ja kehitystyöstä noin 70

prosenttia ja todellisuudessa kehitystyötä tehdään runsaasti myös tilastojen ulkopuolella), on toiminnan poliittinen kontrollointi vapaan markkinatalouden vallitessa väistämättä varsin rajallista.

Toiseksi, silloinkin, kun tekniikoita koskevista ratkaisuista tehdään poliittisia päätöksiä, kuten esimerkiksi päätettäessä kansallisista energiaratkaisuista, ollaan yleensä tekemisissä päätösten kanssa, jotka eivät ole vain tekniikkaan liittyviä. Esimerkiksi päätös siitä, valitaanko viides ydinvoimala vai ryhdytäänkö kehittämään vaihtoehtoisia energialähteitä, ei ole vain teknologiapoliittinen, vaan myös energia-, ympäristö-, teollisuus- ja turvallisuuspoliittinen. Muiden politiikan lohkojen kautta määrittyvien välillisten tavoitteiden tai toimenpiteiden merkitys teknologiapolitiikalle voi olla suuri, jopa suurempi kuin virallisen teknologiapolitiikan (ks. Lemola 1990, s. 91–92).

Kolmanneksi, tekniikka käsittää laajasti tulkittuna kaiken kulttuurin välineellisen puolen, jonka ulottuvuuksia ovat välineet ja artefaktit (eli keinotekoiset esineet), välineiden käyttötaito, ”menetelmiä koskeva oppi” eli teknologia sekä kaikkinaisen välineiden käyttöön liittyvä toiminta (ks. esim. Mumford 1963, s. 12, Mitcham 1994, s. 116). Kaikkia tekniikkaan osa-alueita, kuten erilaisten arkisten esineiden käyttöä tai niiden käyttötaitoja, ei ole mielekäästä eikä edes mahdollistakaan pyrkiä poliittisesti kontrolloimaan. Lisäksi tekniikan kehitykseen liittyy sellaisia piirteitä, jotka joidenkin tutkijoiden mielestä tekevät tekniikasta vaikeasti hallittavan ja jopa jossain määrin omalakisista kehityspiirteistä omaavan ilmiön.

Tekniikan kehityksen *suuntaan* vaikuttamista rajoittaa se, mitä teknologian tutkijat ovat kutsuneet ”urautuneisuudeksi” (engl. ”path dependency”). Tekniikan kehitykselle on toisin sanoen ominaista, että kehitys on kumuloituvaa ja sidoksissa aikaisempiin ratkaisuihin liittyviin tietoihin, taitoihin ja tuotantovälineisiin. (Vrt. Lemola 2000a, s. 160–165.) Tekniikan kehityksen *vauhdin* säätelyä rajoittaa se, mitä Hughes (1983, 1987; ks. myös Toppinen 2000) on kutsunut ”teknologiseksi liikemääräksi” (engl. ”technological momentum”). Läheisesti ”urariippuvuuteen” liittyvänä ilmiönä ”teknologinen liikemäärä” voidaan ymmärtää teknologisten ja organisatoristen komponenttien kautta syntyväksi massaksi, jolla on oma suunta, liikemäärää ja hallitsemattomuutensa. Tekniikan *vaikutusten* kontrollointia vaikeuttaa tekniikan kehitykseen väistämättä liittyvä ennakoimattomuus ja arvaamattomuus.

Huomiot tekniikan ja politiikan vuorovaikutuksesta voidaan yleistäen tiivistää toteamukseen, että se on luonteeltaan epätasapainoista. Tekniikan vaikutus politiikkaan on aina ollut voimakkaampaa kuin politiikan vaikutus tekniikan kehitykseen. Kun asiaa kuitenkin tarkastellaan edellä esitettyjen rajoitteiden valossa, käy ymmärrettäväksi, miksi tekniikan kehityksen poliittista ohjausta ei aina ole osattu nähdä tarpeellisena tai ylipäätään mahdollisena.

3 Mitä teknologiapolitiikka on?

Teknologiapolitiikka on suhteellisen nuori politiikan lohko. Ensimmäisen kerran termi ”teknologiapolitiikka” esiintyy virallisessa suomenkielisessä dokumentissa todennäköisesti vuonna 1974. Tuolloin se mainitaan yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan edistämistä käsitelleen YTK-komitean mietinnön sisällysluettelossa, statukseltaan lähes määrittelemättömänä tiedepolitiikan alalajina (ks. YTK 1974, Lönnqvist – Nykänen 1999, s. 3). Kansainvälisissä yhteyksissä teknologiapolitiikasta on puhuttu kuitenkin kauemminkin, sillä esimerkiksi Euroopan Yhteisön dokumentteihin käsite ilmestyi ainakin jo vuonna 1965, jolloin asetettiin PREST-komitea (Politique de Recherche Scientifique et Technologique) miettimään yhteisen tiede- ja teknologiapolitiikan mahdollisuutta (ks. Luukkonen 1996, s. 6). Käytännössä teknologiapolitiikan historia ulottuu kuitenkin varsinaista terminologiaa taaemmaksi.

3.1 Määritelmä

Tutkimuksen lähtökohtaiseksi teknologiapolitiikan määritelmäksi voidaan ottaa Lemolan (1990, s. 91) esittämä määritelmä, jonka mukaan teknologiapolitiikalla tarkoitetaan niiden toimenpiteiden kokonaisuutta, jonka avulla valtiolta tai laajemmin julkinen sektori vaikuttaa teknologian muutoksen suuntaan, vauhtiin ja vaikutuksiin (ks. Lemola 1990, s. 91). Näin määriteltynä teknologiapolitiikka tulkitaan ahtaasti kattaen vain valtiovallan tai julkisen sektorin toimenpiteet. Teknologiapolitiikka voidaan kuitenkin määritellä myös Niiniluodon (1996, s. 4) tapaan politiikka-merkitykseltään laajemmassa muodossa viittaamaan kaikkiin niihin päätöksiin ja toimenpiteisiin, joilla yhteiskunnassa vaikutetaan tekniikan kehitykseen (ks. politiikkatulkinnoista myös Berndtson 1995, s. 36).

Yhteistä ja keskeistä esitetyissä määritelmissä on, että toiminnan kohteeksi niissä tunnistetaan teknologian muutos tai teknologian kehitys. Määritelmiä soveltamalla voidaan tunnistaa teknologiapoliittisia toimenpiteitä. Esimerkiksi Tekesin (Teknologian kehittämiskeskus) ”Käyttövarmuus kilpailutekijänä” -teknologiaohjelmalla suunnataan teknologista kehitystä kohden käyttövarmempia sovelluksia; Tekesin ”Huomisen koneet ja järjestelmät” -teknologiaohjelmalla pyritään vauhdittamaan uusien sovellusten käyttöönottoa; Tekesin tehtävän mukaisesti sen

toiminta ylipäättään tähtää sellaisiin vaikutuksiin, jotka edistävät teollisuuden ja palveluelinkeinojen kilpailukykyä (→ Tekes)¹.

Määritelmät auttavat tunnistamaan teknologiapoliittisia toimenpiteitä, mutta ne ovat ongelmallisia vastauksia kysymykseen, ”mitä teknologiapolitiikka on?”. Määritelmät ovat ensinnäkin liian *tiukkoja*, sillä myös toimenpiteiden ja päätösten taustalla vaikuttavat käsitystavat ja teoriat ovat olennainen osa teknologiapolitiikkaa. Toiseksi, ne ovat myös liian *väljiä*: kaikki teknologian muutokseen kohdistuvat julkisen sektorin toimet eivät ole teknologiapolitiikkaa, kuten esimerkiksi VTT:n sisäiset toimet tietoliikenneyhteyksien parantamiseksi. Kolmanneksi, määritelmät ovat myös *epämääräisiä*: mitä itse asiassa tarkoitetaan teknologialla? Viitataanko sillä esimerkiksi pelkästään ”menetelmäoppiin” vai myös tekniikkaan yleisemmin?

On myös huomattava, että jonkin määrittelemisen teknologiapolitiikkaan kuuluvaksi – esimerkiksi ”teknologiaprojektien rahoittaminen kuuluu teknologiapolitiikkaan, mutta projektien sisällöllinen ohjaaminen ei kuulu” – ei ole vain deskriptiivinen, vaan myös käsityksiä ja toimintaa ohjaava, normatiivinen kannanotto. Jotta vältyttäisiin etukäteiseltä normittamiselta, teknologiapolitiikan arvopohjan tutkimusta ei voida aloittaa lukkoon lyödyillä määritelmillä. Pikemminkin on tarkasteltava eri aikoina tai eri konteksteissa vallinneita käsityksiä teknologiapolitiikan sisällöstä ja politiikan perusteluista. (Ks. tarkemmin liite 1 t&k:n määrittelyistä.)

3.2 Tiede, teknologia ja innovaatiot

Käsitys teknologiapolitiikan sisällöstä on vaihdellut eri aikoina. Esimerkiksi Lemola (1999) on luonnehtinut *teknologiapolitiikan* vaiheita Suomessa 1970-luvun ”tutkimuspolitiikan”, 1980-luvun ”teknologiapolitiikan” ja 1990-luvun ”innovaatiopolitiikan” aikakausiksi. Käsitteet kuvaavat saman toimintainstituution sisällä tapahtuneita muutoksia. Tässä mielessä ne ovat tutkimuksellisia apukäsitteitä, ”analyttisiä metakäsitteitä” (vrt. Alasuutari 1996, s. 22), jotka tutkija voi ottaa käyttöönsä kuvaamaan eri aikakausina jälkeensä havaittavia

¹ Nuolimerkillä (→) viitataan mainitun organisaation internet-sivustoihin. Osoitetiedot on koottu lähdeluettelon loppuun. Koska sivustojen tarkat osoitteet ovat jatkuvasti päivittyviä, raportissa viitataan yleensä kunkin organisaation pääsivuihin.

eroavuuksia. Millä tavoin mainitut käsitteet vastaavat teknologiapolitiikan sisältöä eri aikoina, on historiallis-empiirinen kysymys.

Tarkasteltaessa teknologiapolitiikan historiaa havaitaan, että mitä taaemmaksi mennään, sitä tiukemmin tapahtumat liittyvät tiedepolitiikkaan. Ne vähäiseksi jääneet toimet, joilla julkinen sektori on pyrkinyt teknologian muutosta ohjaamaan ennen toista maailmansotaa, ovat olleet lähinnä puitteiden luomista luonnontieteelliselle tutkimukselle ja opetukselle – ja tässä mielessä tiede- (ja koulutus)poliittisia. Tiedepolitiikka onkin myös Suomessa terminä teknologiapolitiikkaa vanhempi, sillä siitä on puhuttu ainakin jo vuodesta 1958 lähtien (ks. Stolte-Heiskanen – Simeonova 1984). Käytännössä sekä tiede- että teknologiapolitiikkaa on kuitenkin harjoitettu jo ennen kuin kummastakaan on osattu puhua.

Michelsen (1993) kuvaa länsimaisen teknologiapolitiikan ensimmäistä, kansallisvaltioiden perustamisesta 1900-luvun alkupuolelle sijoittuvaa ajanjaksoa ”passiivisen vaikuttamisen ajaksi”. Passiivinen teknologiapolitiikka kohdistui hänen (s. 21) mukaansa ”lähinnä tekniseen infrastruktuuriin, kuten kanavien, teiden, siltojen rautateiden sekä linnoitusten rakentamiseen. Julkinen valta tuki myös yliopistojen ja korkeakoulujen rakentamista. Passiiviselle teknologiapolitiikalle oli tyypillistä se, että tukea jaettiin ilman selkeää yleissuunnitelmaa satunnaisiin kohteisiin. Julkinen valta saattoi esimerkiksi rahoittaa rautatiehankkeita, mutta samalla jätettiin tukematta esimerkiksi metalliteknikan ja metallurgian opetusta ja tutkimusta.”

Esimerkkejä suomalaisen teknologiapolitiikan ”passiivikaudelta” – tai Lönnqvistin ja Nykäsen (1999) termin ”esihistoriasta” – on nähtävissä jo 1800-luvun alkupuolella lähtien. Näitä ovat esimerkiksi 1810-luvulla Fabian Steinheilin aloite vuoriteollisuutta tukevan tiedonhankintajärjestelmän rakentamisesta; 1830-luvulla alkanut järjestelmällinen koulutuspoliittinen keskustelu ja samalla vuosikymmenellä senaatin periaatepäätöksen mukaisesti kemian tutkimukseen suunnatut investoinnit. 1800-luvun loppupuolen teknologiapolitiikkaa oli Polyteknisen opiston perustaminen.

1900-luvulla tapahtumien määrä tiede- ja teknologiapolitiikassa lisääntyy jatkuvasti. Varsinaisia sysäyksiä teknologiapolitiikalle olivat ensimmäinen ja etenkin toinen maailmansota (ks. esim. Michelsen 1993). Lönnqvistin ja Nykäsen (1999, s. 9) sanoin toinen maailmansota ”pakotti suomalaiset teknologiajärjestelmät

paniikkitalanteeseen etsimään tapoja vaikeidenkin tekniikkaan ja tuotantoon liittyvien ongelmien ratkaisemiseksi”. Suuri osa sota-ajan tuotannon kriisikysymyksistä liittyi kemianteollisuuteen ja korviketuotannon järjestämiseen.

Toinen maailmansota oli määrätietoisien teknologiapolitiikan liikkeelle paneva voima myös kansainvälisesti. Tähän vaikutti olennaisesti havainto sodankulun kytkeytymisestä tuotannollisen ja sotilaallisen teknologian kehitykseen sekä sodanaikainen valtava kehitys näillä alueilla. Sodan aikana kehittyi myös laajamittaisten teknologiahankkeiden organisointistrategiat. Esimerkiksi atomipommin luomiseksi käynnistettyä Manhattan-projektia on pidetty tärkeänä esikuvana myöhempien aikojen laajamittaisille teknologia-ohjelmille (ks. esim. Hughes 1998).

Toisen maailmansodan jälkeisen teknologiapolitiikan kehitysvaiheita OECD-maissa kuvataan joissakin tutkimuksissa (esim. Freeman 1991, Gibbons et al. 1994, Allardt 1997, Caracostas – Muldur 1998, Etzkowitz – Leydesdorff 2000) yllättävän samankaltaisilla ”malleilla”. Malleissa keskeisiä kuvattavia seikkoja ovat yhtäältä tieteen ja teknologian asema innovaatioprosessissa, toisaalta tieteen, teknologian ja muun yhteiskunnan välinen dynamiikka (erityisesti akselilla yliopisto–teollisuus –valtiovalta). Kolmanneksi, lähemmäksi nykypäivää tultaessa keskeistä on ylipäätään mielekkään kuvauksen tuottaminen monimutkaiseksi tulkitusta innovaatioprosessista. Koska malleissa pyritään kuvaamaan teknologiapolitiikan peruskonseptin muutoksia, malleja voidaan pitää myös eräänlaisina teknologiapolitiikan ”suurina kertomuksina”.

(i) Teknologiapolitiikan ensimmäistä vaihetta kuvaavaa mallia voidaan luonnehtia iskusanoin ”tiedettä tieteen vuoksi” ja ”puolustusteknologia”. Mallin kuvaaman vaiheen ajatellaan yleensä alkaneen toisen maailmansodan loppupuolella ja perustuneen ennen kaikkea ajatukselle, että tutkimuksella on ratkaiseva rooli etenkin puolustuksellisissa kysymyksissä. Ensimmäisen mallin kuvaaman vaiheen älyllinen inspiraatio on usein yhdistetty Vannevar Bushin vuonna 1945 julkaistuun raporttiin *Science, the Endless Frontier*, jossa hän kehitteli näkemystään siitä, että Yhdysvaltojen tulisi sijoittaa julkisia varoja ennen kaikkea tieteelliseen perustutkimukseen ja yliopistokoulutukseen, jotta Yhdysvallat voisi vastata tulevaisuuden taloudellisiin ja sotilaallisiin haasteisiin. Yhdysvalloissa omaksuttu tiede- ja teknologiapoliittinen linja ohjasi ratkaisevasti myös Euroopassa harjoitettua politiikkaa. (Ks. esim. Allardt 1997, Caracostas – Muldur 1998.)

Ensimmäisen vaiheen on nähty kilpistyneen seuraaviin kolmeen keskeiseen tekijään: ensinnäkin, sodanjälkeisen pitkän taloudellisen noususuhdanteen katkeamiseen 70-luvun alun öljykriisiin; toiseksi, havaintoon Japanin ja Saksan teollisesta ihmeestä, joka muista suurista OECD-maista poiketen ei perustunut tieteellisen tutkimuksen ja sotilasteollisuuden liittoon; kolmanneksi, tieto- ja viestintäteknologian vähittäiseen esiinnouvuun, jossa alettiin nähdä lupaavia mahdollisuuksia uusille teollisille innovaatioille ja kaupallisille sovelluksille.

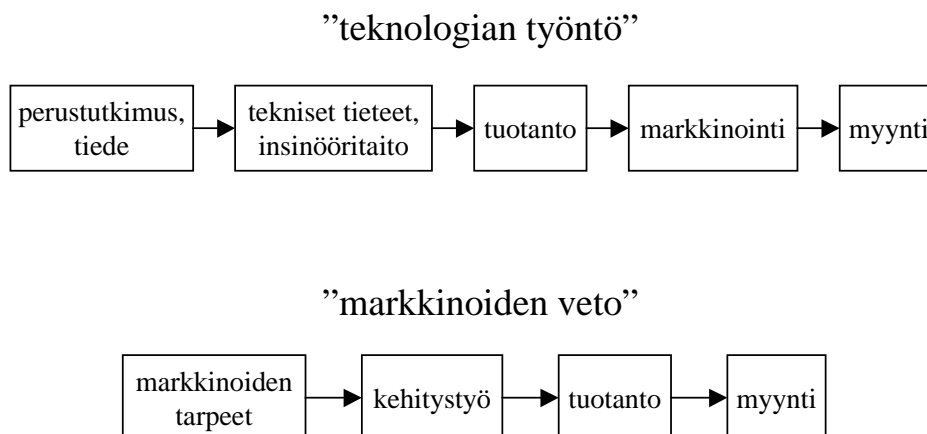
(ii) OECD-maiden tiede- ja teknologiapolitiikassa päädyttiin uuteen tilannearvioon, jonka mukaista teknologiapolitiikkaa on kuvattu ”malli kahdella”. Keskeistä siinä on, että julkista tukea alettiin suunnata *avainteknologioille* – elektroniikkaan, tietotekniikkaan, lentoliikenteeseen, energiasektorille ja edelleen myös aseteknologiaan. Näin julkisen hallinnon rooli alettiin nähdä pikemminkin teollisuuden partnerina, joka tukee tutkimustoimintaa taloudellisesti strategisilla teknologiasektoreilla, kuin ainoastaan tutkimus- ja kehitystyön asiakkaana, kuten ensimmäisen mallin kuvaamassa vaiheessa.

Tiede ja teknologiakäsitysten osalta ensimmäisen ja toisen mallin eroa voidaan karakterisoida myös siirtymänä tieteen autonomiaa korostavasta *idealisticesta* käsityksestä tieteen välineellisyyttä korostavaan *materialistiseen* käsitykseen (ks. esim. Ihde 1979, s. xv-xxvii). Koska materialistisen tulkinnan mukaan tiede on vain yksi ongelmien ratkaisun *väline*, ajattelutapaa on tieteenfilosofiassa kutsuttu myös ”instrumentalismiksi” (ks. esim. Niiniluoto 2000).

Siirtymässä on nähtävissä myös kehitys, jota Gibbons et al. (1994) kuvaavat hieman sofistikoituneemmin ”tiedontuotannon malleilla 1 ja 2”. Mallilla 1 he viittaavat vaiheeseen, jossa tiedon tuotannon, legitimoinnin ja jakamisen keskeiset kognitiiviset ja sosiaaliset normit ovat tieteensisäisiä tai tiedeyhteisön itsensä määrittämiä. Malli 2 puolestaan viittaa sellaiseen vaiheeseen, jossa ”tiedontuotannon hyödyllisyyden imperatiivi on läsnä alusta lähtien”. Toisin sanoen tiedon odotetaan hyödyttävän teollisuutta, valtiovaltaa tai yhteiskuntaa laajemmin, ja vastaavasti erilaiset intressit ja niiden yhteensovittaminen ovat tiedontuotannon pysyvä lähtökohta ja edellytys.

Innovaatioidentuotannon näkökulmasta ensimmäistä ja toista mallia yhdistää lineaarinen käsitys innovaatioprosessista. Lineaarisen käsityksen mukaan innovaatioprosessi on sarja erillisiä mutta toisiaan seuraavia vaiheita, joita ovat perustutkimus, tuotekehitys, tuotanto, markkinointi ja myynti tai yleisemmin

tuotteiden leviäminen yhteiskunnallisiksi hyödykkeiksi ja haitakkeiksi. Mallit kuitenkin eroavat innovaatioprosessin tulkinnoissa lähinnä sen perusteella, mikä niissä määrittellään innovaatioprosessin liikkeelle panevaksi tekijäksi. Malli yhden idealistinen – tieteen autonomiaa ja teknologian seurauksellisuutta korostava – käsitys yhdistyy innovaatioprosessin traditionaalisista kuvauksista lähimmäksi mallia ”teknologiatyönöstä” (engl. technology push). Malli kahden materialistinen käsitys puolestaan lähenee kuvausta markkinalähtöisestä innovaatioprosessista (engl. market pull), jossa innovaatioprosessin liikkeelle paneva voima on markkinatarpeet ja niiden tunnistaminen. (Ks. kuvio 1.1.)



Kuvio 1.1 Innovaatioprosessin traditionaaliset mallit (Guy, 2000)²

(iii) Caracostas ja Muldur (1998) katsovat teknologiapolitiikan kolmannen vaiheen käynnistyneen 1990-luvun puolivälissä. Siinä missä toisen, avainteknologioita painottavan vaiheen keskeisenä päämääränä oli taloudellisen kilpailukyvyn ylläpitäminen, on heidän mukaansa kolmannen, innovaatioihin painottuvan vaiheen keskeisinä päämäärinä alettu nähdä myös sosiaaliset ja yhteiskunnalliset tarpeet tai

² Engl. *Traditional models of the Innovation Process. Technology Push*: basic science; engineering; manufacturing; marketing; sales. *Market Pull*: market needs; development; manufacturing; sales.

niihin liittyvien ongelmien ratkaiseminen. Uudessa vaiheessa valtion – samoin kuin itse asiassa tieteen ja teknologian yleisestikin – on heidän mukaansa kyettävä hakemaan selkeämmin ratkaisuja keskeisiin elämänlaatua ja ympäristön tilaa koskeviin kysymyksiin (ks. myös Freeman 1991).

Painotuksen vaihtumisen syynä mainitut kirjoittajat pitävät talouden rakenteiden muuttumista, jonka taustalla ovat kommunismin romahtaminen, globaalien talouden syntyminen, rakenteellisen työttömyyden kasvu ja valtioiden taloudellisen painoarvon heikkeneminen niin t&k:n osalta kuin yleisestikin. Samaan aikaan myös ihmisten usko tieteeseen ja sen kykyyn ratkaista ongelmia on heikentynyt. Koska valtioilla ei ole enää riittäviä resursseja toimia keskeisinä tekijöinä kaikilla t&k-sektoreilla, on niiden panostus alettu keskittää sosiaaliin tarpeisiin keskittyvien innovaatioiden tukemiseen. Näin yhteistä hyvää tuottavista innovaatioista on tullut heidän mukaansa teknologiapolitiikan kulmakivi ja valtiovallan yhä rahallisesti suuren t&k-toiminnan keskeinen legitimaatioperusta. Vanhaa, teollisuuden kilpailukykyyn tähtäävää rakennelmaa ei ole tarvinnut purkaa, mutta uudessa tilanteessa kilpailukykyä on tullut enemmänkin väline kasvulle, työllisyydelle ja yhteiskunnallista hyvää tuottavien innovaatioiden levittämiselle.

Caracostas ja Muldurin kuvaamaa teknologiapolitiikan ”kolmatta vaihetta” ei voida ottaa vakiintuneena käsityksenä nykyisen teknologiapolitiikan ”mallista”. Pikemminkin se on kirjoittajien hyvin perustelema käsitys paraikaa muotoutumassa olevan vaiheen kehityspiirteistä, sen taustalla vaikuttavista syistä ja ehkä toivottavasta kehityssuunnasta. Caracostas ja Muldurin kuvaamassa mallissa on kuitenkin nähtävissä myös nykyisin yleisesti omaksuttu *innovaatioprosessin systeeminen tulkinta*, joka on omaksuttu teknologiapolitiikan lähtökohdaksi entisen lineaarisen tulkinnan tilalle.³

³ Innovaatioprosessin lineaarinen tulkinta on jo pitkään ollut keskeinen kritiikin kohde innovaatioita ja innovaatiopolitiikkaa käsittelevissä tutkimuksissa. Aiheesta käytyä keskustelua ei ole kuitenkaan tässä yhteydessä tarkoituksenmukaista lähteä yksityiskohtaisesti esittelemään (ks. esim. Kivisaari – Lovio 2000, Lemola 2000a, Schienstock – Kuusi 1999, Caracostas – Muldur 1998). Lineaarista ajattelua on kritisoitu siitä, että se ei kykene tarjoamaan riittävää kuvausta innovaatioiden syntyprosessista. Tätä on pidetty epätydyttävänä sekä talous- että yhteiskuntatieteen näkökulmista.

Toisin kuin lineaarinen ajattelu, joka näkee innovaatioiden saavan alkusysäyksensä tieteellisestä tutkimuksesta tai markkinoiden tarpeista, voivat innovaatioihin johtavat ideat systeemisen ajattelun mukaan tulla useista eri lähteistä ja mistä tahansa innovaatioprosessin vaiheesta – tutkimuksesta, tuotekehittelystä, markkinoinnista tai tuotteen leviämisestä. Tämä myös laajentaa kuvaa innovaatiosta ja teknologisesta kehityksestä ylipäättänsä: innovaatio on moninaisten toimijoiden ja niiden välisten interaktioiden tulos ja teknologinen kehitys tapahtuu systeemin sisällä ilmenevien vuorovaikutus- ja palautemekanismin kautta. Systeemin keskiössä ovat yritykset, jotka organisoivat tuotantoa ja innovaatioiden syntyyn tarvittavan informaation kanavia (ks. esim. OECD 1997, s. 11–12).

Systeemisen ajattelun myötä ovat muuttuneet myös malli yhden ja kahden kuvaamat käsitykset tieteen ja teknologian roolista ja niiden yhteiskunnallisesta dynamiikasta. Näihin käsityksiin perustuen myös julkisen vallan rooli tiede- ja teknologiapolitiikan kentässä on alettu hahmottaa tavalla, joka antaa syyn puhua pikemminkin *innovaatiopolitiikasta* kuin ainoastaan tiede- ja teknologiapolitiikasta. Valtiovalta on alettu nähdä yhtenä ”tasa-arvoisena” toimijana yritysvetoisen innovaatiojärjestelmän lukuisten toimijoiden joukossa; valtiolliset tehtävät on alettu hahmottaa pikemminkin järjestelmän omaehtoisen toiminnan kehittäjänä ja ylläpitäjänä kuin t&k:n tilaajana tai suuntaajana.

Uusia sysäyksiä innovaatioprosessin tulkinneille ovat 1980-luvun lopulta alkaen antaneet yhtäältä niin sanotun evolutionaarisen taloustieteen piirissä (esim. Freeman 1987, Lundvall 1992, Nelson 1993; Lemola 2000a) tehty tutkimus ja toisaalta sosiologiassa teknologian yhteiskunnallisen muokkaantumisen tai konstruktionismin näkökulmasta tehty tutkimus (esim. Bijker et al. 1987, Rip et al. 1995, Cronberg 1996). Teknologiapolitiikan paradigmaan systeminen lähestymistapa (engl. systems approach; systems model of innovation) on kuitenkin ehkä vahvimmin juurtunut evolutionaariseen taloustieteeseen pohjautuvan, ”kansallista innovaatiojärjestelmää” kuvaavan mallin kautta (ks. luku 1.2.3). Keskeinen pyrkimys on ollut teknologioiden – tai paremminkin innovaatioprosessien – muotoutumisen tarkastelu teknisten, tieteellisten, taloudellisten ja yhteiskunnallisten tekijöiden vuorovaikutusprosessina.

Yhteenvedon edellä esitetyistä malleista voidaan todeta, että ne avaavat kiintoisan näkymän siihen vuosituhaten vaihteen poliittiseen keskusteluun, joka kiteytyy tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan käsitteisiin. Teknologiapolitiikkaa kuvaava malli 1 tarjoaa kuvauksen ”tiedepolitiikan mukaisesta teknologiapolitiikasta”, mallissa 2 on puolestaan nähtävissä teknologia- ja

markkinalähtöinen toimintakäsitys. Caracostasin ja Muldurin (1998) kuvaaman ”kolmannen vaiheen” myötä siirrytään systeemilähtöiseen hahmotukseen teknologiapolitiikasta, jota voidaan kutsua ”innovaatiopolitiikan vaiheeksi”. Jaottelu tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan välillä on kuitenkin ongelmallinen, mikä näkyy yhtäältä pyrkimyksinä korostaa mainittujen politiikkakäsitteiden eroja ja toisaalta pyrkimyksenä häivyttää erot ja etsiä uudenlaisia näkökulmia käsitteiden yhteensovittamiseksi.

Esimerkiksi Dodgson ja Bessant (1996, s. 4; ks. myös Lemola 1999) kannattavat tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan erottelua niihin liittyvien erilaisten politiikkapyrkimysten perusteella. He pitävät tiedepolitiikan päämääränä tieteen ja tutkijoiden koulutuksen kehittämistä; teknologiapolitiikan päämääränä teknologian kehittämistä ja edistämistä; innovaatiopolitiikan päämääränä eri toimijoiden välisten teknologia- ja informaatiovirtojen kehittämistä ja edistämistä. Esimerkin vastakkaisesta, käsitteitä yhteen sovittavasta lähestymistavasta, tarjoaa Suomen Akatemia Suomen tieteen tila ja taso -raportti (2000b, s. 11). Raportissa ehdotetaan, että tiedepolitiikkaa pitäisi lähestyä kolmesta näkökulmasta: ”ensinnäkin sitä olisi kehitettävä erillisenä politiikkasektorina, toiseksi yhdessä teknologiapolitiikan kanssa, jolloin haetaan luontevaa vuoropuhelua, ja kolmanneksi osana innovaatiojärjestelmää ja sen kokonaisvaltaista näkökulmaa.”

Tiede-teknologia-innovaatio -politiikan tavoin ongelmallinen on myös innovaatioprosessin jaottaminen systeemisen ajattelun vaatimalla tavalla. Perinteisen lineaarisen ajattelun mukainen tulkinta innovaatioprosessista perustutkimuksen, soveltava tutkimuksen ja tuotekehitystyön erillisinä vaiheina on kyseenalaistettu, mutta käytännössä jaottelu toimii edelleen ajattelua ja suunnittelua ohjaavana mallina. Tämä näkyy esimerkiksi Suomen Akatemian (2000a) tiedepoliittisessa linjanvedossa, jossa (s. 14) ensin kyseenalaistetaan lineaarinen tulkinta tiedontuotannon organisoitumisesta mainittuihin vaiheisiin ja niitä vastaaviin instituutioihin (yliopistot – julkiset tutkimuslaitokset – yritykset), mutta lopulta kuitenkin päädytään esittämään tiedepoliittinen linjaus *perustutkimuksen* vahvistamiseksi (s. 20).

Edellä esitetyt hankaluudet liittyvät suoraan myös teknologiapolitiikan arvopohjan tutkimiseen. Onko mahdollista tutkia teknologiapolitiikkaa tiede- tai innovaatiopolitiikasta erillisenä instituutiona vai pitäisikö aihetta tutkia pikemminkin yhtenä laajana kokonaisuutena? Seuraavassa alaluvussa hahmotellaan ”kansalliseen innovaatiojärjestelmään” liittyvää teoriataustaa, joka valottaa

nykyisin harjoitettavaa tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikkaa innovaatiojärjestelmään pohjautuvan ajattelun yhteydessä. Työpaperin myöhemmissä luvuissa tullaan kuitenkin suuntaamaan tarkastelu etupäässä ”teknologiapolitiikan sektoriin”.

3.3 Innovaatiojärjestelmä

Kuten OECD:n raportissa *National Innovation Systems* (1997, s. 11) on todettu, kansallisen innovaatiojärjestelmän käsitteellä on ollut keskeinen merkitys teknologiaan liittyvien ilmiöiden analyysissä etenkin seuraavilla kolmella alueella. Se on tukenut (i) systeemisen tarkastelun yleistymistä, (ii) tiedon taloudellisen merkityksen tunnistamista ja (iii) tiedon tuottamiseen liittyvien instituutioiden aiempaa monipuolisempaa tarkastelua. Käsite on raportin mukaan tarjonnut lisäksi yleisen viitekehyksen innovaatioprosessien julkishallinnolliselle ohjaukselle. Tässä alaluvussa tarkastellaan lyhyesti kansalliseen innovaatiojärjestelmään liittyvää tausta-ajattelua sellaisena kuin se välittyy yhden evolutionaarisen taloustieteen klassikkoteoksen kautta. Tarkastelun tavoitteena on kiinnittää huomio niihin keskeisiin oletuksiin, joiden varassa ajatus innovaatiojärjestelmästä saa mielekkyytensä ja legitimaationsa. Tavoitteena on myös pyrkiä tunnistamaan ne instituutiot, joiden ajatellaan kuuluvan kansalliseen innovaatiojärjestelmään ja siten myös osaksi teknologiapolitiikan toimintajärjestelmää (ks. luku 2.4).

Tarkastelun taustaksi voidaan mainita, että teknologiapolitiikan käsitteistössä ”kansallinen innovaatiojärjestelmä” on ollut yli kymmenen vuotta, ja että Suomi oli ensimmäinen OECD:n jäsenvaltio, jossa kansallisen innovaatiojärjestelmän käsite omaksuttiin tiede- ja teknologiapoliittisen suunnittelun perustaksi (ks. Ormala 1999, s. 120). Sitten ”kansallisen innovaatiojärjestelmän” rinnalla on alettu puhua myös alueellisista ja globaaleista innovaatiojärjestelmistä tai verkostoista (esim. Braczyk et al. 1998, OECD 1998). Suomessa on alettu käyttää myös käsitettä ”kansallinen innovaatioympäristö” (ks. esim. → KTM).

Ensimmäisenä kansallisen innovaatiojärjestelmän (engl. ”national innovation system”, NIS) käsitteen otti käyttöön Christopher Freeman (1987) kirjassaan *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan* (ks. Lundvall 1992, s. 16). Freeman kuvaa kirjassaan niitä tekijöitä, jotka yhdessä selittivät Japanin nopeaa teknologista kehitystä ja taloudellista noususuhdannetta 1970-luvulla. Keskeisinä tekijöinä tähän hän pitää kansallista teknologiapolitiikkaa, yritysten t&k-toimintaa, koulutusjärjestelmää sekä teollista rakennetta. Näiden tekijöiden muodostamaan kokonaisuuteen Freeman viittaa ”kansallisella innovaatiojärjestelmällä”. Freemanin määritelmän mukaan kansallinen innovaatiojärjestelmä on ”niiden julkisen ja yksityisen sektorin instituutioiden

verkosto, joiden toiminta ja vuorovaikutus synnyttää, tuo maahan, muuntaa ja levittää uusia teknologioita”.⁴

Hieman Freemanin tutkimuksen ilmestymisen jälkeen alkoi kansallista innovaatiojärjestelmää koskevia tutkimuksia julkaista myös Bengt-Åke Lundvallin johtama Ålborgin yliopiston tutkijaryhmä (ns. ”Ålborgin koulu”) Tanskassa. Vuonna 1992 ilmestyneessä teoksessa *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning* kehitellään sekä kansalliseen innovaatiojärjestelmään liittyvää teoriaa että itse käsitettä. Käsitteen tulkinta sidotaan teoksessa teoriaan innovaatioiden syntyprosessia, kehitystä ja taloudellista merkitystä selittävistä tekijöistä. Teorian taustalla on nähtävissä seuraavat neljä keskeistä olettamusta (ks. Lundvall 1992).

(i) *Innovaatiot ovat modernin taloudellisen kilpailun ja kilpailukyvyn avaintekijä sekä yrityksille että kansantalouksille.*

Innovaatioita ovat kaikki kaupalliseen levitykseen saatetut keksinnöt (vrt. Palmberg et al. 1999, s. 8–15). Innovaatioita eivät ole kuitenkaan vain yksittäiset markkinoille päätyneet keksinnöt, vaan innovaatioiden valtavirta muodostuu vähittäisistä parannuksista olemassa oleviin ratkaisuihin. Näin innovaatioprosessille on luonteenomaista ”urautuneisuus” (path-dependancy) ja kumulatiivisuus, innovaatioiden kehittyminen olemassa olevien ratkaisujen perustalle. Innovaatioita syntyy käytännössä jatkuvasti ja kaikkialla talouden eri osissa. Ne saavat konkreettisen muotonsa uusina tuotteina, uusina tekniikkoina, uusina organisaatiomuotoina ja uusina markkinoina.

(ii) *Tieto on innovaatioiden tärkein perusta ja samalla modernin talouden keskeisin resurssi.*

Tietoa tarvitaan innovaatioprosessin kaikissa vaiheissa uuden keksimisestä teknisten ratkaisujen kehittämiseen ja niiden tuotteistamiseen markkinoille. Tieto on varastoituneena monin tavoin, kirjoihin, tekijöiden muistiin ja taitoihin sekä esimerkiksi yritysten rutineihin ja käytäntöihin. Vastaavasti tietoa voidaan ammentaa monista lähteistä; hyödyntämällä vanhaa tai uutta tieteellistä tietoa tai

⁴ NIS is the ”network of institutions in the public and private sectors whose activities and interactions initiate, import, modify, and diffuse new technologies”.

epämuodollista, julkilausumatonta ”hiljaista” tietoa, jota yksittäiset työntekijät ja työyhteisöt kantavat mukanaan.

(iii) *Tiedon perustana on oppiminen, joka on modernin talouden tärkein prosessi.*

Oppiminen voi liittyä arkipäiväiseen toimintaan, esimerkiksi yrityksen rutiiniluonteisten toimintojen ylläpitoon ja kehittämiseen (”learning”). Se voi olla myös tulostavoitteellista ongelmanratkaisua (”searching”) tai tieteellisesti harjoitettavaa tutkimustyötä (”exploring”). Vastaavasti voidaan tunnistaa erilaisiin tilanteisiin tyypillisesti liittyviä oppimisprosesseja, joita ovat esimerkiksi käyttämällä, tekemällä, tutkimalla tai vuorovaikutuksen kautta oppiminen (engl. ”learning by using”, ”learning by doing”, ”learning by searching”, ”learning by interacting”). (Ks. Lundvall 1992, s. 8–13, Johnson 1992, s. 30–34; ks. myös Miettinen 2000.)

(iv) *Oppiminen on aina instituutioiden välittämää.*

Instituutiot ovat ihmisten välisiä suhteita ja inhimillistä vuorovaikutusta sääteleviä tapoja, rutiineja, sääntöjä, normeja ja lakeja (ks. Johnson, s. 26). Instituutiot ohjaavat oppimista, sillä oppiminen on luonteeltaan sosiaalista ja vuorovaikutteista. Koska tieto välittyy, valikoituu ja jäsenyy instituutioiden kautta, ne hallitsevat myös yleisemmin kognitiivisia prosesseja.

Edellä esitettyjen oletusten varaan rakentuva argumentti voidaan esittää tiivistäen seuraavassa muodossa (ks. esim. Dalum et al. 1992, s. 296–316):

Jotta moderni kansantalous menestyisi globaalissa taloudellisessa kilpailussa, sen tulee kehittää kokonaisvaltaisesti (iv) sitä instituutioympäristöä, jossa (iii) oppiminen eri muodoissaan (”learning”, ”searching”, ”exploring”) tapahtuu, sillä (ii) tieto ja tiedon hyödyntäminen perustuvat oppimisprosesseihin ja tieto puolestaan on (i) innovaatioiden ja samalla modernin taloudellisen kilpailukyvyn perusta.

Kansantalouksien kansainvälisen kilpailukyvyn kehittäminen ja taloudellisen kasvun tavoittelu nähdään teoksessa yleisesti hyväksytyinä päämäärinä (ks. Lundvall 1992, s. 7). Julkiselle sektorille esitettyä argumenttia voidaan lukea toimintasuosituksena, jonka mukaan tiedon ja oppimisen instituutioita on kehitettävä laaja-alaisesti taloudellisen kehityksen turvaamiseksi!

Argumentaatio voidaan edelleen pelkistää kuvata alla olevana päättelyketjuna (kuviota 1.2). Tällöin esille tulevat ns. ”oppivaa taloutta” koskevan teoretisoinnin keskeiset muuttujat sekä se pääsuunta, jolla innovaatio toimintaan ajatellaan parhaiten voitavan vaikuttaa. Toimenpiteet tulee kohdistaa oppimisen instituutioihin. Välittäviä tekijöitä ovat innovaatioiden syntyyn tarvittava tieto ja tähän liittyvät oppimisprosessit. Toiminnan tavoitteena on taloudellisen kilpailukykyyn lisääntyminen. Koska teoksesta puuttuu laajempi pohdiskelu siitä, millä tavoin erilaiset innovaatiot (esim. terveyteen tai ympäristöön liittyvät) tai taloudellinen kilpailukyky suhteutuvat ”yhteisen hyvän” tuottamiseen, tämä on merkittävä kaaviossa sulkeisiin (ks. Dalum et al. 1992, s. 306–307).

oppimisen instituutiot
→ *oppiminen*
→ *tieto*
→ *innovaatiot*
→ *taloudellinen kilpailukyky*
[→ *yhteinen hyvä*]

Kaavio 1.2 Oppivan talouden ”perusargumentti”

Mikäli julkinen valta seuraa ”oppivan talouden” toimintalogiikkaa, tämä johtaa siihen, että teknologiapolitiikassa sen rooli on ennen kaikkea didaktinen, opetuksellinen. Sen keskeiseksi tehtäväksi tulee instituutio- tai tuotantorakenteita ohjaamalla tukea sellaisia oppimisprosesseja, jotka edistävät innovaatioiden tuotantoa (ks. esim. Dalum et al. 1992 s. 301, 307). Verrattaessa tällaista toimenkuvaa aiemmin esitellyissä tiede- ja teknologiapolitiikan ensimmäisessä ja toisessa mallissa hahmoteltuun valtiovallan rooliin t&k:n tilaajana tai avainteknologioita tukevana teollisuuden partnerina, havaitaan keskeinen ero. Valtiovallan asema teknologiapolitiikassa sekä etäännytty että laajenee. Etäännyminen liittyy siihen, että toiminnan suoran ohjauksen sijaan ohjaus kohdistetaan toimintaympäristöön, instituutioihin. Se kuinka laajana toimintaympäristö hahmotetaan, riippuu kuitenkin siitä, millä perusteilla kansalliseen innovaatiojärjestelmään kuuluvat instituutiot tunnistetaan.

Lundvallin (1992) toimittaman teoksen lähtökohtana on instituutioiden laaja määritelmä. Johnson (1992, s. 26) määrittelee ne seuraavasti:

”Instituutiot ovat tapoja, rutiineja, sääntöjä, normeja ja lakeja, jotka säätelevät ihmisten välisiä suhteita ja muokkaavat inhimillistä vuorovaikutusta. Vähentäessään epävarmuutta ja sekä yksilölliseen että kollektiiviseen toimintaan tarvittavan informaation tarvetta instituutiot ovat kaikkien yhteiskuntien perimmäisiä rakenneosia. [– –] Epävarmuuden välttämiseksi on todettava, että postilaitokset, ammattiyhdistykset, hallituselimet sekä muut arkikielessä instituutioiksi kutsutut reaaliset instituutiot ovat instituutioita myös tässä esitetyn määritelmän mukaisesti. Näistä voidaan käyttää nimitystä ’formaali-instituutio’. Pankin määrittelemisen taloudelliseksi instituutioksi merkitsee oikeastaan sitä, että pankkilaitoksen perustaminen on formalisoitunut ja organisoitunut jo aiemmin institutionalisoituneet lainanannon ja lainanoton aktit [– –].”⁵

Lundvallin (1992, s. 12) mukaan kansalliseen innovaatiojärjestelmään kuuluvien instituutioiden tunnistaminen edellyttää innovaatiotoiminnan sekä historiallista että teoreettista tarkastelua. *Historiallisesti* tarkastellen innovaatioprosessissa ovat korostuneet erilaiset tekijät eri aikakausina. Esimerkiksi Britannian varhainen teollistumiskehitys oli yhteydessä työpajoihin ja käsityöläisperinteeseen, kun taas 1800-luvun lopulta alkanut sähkö- ja kemianteollisuuden kehittyminen siirsi innovaatioprosessin painopisteen suurten yritysten t&k-laboratorioihin. Modernissa innovaatiotoiminnassa voidaan hänen mukaansa nähdä erilaisia painopistealueita. Bioteknologia, mikroelektroniikka ja uusien materiaalien kehittäminen ovat esimerkkejä teknologioista, joiden kehityksessä korostuu tiedelähtöisyys. Informaatioteknologia on esimerkki teknologiasta, jonka kehityksessä korostuu nykyisin pikemminkin käyttäjälähtöisyys tai ”rutiinilähtöinen oppiminen” kuin tiedelähtöisyys.

⁵ ”Institutions are sets of habits, routines, rules, norms and laws, which regulate the relations between people and shape human interaction. By reducing uncertainty and, thus, the amount of information needed for individual and collective action, institutions are fundamental building blocks in all societies. [– –] To avoid misunderstanding it should be mentioned that post offices, labour unions, government agencies and other tangibles which are referred to as institutions in everyday speech are also institutions under the present definition. They may be referred to as ’formal institutions’. To say that a bank is a financial institution actually means that already institutionalised acts of borrowing and lending [– –].” (Johnson 1992, s. 26.)

Innovaatiotoiminnan historiallisella muutoksella on siis Lundvallin mukaan merkityksensä määriteltäessä kansalliseen innovaatiojärjestelmään kuuluvia instituutioita. Tätä keskeisempänä selittäjänä hän pitää kuitenkin sitä *teoreettista näkökulmaa*, jolla innovaatioprosessi hahmotetaan. Näitä hän tunnistaa kaksi äärimuotoa, joihin on jo aiemminkin viitattu innovaatioprosessia kuvaavien mallien yhteydessä (ks. kuvio 1.1):

(i) ”Lineaarinen käsitys” (ks. Lundvall 1992, s. 12–13) teknologian muutoksesta korostaa innovaatioiden syntyä tieteellisen tutkimuksen tai yritysten harjoittaman tutkimustyön suorana seurauksena. Tällaisen näkökulman hän yhdistää ”kapeaan määritelmään”, jossa kansallisella innovaatiojärjestelmällä viitataan ensisijaisesti ”t&k-järjestelmään”. Toisin sanoen niihin uuden tiedon etsintään (”searching” ja ”exploring”) liittyviin organisaatioihin ja instituutioihin, joita ovat esimerkiksi t&k-osastot, teknologiainstituutit ja yliopistot.

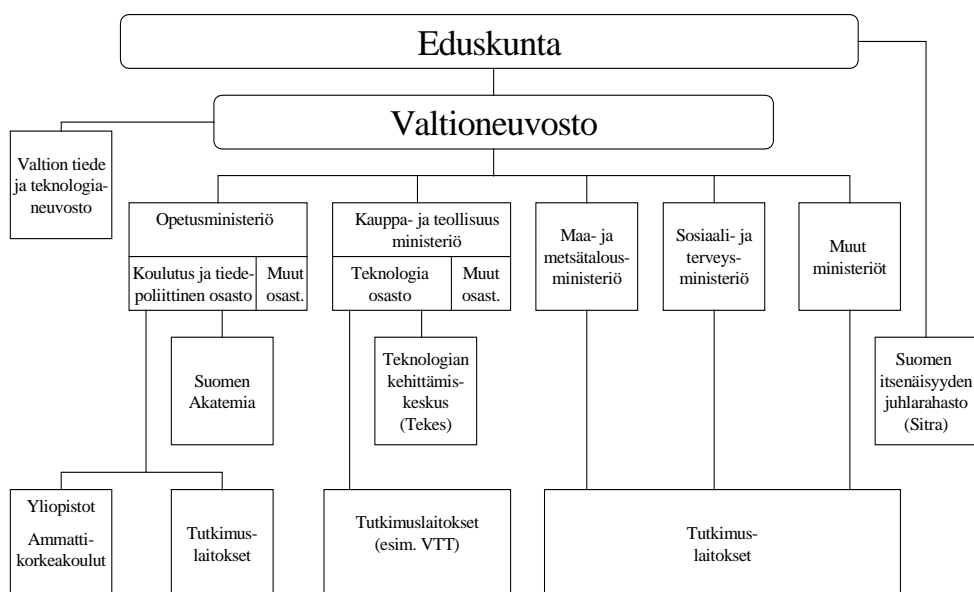
(ii) Oman tutkimusryhmänsä innovaatioteorian ja oppimiskäsityksen Lundvall yhdistää kansallisen innovaatiojärjestelmän ”laajaan määritelmään”. Tämän mukaan kansalliseen innovaatiojärjestelmään voidaan sisältää *kaikki* ne taloudelliset rakenteet ja institutionaalisen järjestelmän osat ja piirteet, jotka vaikuttavat sekä yleensä oppimiseen (”learning”) että tavoitteelliseen uuden tiedon etsimiseen (”serching”, ”exploring”). Keskeisinä oppimisen alajärjestelminä innovaatiojärjestelmässä Lundvall mainitsee tuotanto-, markkinointi- ja rahoitusjärjestelmät.

Kansallisen innovaatiojärjestelmän tarkastelu erilaisten innovaatiokäsitysten näkökulmista on johtanut käsitteen monitulkintaisuuteen. Kuten OECD:n (1997) raportissa *National Innovation Systems* todetaan, yhtä yhteisesti hyväksyttyä määritelmää ei ole mahdollista löytää, vaikkakin käsitys kansallisesta innovaatiojärjestelmästä *vuorovaikutusverkostona* (web of interaction) tai *järjestelmänä* (system) toistuu useimmissa määritelmissä. Innovaatiojärjestelmän laajaa tulkintaa on pidetty usein teoriassa perusteltuna viitekehyksenä innovaatiotoiminnan kuvaukselle ja analysoinnille, mutta käytännössä on rajauduttu tutkimus- ja kehittämistoiminnan ydininstituutioiden, kuten yliopistojen, tutkimuslaitosten sekä yritysten tutkimusyksikköjen tarkasteluun. Laajan ja suppean määritelmän horjuvaa käyttöä onkin pidetty kansallisen innovaatiojärjestelmän käsitteen perusrivistä. (Ks. Nelson 1993, s. 505–523, Lemola 1995.)

3.4 Teknologia politiikan toimintajärjestelmä Suomessa

Tutkimustoiminnan institutionaalisia puitteita voidaan kutsua ”tutkimusjärjestelmäksi”. Tutkimusjärjestelmä on myös teknologia politiikan toimintajärjestelmän ydinrakenne. Koska Suomessa on ollut tapana 90-luvulta lähtien hahmottaa tiede- ja teknologia politiikan toimintakenttä edellä tarkastellun kansallisen innovaatiojärjestelmän käsitteen laajan tulkinnan kautta (ks. esim. Ormala 1999, valtion tiede- ja teknologianeuvosto 1990, 1993, 1996, 2000), tutkimusjärjestelmää voitaisiin ehkä kutsua innovaatiojärjestelmän ”kapeimmaksi tulkinnaksi”.

Suomessa ”kapeinta tulkintaa” kansallisesta innovaatiojärjestelmästä voidaan kuvata vuoden 2000 asetelmassa esimerkiksi alla olevalla kuviolla (1.3). Kuviossa on esitetty keskeisimmät julkiset tiede- ja teknologia instituutiot Suomessa. Kuvion rakenne noudattelee tiede- ja teknologia politiikan julkishallinnollista rakennetta. Erilaisista tarkastelunäkökuilista kuvatunkaltaista kuviota on nimitetty eri tavoin, kuten suomalaisen *innovaatiojärjestelmän julkiset instituutiot* (Salo 1999), *tiede- ja teknologia politiikan tärkeimmät ministeriöt* (OPM 1999), *tutkimus- ja kehittämistoiminnan pöärakenteet* (Toivanen 1997), *tutkimustoiminnan tärkeimmät päätöksentekijät, rahoittajat ja suorittajat julkisella sektorilla* (VTT 2000) sekä *t&k-järjestelmän rakenne* (Lemola et al. 1999).



Kuvio 1.3 Julkiset tiede- ja teknologiainstituutiot Suomessa

Kuviossa kuvatut instituutiot voidaan jakaa toiminnallisesti kolmeen luokkaan. (i) Eduskunta, valtioneuvosto ja ministeriöt (lähinnä KTM ja OPM) ovat keskeisimmät tiede- ja teknologiapolitiikan *päätöksentekijät*. Tähän ryhmään on syytä lukea painoarvonsa vuoksi myös valtion tiede- ja teknologianeuvosto, vaikka sillä on virallisesti vain neuvoa antava rooli. (ii) Keskeisimmät tutkimus- ja kehitystyön *rahoittajat* ovat ministeriöiden alaiset Teknologian kehittämiskeskus Tekes, Suomen Akatemia sekä eduskunnan alaisuudessa toimiva Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra. Alan merkittäviä julkisia rahoittajia ovat myös esimerkiksi Suomen Teollisuussijoitus Oy (→), joka pääomasijoitustoiminnallaan tukee teollisen rakenteen kehittämistä ja innovatiivista yritystoimintaa sekä Suomen virallinen vientitakuulaitos Finnvera (→), joka rahoittaa pienten ja keski suurten yritysten kehittämissuunnitelmia. (iii) Kaaviossa alinna kuvatut yliopistot, ammattikorkeakoulut ja tutkimuslaitokset voidaan luokitella tiede- ja teknologiapolitiikan *suorittajiksi*. Tutkimustoimintaansa suuntaamalla ne vastaavat osaltaan tiede- ja teknologiapolitiikan toteuttamisesta.

Tutkimusjärjestelmää voidaan kuvata ja hahmottaa monin eri tavoin. Edellä kuvattujen julkisten organisaatioiden lisäksi voidaan pyrkiä tunnistamaan myös muita tutkimusjärjestelmään kuuluvia elementtejä tai alajärjestelmiä. Esimerkiksi Niiniluoto (1999, s. 16) on erotellut tutkimusjärjestelmän peruselementeiksi *voimavarat* (esim. tutkimusvarat ja tutkijaresurssit), *ohjausjärjestelmän* (tiedehallinto ja -politiikka), *toimeenpanojärjestelmän* (esim. tutkijat, tutkimusryhmä ja tutkimuslaitokset), *hyödyntämisyjärjestelmän* (tutkimustulosten käyttäjät ja soveltajat, kehittämistyön organisaatio). Edelleen tutkimusjärjestelmää voidaan kuvata kokonaisuutenaan funktionaalisenä yksikkönä (esim. ”tietoa tuottavana tai parantavana yrityksenä”) tai täsmentää kuvausta jonkin alajärjestelmän (esim. rahoitusjärjestelmän) työnjaosta ja toimintalogiikasta (esim. rahoitusjärjestelmän työnjako suhteutettuna innovaatioprosessin eri vaiheisiin).

Oma kysymyksensä on, kuinka hyvin kuva tutkimusjärjestelmästä kattaa teknologiapolitiikan julkiset instituutiot tai teknologiapolitiikan toimintajärjestelmän kokonaisuudessaan. Historiallisesti tarkastellen tutkimusjärjestelmän julkisten organisaatioiden merkitys on ollut esimerkiksi tiede- ja teknologiapolitiikan ensimmäisessä, ”malli yhden” kuvaamassa vaiheessa aivan olennainen.

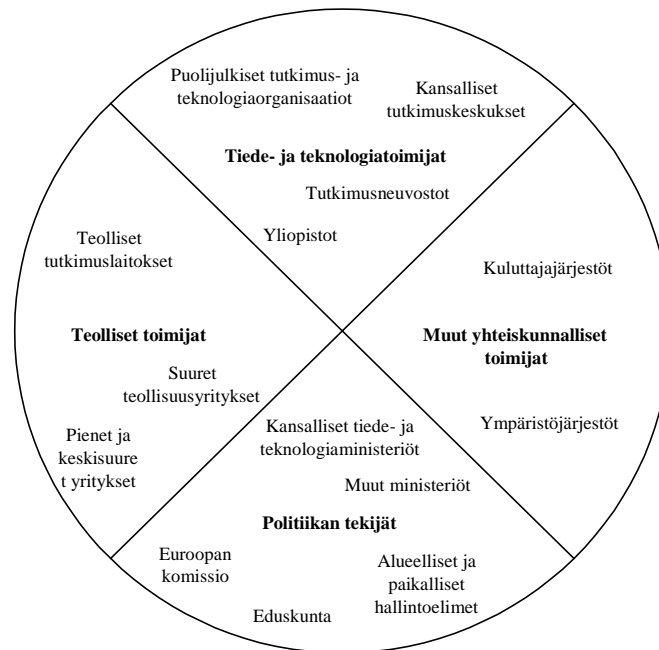
Historioitsijat Lönnqvist ja Nykänen (1999) puhuvat 1960-luvusta teknologiapolitiikan ”linjapäätösten aikana”, jota seuraavana ”konkretian aikana” 1960–70-lukujen taitteesta alkaen ryhdyttiin rakentamaan teknistieteellistä tutkimusta palvelevaa keskusorganisaatiota. Kuviossa (1.3) esitetyt teknologiaorganisaatiot juontavatkin juurensa suurelta osin vasta 1960-luvulle tai tätä myöhempään ajankohtaan. Keskeisistä organisaatioista Sitra (Suomen itsenäisyyden juhlarahasto) perustettiin vuonna 1967, uusi Suomen Akatemia vuonna 1969, kaappa- ja teollisuusministeriön teknologiatoimisto vuonna 1970. Vuonna 1972 uudistettiin myös Valtion teknillisen tutkimuskeskuksen organisaatorakenne ja vuonna 1963 perustetun valtion tiedeneuvoston toimenkuva ja kokoonpano. 1960–70-lukujen intensiivisen kehitysvaiheen jälkeen seuraava todella merkittävä teknologiapolitiikan organisaatiouudistus oli Tekesin perustaminen vuonna 1983.

Lähemmäksi nykypäivää tultaessa ja teknologiapolitiikkaa kansallisen innovaatiojärjestelmän perspektiivistä hahmotettaessa kuva tutkimusjärjestelmästä teknologiapolitiikan toimintajärjestelmänä näyttää kaikin puolin liian suppealta. Innovaatiojärjestelmän ”kapeakin” tulkinta (ks. esim. Nelson – Rosenberg 1993, s. 9–10) edellyttää, että järjestelmän perustoimijoiden joukkoon luetaan myös yritykset ja teolliset tutkimuslaboratoriot, joissa valtaosa tutkimus- ja kehitystyöstä tehdään. Vastaavia yksiköitä ovat myös yksityiset tutkimuslaitokset (esim. Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos Etila, Oy Keskuslaboratorio KCL).

Koska Suomessa tiede- ja teknologiapolitiikan toimintakenttä hahmotetaan yleensä innovaatiojärjestelmän ”laajan määritelmän” mukaan viitaten ”kaikkiin niihin elementteihin, jotka liittyvät uuden tiedon luomiseen, levittämiseen ja soveltamiseen” (ks. Ormala 1999, s. 120; valtion tiede- ja teknologianeuvosto 1990, s. 17), on helppo hahmottaa myös muita järjestelmään potentiaalisesti kuuluvia organisaatioita ja toimijaryhmiä. Näitä ovat esimerkiksi ei-julkiset t&k-toiminnan rahoittajat, joita ovat yksityiset pääomasijoitusyhtiöt, rahastot ja säätiöt (esimerkiksi Bio Fund ja Equitech, ks. Suomen pääomasijoitus ry →, Keksintösäätiö →). Innovaatiojärjestelmän ei-julkisiksi toimijoiksi voidaan tunnistaa myös esimerkiksi teollisuuden, työnantajien ja työntekijöiden järjestöt, joiden asetuksen (702/1999) mukaisesti tulee olla edustettuina valtion tiede- ja teknologianeuvostossa.

Edellä esitettyjen lisäysten myötä innovaatiojärjestelmän toimijoiden joukko lähenee Kuhlmannin et al. (1999, s. 11) esittämää kuviota innovaatiopolitiikan

keskeisistä toimijaryhmistä. Näitä he tunnistavat neljä pääryhmää: (i) *politiikan tekijät* (engl. ”policy making actors”) eli eduskunta, ministeriöt, Euroopan komissio sekä alueelliset ja paikalliset hallintoelimet, (ii) *tiede- ja teknologiatoimijat* eli tutkimusneuvostot, yliopistot, kansalliset tutkimuskeskukset sekä puolijulkiset teknologiaorganisaatiot, (iii) *teolliset toimijat* eli teollisuusyritykset ja teolliset tutkimuslaitokset sekä (iv) *muut yhteiskunnalliset toimijat* eli esimerkiksi kuluttaja- ja ympäristöjärjestöt (ks. kuvio 1.4).



Kuvio 1.4 Innovaatiopolitiikan keskeiset toimijaryhmät (Kuhlmann et al. 2000)⁶

Vertailtaessa kuvioita 1.3 ja 1.4 havaitaan, että keskeisimmät kuvion 1.4 esittämät lisät innovaatiojärjestelmän julkisten instituutioiden ohelle ovat ryhmässä (i)

⁶ Kuvio on esitetty alunperin englanniksi nimellä ”Actors in Innovation Policy Arena” teoksessa Kuhlmann et al. 2000, s. 11.

mainitut Euroopan komissio ja alueelliset ja paikalliset hallintoelimet, ryhmä (iii) teolliset toimijat sekä ryhmän (iv) muut yhteiskunnalliset toimijat. Suomalaisen innovaatiojärjestelmän näkökulmasta ryhmässä (i) mainitut Euroopan komissio sekä alueelliset ja paikalliset hallintoelimet ovat EU:iin liittymisen ja vallitsevan alueellisen kehitystä korostavan politiikan myötä kohonneet keskeisiksi innovaatiojärjestelmän instituutioiksi myös Suomessa. Lienee myös selvää, että (iii) teollisuus on keskeinen osa järjestelmää. Ryhmän (iv) osalta voitaneen todeta, että ympäristöjärjestöjen asema ei ole ollut suomalaisessa innovaatiojärjestelmässä keskeinen. Sen sijaan Suomessa ”kolmas sektori” on vaikuttanut innovaatiopolitiikkaan työmarkkinajärjestöjen sekä teknologiakohtaisesti myös etuja tukijärjestöjen kautta (esim. potilasjärjestöt terveydenhuollon teknologiamarkkinoilla, ks. Kivisaari et al. 1998).

Rajoittuminen organisaatioiden ja vakiintuneiden toimijaryhmien kaltaisten ”formaali-instituutioiden” tarkasteluun antaa kuitenkin suppean käsityksen kansallisen innovaatiojärjestelmän ja samalla teknologiapolitiikan toimintajärjestelmän kokonaisuudesta. Suomalaisen tulkinnan jäljittämiseksi valtion tiede- ja teknologianeuvoston linjaukset antavat keskeisen perustan. Vuonna 1990 julkaistun valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsauksen mukaan ”kansallisella innovaatiojärjestelmällä ymmärretään kaikkien uuden tiedon ja osaamisen kehittämiseen ja hyödyntämiseen vaikuttavien tekijöiden muodostama kokonaisuutta”, johon kuuluvat muiden muassa seuraavat kuusi ”piirrettä” (s. 17–18):

- i) kansallinen tutkimusjärjestelmä
- ii) koulutus
- iii) yleinen yhteiskunnallinen ilmapiiri
- iv) kiinteä vuorovaikutus ja yhteistyö
- v) kansainvälistyminen
- vi) muut innovaatioiden syntyyn ja leviämiseen vaikuttavat elementit, kuten
 - uuden tiedon ja osaamisen siirto- ja diffuusiomekanismit
 - uuden yritystoiminnan kasvua ja kehitystä tukevat järjestelyt
 - julkisen sektorin valmius hyödyntää uuden tiedon ja osaamisen tarjoamia mahdollisuuksia
 - innovaatioiden syntymistä edistävien viranomaismääräysten muodostama kokonaisuus

– yhteiskunnan infrastruktuurin tarjoamat palvelut.

Kuten luettelosta voidaan nähdä, tutkimusjärjestelmä on ensimmäinen, mutta ei suinkaan ainoa osa innovaatiojärjestelmää. Sen sijaan ihmetystä on herättänyt, mitä ovat muut luettelossa mainitut piirteet. Lukijalle saattaa helposti herätä sama epäily kuin Erik Allardtille (1995, s. 7), joka on päätenyt arvelemaan, että kansalliseen innovaatiojärjestelmään sisällyttäminen saattaa yksinkertaisesti johtua vain siitä, ”että on keksitty mukava tapa luetella asioita”.

Mikäli kysymyksessä ei ole vain satunnainen luettelo, voidaan vakavasti pohtia, mitä merkitsee esimerkiksi (kohta iii) *yleisen yhteiskunnallisen ilmapiirin* liittäminen kansalliseen innovaatiojärjestelmään ja sitä kautta osaksi teknologiapolitiikan toimintajärjestelmää. Selvää on ainakin se, että kyseinen elementti tunnistetaan tärkeäksi tekijäksi kansallisessa innovaatioiden tuotantoprosessissa. On myös nähtävissä viimeaikaisia toimenpiteitä tai aloitteita, kuten Inno-Suomi hanke (ks. → InnoSuomi) ja vireillä oleva Millenium-palkinto (ks. → valtioneuvosto), joiden nimenomaisina tavoitteina on yleisen innovaatiotietoisuuden kehittäminen.

Kehitystä historiallisesti tarkastellen herää kysymys siitä, onko kansakunnan ilmapiirin säätely aina kuulunut tiede- ja teknologiapolitiikan reviiriin vai onko kyseessä kenties modernin systeemisen ajattelun loogisesta seurauksesta: siitä, että toimintajärjestelmä laajenee kattamaan kaikki ne osat, joilla on todellista merkitystä innovaatiotoiminnassa. Kehitystä eettiseltä kannalta tarkastellen herää kysymys siitä, mitkä ovat ne sosiaaliset arvot tai normit, joiden varassa yleistä yhteiskunnallista ilmapiiriä teknologiapolitiikan yhteydessä ohjataan.

4 Arvot teknologiapolitiikassa

Arvojen ilmeneminen poliittisessa toiminnassa ja päätöksenteossa riippuu suuresti kahdesta seikasta: yhtäältä siitä, miten ”politiikka” tulkitaan ja määritellään, ja toisaalta siitä miten ”arvot” vastaavasti ymmärretään. Koska käsitteenmäärittely on tunnetusti kompleksista, eikä kummallekaan käsitteelle ole lukuisista yrityksistä huolimatta onnistuttu löytämään oikeaa määritelmää, lienee parasta viitata näihin Fischerin (1980) tavoin ”käsitteklustereina”. Päätökset, instituutiot, asiakysymykset, vaihtoehdot, lopputulokset, valta, konfliktit, konsensus, arvot, mielihalut, pyrkimykset, intressit, tavoitteet jne. ovat käsitteitä, joiden merkitystä eri teoreetikot ovat politiikan määrittelyssä painottaneet eri tavoin. Vastaavasti tavoitteet, halut, tarpeet, arvostukset, vapaudet, oikeudet, hyveet ja velvollisuudet jne. ovat arvoihin liittyviä lähikäsitteitä (ks. esim. Airaksinen 1993, s. 130).

Politiikkaa koskevan arvotutkimuksen lähtökohdaksi on hyödyllistä ottaa Fischerin (1980) tavoin käsitys poliittisesta toiminnasta yksilöllisten tai ryhmäpäämäärien tavoitteluna. Näin saadaan jo määrittelyvaiheessa esille se puoli politiikkaa, joka on arvotutkimuksessa keskeistä: politiikan päämäärät ja niiden perusteluiden ja hyväksyttävyyden tarkastelu. Erialaisten päämäärien tavoittelu ja niihin liittyvät kiistat ovat kaikelle politiikalle ominainen piirre. Kullakin politiikan sektorilla on lisäksi erityispiirteensä, jotka liittyvät siihen, millaisten tavoitteiden parissa, ja millaisin ”pelisäännöin” niiden instituutiot toimivat. Teknologiapolitiikan toimintajärjestelmää määrittävien ”pelisääntöjen” legitimizeetti ja oikeudenmukaisuus ovatkin päämäärien ohella toinen keskeinen arvotutkimuksen kohde.

Tässä luvussa pohjustetaan teoreettisesti teknologiapolitiikan arvotutkimusta. Luvussa 3.1 tunnistetaan keskeisiä tasoja ja ulottuvuuksia, joissa arvot ilmenevät poliittisessa toiminnassa. Kokoavana näkökulmana on käsitys politiikasta ”arvojen allokointina”. Luvussa 3.2 siirrytään tarkastelemaan teknologiapolitiikan erityispiirteitä arvotutkimuksen kannalta: syvään juurtunutta käsitystä teknologian arvoneutraaliudesta ja teknologiapolitiikan ”epäpoliittisuudesta”. Mainittu käsitys on tullut haastetuksi eri tahoilla, mutta ei ole kuitenkaan kulkeutunut teknologiapolitiikan käytäntöihin. Luvussa 3.3 pohditaan mahdollisuuksia tuoda teknologiapolitiikkaan liittyvät arvonäkökohdat esille ja samalla reflektoinnin kohteeksi. Luvussa kehitellään samalla pohjaa teknologiapolitiikan arvotutkimuksen myöhemmille vaiheille.

4.1 Poliittika arvojen allokointina

Arvot voidaan laajassa mielessä ymmärtää kaikkea toimintaa ja päätöksentekoa ohjaavina keskeisinä päämäärinä. Ne voidaan ajatella asiantiloina, joita pidetään toivottavina, haluttavina tai muuten edunmukaisina. (ks. arvonmäärittelystä esim. Airaksinen 1993, s. 130–136, Niiniluoto 1994, s. 177–192, Puohiniemi 1993, s. 14–15, Suhonen 1988, s. 11–32). Määritelmän mukaisesti arvot ohjaavat myös kaikkea teknologiapolitiittista toimintaa ja päätöksentekoa. Arvot ovat kuitenkin tutkimuskohteena varsin kompleksisia, ja onkin syytä esittää joitakin alustavia huomioita arvojen tutkimisesta politiikan yhteydessä.

Arvot ilmenevät eri tasoilla ja niitä voidaan luokitella eri näkökulmista. Voidaan erotella yksilöarvoja (esim. onnellisuus, mielihyvä) tai yhteisöarvoja (esim. tasa-arvo, kestävä kehitys); välinearvoja (vauraus, terveys) tai itseisarvoja (viisaus, kestävä kehitys); tiedostamattomia tai tiedostettuja arvoja. Arvoilla voidaan myös kuvata (deskriptiivisesti) toiminnan ja päätöksenteon suuntaa tai viestiä (preskriptiivisesti) siitä, mihin pitäisi pyrkiä. (Ks. Rask et al. 1999, s. 66.) Lisäksi arvoilla voidaan viitata joko arvottamisen (”Onko jokin asia hyvä vai paha?”) lopputulemiin tai niihin kriteereihin, joihin arvottaminen perustuu. Esimerkiksi väitteessä ”taloudellinen menestys luo hyvinvointia” esitetään arvostelma, mutta ei arvottamisen kriteerejä. Sen sijaan väitteessä ”taloudellinen menestys luo hyvinvointia, koska se lisää henkilökohtaista vapautta” näkyvillä on myös se arvokriteeri (vapaus), jonka varassa arvostelma tehdään. Poliittikkaa analysoitaessa arvojen käyttö toiminnan tai päätöksenteon kriteereinä on yleensä näistä kahdesta analyttisestä merkityksestä tärkeämpi (ks. Fischer 1980, s. 66).

Mainitut luokittelut ja erottelut voivat osoittautua joissakin tilanteissa analyttisesti hyödyllisiksi työkaluiksi, mutta pragmaattinen asennoituminen niihin on paikallaan. Ensin on saatava näkyville olennaiset kysymykset asiayhteyksissään. Arvotutkijalle olennaiset kysymykset liittyvät käsityksiin toiminnan tai päätöksenteon keskeisistä *päämääristä*, siten myös käsityksiin hyvästä elämästä, hyvästä yhteiskunnasta ja hyvästä maailmasta. Teknologiapolitiikan arvoja tutkittaessa olisi siis ensisijaisesti pyrittävä tarkastelemaan sitä, millä tavoin teknologian avulla aikaan saatavaa yhteistä hyvää voidaan tai on ajateltu voitavan edistää. Päämääriä ei voida kuitenkaan suoraan mainita tai luetella, vaan on ensin kerrottava missä, miten ja minkälaisissa olosuhteissa tai yhteyksissä ne ilmenevät ja kuinka ne ovat ajan myötä muuttuneet. Vasta kerrotun perusteella kyetään päättämään, minkälaisista arvoista on kysymys.

Toinen arvojen tutkimiseen liittyvä hankaluus on lähikäsitteiden runsaus. Sosiologisessa tai filosofisessa tutkimuksessa voi olla tarpeen erottaa ”arvot” muista toiminnan ohjautumista määrittävistä käsitteistä, kuten asenteista, normeista, tarpeista, preferensseistä ja intresseistä (ks. esim. Suhonen 1988). Arvot ovat esimerkiksi normeihin läheisessä yhteydessä sekä käsitteellisesti että empiirisesti. Käsitteellisesti arvot ovat loogisessa suhteessa normeihin, sillä arvot tarjoavat ideaaliset kriteerit normien pätevyyden arvioimiseksi. Empiirisesti normit ovat arvoja konkreettisempia, tilannesidonnaisia spesifiointeja, jotka ovat usein välittäviä tekijöitä toiminnan ja arvojen välillä. Normit ovat arvoja konkreettisempina usein myös sosiaalista todellisuutta ohjaavampia kuin abstraktit arvot (ks. esim. Fischer 1980, s. 66–67). Esimerkiksi ”rehellisyys” on yleinen arvo, joka edellyttää spesifejä normeja konkreettisiin tilanteisiin, kuten säännöt, joiden perusteella presidentin vaalien äänestyslipuista voidaan laskea todenmukainen vaalitulokset.

Sekä arvojen että normien (samoin kuin eräiden muiden lähikäsitteiden) tehtävänä on ohjata toimintaa ja päätöksentekoa. Kun arvot tai normit muuttuvat, muuttuvat myös toimintatavat ja -järjestelmät. Muutossuhde ei ole kuitenkaan vakio, vaan voi vaihdella tilanteesta toiseen. Arvojen ja normien kytköksestä toimintaan on myös erilaisia teoreettisia käsitystapoja (ks. esim. Niiniluoto 1994, s. 178–182). Toiminnallista kytkentää voidaan jäsentää tavoitteiden yleisyystason mukaan myös seuraavan Fischerin (1980) esittämän jaottelun perusteella:

- ideaalitavoitteet (ideals)
- yleiset päämäärät (goals)
- käytännön tavoitteet (objectives)

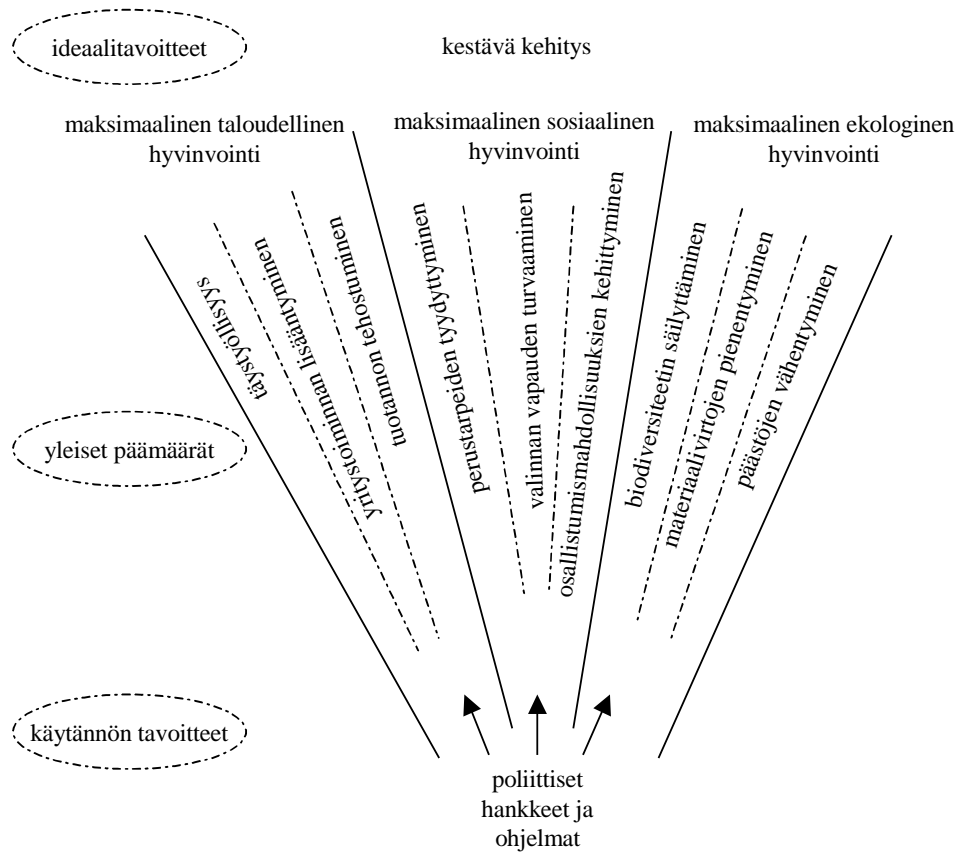
Yhdessä nämä kolme tavoitteiden tasoa muodostavat suunnat, alueet ja pisteet ”arvoavaruudessa”. Näitä on kuvattu esimerkein kuviossa 1.5.

(i) *Ideaalitavoitteet* ovat arvoavaruuden ”horisontteja”, joiden suuntaan on jatkuvasti mahdollista edetä, mutta kuten horisontit, ne ovat samalla myös jatkuvasti etääntyviä ja lopullisesti saavuttamattomissa. Esimerkkejä ideaalitavoitteista ovat kuvioon 1.5 merkityt maksimaalinen taloudellinen, sosiaalinen ja ekologinen hyvinvointi. Myös ”kestävä kehitys”, johon viitataan esimerkiksi nykyisessä hallitusohjelmassa (ks. Liite 2), on sikäli ideaalinen tavoite, että se osoittaa pikemminkin tavoiteltavan kehityksen suunnan yhteiskunnassa kuin jonkin tietyn näköpiirissä olevan päämäärän. Ideaalitavoitteet ohjaavat toiminnan

tai päätöksenteon yleistä suuntaa, mutta ne voivat myös asettaa toiminnalle rajoja ja reunaehdoja.

(ii) *Yleiset päämäärät* ovat määritelmällisesti näköpiirissä olevia ja periaatteessa saavutettavissa olevia päämääriä, mutta eivät yhtä spesifejä kuin käytännön tavoitteet. Esimerkkejä yleisistä päämääristä ovat muiden muassa täystyöllisyys, osallistumismahdollisuuksien kehittyminen (esim. päätöksenteossa) ja päästöjen vähentyminen (ks. kuvio 1.5). (iii) *Käytännön tavoitteet* ovat puolestaan konkreettisia hankkeita, ohjelmia tai suunnitelmia, jotka kertovat, mitä tietyissä tilanteissa tulee tavoitella yleisten päämäärien saavuttamiseksi. Ne myös määrittelevät tarkasti, kuinka yksittäiset projektit pitää toteuttaa. (Ks. Fischer 1980.)

Tavoitetasojen eroja voidaan kuvata myös seuraavasti. Esimerkki ideaalitavoitteesta on maksimaalinen taloudellinen hyvinvointi, joka ei koskaan ole lopullisesti saavutettavissa. Yritystoiminnan lisääntyminen on tähän suuntaan johtava ja saavutettavissa oleva yleinen päämäärä. Tähän tähtäviä käytännön tavoitteita asetetaan esimerkiksi kauppa- ja teollisuusministeriön vuonna 2000 käynnistämässä yrittäjyishankkeessa (ks. → KTM). Tavoitetasot ovat toisiinsa suhteessa myös siten, että yleisiä päämääriä voidaan arvioida näitä korkeampien ideaalitavoitteiden valossa. Vastaavasti mitattavissa olevat yleiset päämäärät ovat perusta hankkeissa tai ohjelmissa esitettyjen käytännön tavoitteiden arvioinnille.



Kuvio 1.5 Tavoitteiden yleisyystasoja ja arvoavaruuden suuntia

Tarkasteltaessa yllä esitettyä kaaviota havaitaan, että kaikilla tavoitetasoilla on suuntansa ”arvoavaruudessa”. Tämä voidaan ajatella siten, että kaikenlaiset arvot, normit tai tavoitteet suuntaavat ja ohjaavat toimintaa. Onkin paikallaan pohtia, millä tavoin erilaiset tavoitetasot ilmenevät poliittisessa toiminnassa ja kuinka niitä arvo tutkimuksessa pitäisi lähestyä. Ovatko kaikki tasot relevantteja tutkimuskohteita?

Päämäärien tavoittelun näkökulmasta politiikkaa voidaan tarkastella prosessina, jossa arvot allokoitetaan yhteiskuntaan jollakin autoritaarisella tavalla (ks. Fischer

1980, s. 71). Jossakin on välttämättä tehtävä päätöksiä, mihin tavoitteisiin yhteisiä resursseja suunnataan. Poliitiikka on välttämätöntä ja väistämätöntä sen vuoksi, että yhteiskunnassa vallitsee erilaisia arvojärjestelmiä ja -hierarkioita. Yksilöt ja yhteiskunnat eivät voi elää vain yhden arvon varassa. Esimerkiksi Fisher (1980) viittaa kahdeksaan perusarvoon, joita ihmiset yleensä tavoittelevat: valta, rikkaus, valistus, hyvinvointi, rakkaus, rehellisyys ja kunnioitus. Suomalaisille tärkeimpiä arvoja ovat Puohiniemen (1993) mukaan terveys, perheen turvallisuus, maailmanrauha, rehellisyys, sisäinen tasapaino, todellinen ystävyys, vapaus, vastuullisuus, elämäntarkoitus, itsekunnioitus. (Suomalaisten arvoista ks. myös Suhonen 1988.)

Sikäli kuin politiikalla pyritään tavoittelemaan ”yhteistä hyvää”, päämäärien määrittely *ideaalitavoitteiden* tasolla tapahtuu jatkuvana poliittisena prosessina, jossa koko kansalaisyhteiskunta voi periaatteessa olla osallinen. Yleisesti tarkastellen mielipiteet kanavoituvat ja artikuloituvat käytännössä poliittisten voimien, kuten puolueiden, painostusjärjestöjen ja joukkotiedotusvälineiden kautta (ks. esim. Jansson 1985, s. 197–198). Konsensuksen löytäminen kaikkein abstrakteimmalla, ideaalitavoitteiden tasolla, ei arvojen moninaisuudesta huolimatta ole välttämättä mahdotonta. Esimerkiksi taloudellisesti, sosiaalisesti ja ekologisesti kestävä kehitys ovat arvopäämääriä, joita luultavasti suurin osa suomalaisista pitää tärkeinä ja ne ovat myös kirjattuina esimerkiksi nykyisessä hallitusohjelmassa (ks. liite 2). On kuitenkin selvää, että myös ideaalitavoitteiden tasolla voi vallita suuriakin erimielisyyksiä erilaisten kansalais- tai intressiryhmien välillä.

Yleisten päämäärien tasolla poliittisen järjestelmän, toisin sanoen valtiovallan, merkitys lisääntyy. Eri hallinnonalojen tehtävänä on määritellä ja toteuttaa sellaisia yleisiä päämääriä, jotka ovat johdettavissa tai perusteltavissa korkeammista ideaalitavoitteista käsin. Esimerkiksi sosiaali- ja terveysministeriön vastuualueena on ”turvata väestön terveellinen elinympäristö, hyvä terveys ja toimintakyky, riittävä toimeentulo ja sosiaalinen turvallisuus eri elämäntilanteissa” (ks. → STM). Vastaavasti kauppa- ja teollisuusministeriö määrittelee teknologiapolitiikkastrategiassaan seuraavat tavoitteet: ”Tiedon ja osaamisen avulla luodaan työpaikkoja teolliseen tuotantoon, palvelualoille ja kansainväliseen liiketoimintaan. Teknologiapolitiittisissa toimenpiteissä kiinnitetään erityistä huomiota tutkimustulosten hyödyntämiseen: uuden liiketoiminnan synnyttämiseen, tuotteistamiseen ja tuotteiden kaupallistamiseen.” (Ks. → KTM.)

Teknologiapolitiikkaa käsittelevässä arvotutkimuksessa yleiset päämäärät ovat keskeinen kiinnostuksen kohde, sillä ne ovat konkreettisia täsmennyksiä poliittisen järjestelmän ideaalitavoitteista. Keskeisiä kysymyksiä ovat esimerkiksi seuraavat: Minkä suuntaisia yleiset päämäärät ovat? (Keskeisiä suuntia on esitetty esimerkiksi kuviossa 1.5) Miten yleiset päämäärät ovat määrittäneet? Miten niitä perustellaan? Kuinka päämäärät tai niiden perustelut ovat muuttuneet ajan myötä? Ovatko päämäärät suunnassa sellaisten ideaalitavoitteiden kanssa, joita relevantit poliittiset ryhmät tai kansalaiset pitävät tärkeinä? Ovatko käytännön toimenpiteet linjassa yleisten päämäärien kanssa?

Erillisissä hankkeissa tai ohjelmissa esitetyt *käytännön tavoitteet* eivät välttämättä ole politiikkaa käsittelevän arvotutkimuksen sellaisenaan kiinnostavia. Oletusarvoisesti hankkeissa ja ohjelmissa esitetyt ja hyväksytyt tavoitteet ovat eri hallinnonalojen esittämien yleisten päämäärien mukaisia. On pikemminkin tutkimus- ja teknologiahankkeiden evaluointien (ks. esim. Oksanen 2000) kuin arvotutkimuksen tehtävänä arvioida, ovatko näissä esitetyt tavoitteet relevantteja ja yleislinjanmukaisia. Kuitenkin myös arvotutkimuksessa ”arvoavaruuden” eri tasojen vastaavuus on keskeinen tutkimuskysymys. Onhan nimittäin poikkeuksellista ja perustelua vaativaa, mikäli käytännön tavoitteet vaikuttavat ristiriitaisilta näitä yleisempien tavoitteiden kanssa. Näin esimerkiksi kysymykseen ekologisesti kestävä kehityksen tavoittelusta taloudellista kasvua edistävin toimin liittyy laaja debatti.

Käytännön tavoitteiden tarkastelu voi kuitenkin eräässä mielessä antaa politiikkaa koskevalle arvotutkimuksella olennaisen lisän: ideaalitavoitteet ja yleiset päämäärät ovat lähinnä abstrakteja, retorisen tai kognitiivisen maailman ilmiöitä ja sellaisina usein merkityssisällöltään monitulkintaisia tai hämärtyneitä. Käytännön tavoitteiden kautta lähestytään toiminnan ja vaikutusten maailmaa, jossa tehtävien konkreettisten valintojen kautta arvot saattavat tulla luotettavimmin ilmi. Kuten Puohiniemi (1993) on todennut, arvot aktualisoituvat todellisissa valintatilanteissa.

Kuviossa 1.5 esitetyn mallin avulla voidaan hahmotella poliittisen järjestelmän välittävää asemaa arvojen allokoitumisprosessissa. Kärjistäen voidaan ajatella, että poliittinen järjestelmä yleisesti ja eri hallinnonalat erityisesti vastaavat yleisten päämäärien muotoilemisesta ja niiden toteuttamisesta. Arvotutkimuksessa hedelmällinen lähtökohta on poliittisessa toiminnassa ilmenevien tavoitetasojen vastaavuuksien tarkastelu. Millä tavoin yleiset päämäärät vastaavat ideaalitavoitteita ja kuinka ne konkretisoituvat käytännön tavoitteissa? Tällainen

lähestymistapa edellyttää kuitenkin tutkimukselta erilaisia lähestymistapoja. Ideaalitavoitteiden kautta avautuu ensisijassa asenteiden, käsitysten ja retoriikan maailma. Käytännön tavoitteet viittaavat konkreettiseen todellisuuteen, toimenpiteisiin ja niiden vaikutuksiin.

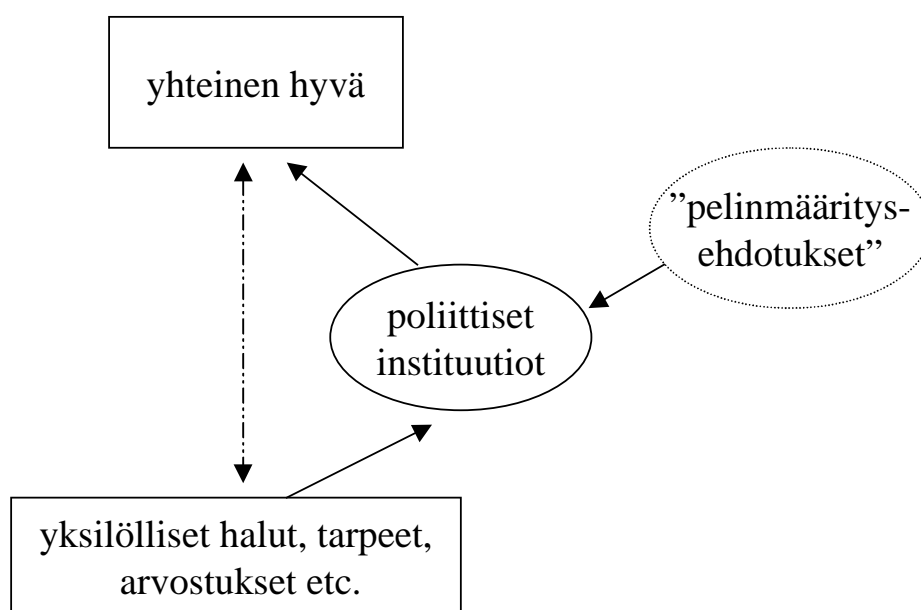
4.2 Poliitiikan legitimaatio

Edellä on käsitelty tavoitteita ja päämääriä arvotutkimuksen kohteina. Ne ovat keskeinen, mutta eivät ainoa politiikkaa käsittelevän arvotutkimuksen kiinnostuksen kohde. Poliitiikka ei ole vain erilaisiin tavoitteisiin kohdistuvia päätöksiä tai toimenpiteitä, vaan laajemmin siihen kuuluu koko se instituutioiden järjestelmä, jonka puitteissa toimintaa harjoitetaan. Tässä alaluvussa teknologiapolitiikan instituutioita tarkastellaan legitimaation näkökulmasta. Pyrkimyksenä on laajentaa arvotutkimuksen näkökulma teknologiapolitiikan tavoitteista instituutioiden ”sääntöjen” ja perusteiden tarkasteluun.

Poliitiikkaa arvojen allokaationa tarkasteltaessa todettiin, että politiikan tekee välttämättömäksi yhteiskunnassa vallitseva arvojen ja intressien moninaisuus. Poliittisten instituutioiden kyky ratkaista erilaisista arvostuksista ja ristiriitaisista tavoitteidenasetteluista johtuvia kiistoja ja muotoilla yhteistä hyvää koskevia päätöksiä todettiin niiden keskeiseksi funktioksi. (Fischer 1980). Koska legitimaatio viittaa kansalaisten käsityksiin poliittisten instituutioiden hyväksyttävyydestä, legitimaatiokysymyksen tarkastelemiseksi on syytä hahmotella poliittisten instituutioiden asemaa kansalaisten käsitysten ja yhteisen hyvän näkökulmasta.

Kuviossa 1.6 on hahmoteltu yksinkertaisimmassa asetelmassaan ne peruselementit, joihin on syytä kiinnittää huomiota politiikan legitimaatiota tutkittaessa. Kuviossa alinna oleva laatikko kuvaa päätöksentekotilanteessa vallitsevia yksilöllisiä haluja, tarpeita, arvostuksia jne.. Kuviossa ylinnä oleva laatikko kuvaa yhteistä hyvää, joka ymmärretään tässä käsityksenä yhteisön kannalta edullisesta ja tavoiteltavasta asiantilasta. Katkonuoli yhteisen hyvän ja yksilöllisten halujen, tarpeiden, arvostusten jne. välillä kuvaa näiden välistä vastaavuutta, josta voi olla erilaisia tulkintoja. Liberaalin demokraattisen yhteiskuntajärjestyksen peruspiirteenä on pidetty sitä, että yhteisön edun ajatellaan määrittävän sen jäsenten edun pohjalta enemmistöperiaatteen mukaisesti, näiden kunkinhetkisenä ”summana”. Vastakkaisen kannan mukaan yhteisön etu voi olla jotakin kokonaan muuta kuin

sen jäsenten etu, mistä seuraa, että jäsenten ei tule vastustaa yhteisön päätöstä, mihin se sitten perustuukaan. (Ks. esim. Kasanen – Malaska 1989).



Kuvio 1.6 Poliittiset instituutiot yhteisen hyvän välittäjinä⁷

Yhteistä hyvää koskevat ratkaisut voidaan vain harvoin johtaa suoraan yksittäisten kansalaisten käsitysten tai valintojen perusteella. Periaatteessa suora keino tähän on esimerkiksi yhteisen hyvän muodostaminen vapaiden markkinoiden ”näkyttömän käden” ohjauksella. Perustana on tällöin uskomus, että vapaat markkinat muotoutuvat todellisen kysynnän tai tarpeen mukaisiksi. Markkinat eivät kuitenkaan välttämättä tarjoa sellaisia valintavaihtoehtoja, joiden kautta tärkeinä pidetyt arvot tulisivat artikuloiduiksi. (Vaaditaan esimerkiksi tuoteinformaatiota,

⁷ Kuvion taustalla on teoriakeskustelu Olli Loukolan alustuksesta ”Suomen teknologiapolitiikan arvopohja” ja ”Metsän arvot, luontoarvot” -projektien yhteisessä työpajatilaisuudessa 2. lokakuuta 2000.

jotta kuluttaja voi tehdä informoituja ostopäätöksiä. Tällaisen informaation tarjonta edellyttää kuitenkin yleensä sitä koskevaa poliittista päätöstä.) Kuluttajan kyky tehdä harkittuja ostopäätöksiä on myös rajallinen. Käytännössä yhteisen hyvän määrittämisessä julkisilla päätöksenteon instituutioilla on keskeinen rooli.

Poliittisten instituutioiden asemasta yllä esitettyssä kuviossa voidaan tehdä seuraavia huomioita. Nuoli yksilöllisistä haluista, tarpeista jne. poliittisiin instituutioihin ja näistä edelleen yhteiseen hyvään kuvaa vain sitä ideaalista tilaa, jossa poliittisten instituutioiden yksinomaisena tehtävä on toimia yhteistä hyvää välittävässä roolissa. Tällaisessa asemassa niiden itsensä odotetaan toimivan neutraalisti ja puolueettomasti. Mikäli nuoli poliittisten instituutioiden ja yksittäisten käsitysten väliltä poistetaan, kuvaus muuttuu joksikin muuksi kuin demokraattisen – esimerkiksi teknokraattisen – yhteiskunnan malliksi, jossa yhteisestä hyvästä päättäminen on irtaantunut sitä koskevista yksilöllisistä käsityksistä. Mikäli nuoli osoittaisi poliittisista instituutioista yksilöllisiin käsityksiin, kuvattaisiin tilaa, jossa poliittiset instituutiot pyrkivät ohjaamaan kansalaisten käsityksiä. Nuoli voisi olla myös kahdensuuntainen, mikä saattaisi parhaiten kuvastaa todellisuudessa vallitsevaa tilannetta, jossa poliittiset instituutiot pyrkivät sekä vaikuttamaan kansalaisten käsityksiin (esim. valistamalla, yleistä yhteiskunnallista ilmapiiriä säätelemällä) että samaan aikaan toimimaan yhteistä hyvää välittävässä roolissa.

Toisinaan on tapana tehdä erottelu hallinnon ja politiikan välillä. Hallinto ajatellaan tällöin poliittisen järjestelmän toimeenpanevana puolena, jonka tehtävänä on toteuttaa käytännössä niitä yleisiä toimintalinjoja, joista on tehty poliittinen päätös jossakin poliittisen järjestelmän korkeammalla tasolla. Tällaisen ajattelun mukaan vallitsee siis jyrkkä ero hallinnollisten organisaatioiden (esim. ministeriöt, virastot) ja poliittisten elinten (hallitus, eduskunta) välillä. Arvotutkimuksen kannalta kyseinen jaottelu ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukainen. Luonnollisesti valtionhallinnon korkeimmat elimet käsittelevät pääsääntöisesti yleisluonteisempia päätöksiä kuin virastot, joten näiden käsittelemien päätösten välillä vallitsee asterero (vrt. kaavio 1.5). Mikään organisaatio ei kuitenkaan kykene toimimaan yksinomaan ylhäältä päin tulevien määräysten varassa, vaan käytännössä toimenpiteistä päättäminen edellyttää viranomaisten jatkuvaa aktiivista toimintaa ja omaan harkintaa perustuvia päätöksiä. Arvotutkimuksen kannalta tämä merkitsee sitä, että hallintoa ja muita poliittisia instituutioita voidaan tarkastella periaatteessa samasta näkökulmasta. (Ks. Fischer 1980, s. 5–6, Jansson 1985, s. 57–60.)

Poliittisten instituutioiden toiminta on vallankäyttöä ja se on luonteeltaan autoritääristä ("arvojen allokointia"). Olemassaolonsa takuiksi poliittiset instituutiot tarvitsevat ulkoisen vallan välineiden ohella hallittujen vakaumuksen siitä, että ne ovat perusteltuja, hyväksyttäviä ja yhteiskunnalle edullisia. Tätä kutsutaan *legitimiteetiksi*. Käsitteestä on esitetty useita samansuuntaisia määritelmiä. Esimerkiksi Lipset määrittelee legitimiteetin poliittisen järjestelmän "[– –] kyvyksi luoda ja ylläpitää käsitystä, että olemassa olevat instituutiot ovat yhteiskunnalle parhaiten soveltuvia" (ks. Jansson 1985, s. 121–122). Janssonin (1985, s. 122) termein "vallankäytön muoto on legitiimi sikäli kuin hallitut pitävät sitä oikeutettuna". Fischerin (1980, s. 77) mukaan "valta on legitimoitua, kun sen harjoittajat pyrkivät perustelemaan päätöksensä ja toimintansa yhteisesti hyväksytyjen uskomusten ja arvojen kontekstissa". Legitimiteetti on erotettava legaliteetista eli muodollisesta laillisuudesta. Laillisia ovat kaikki yhteiskunnan asianmukaisen toimivallan saaneet instituutiot ja niiden asianmukaisessa järjestyksessä antamat käskyt. Laillisuus ja legitimiteetti tosin yhtyvät usein sen vuoksi, että useimmat ihmiset pitävät laillisia määräyksiä myös legitiimeinä ja laittomia illegitiimeinä. (Ks. Jansson 1985.)

Legitimaatio ei viittaa ainoastaan poliittisen toiminnan päämääriin, tavoitteisiin tai saavutuksiin. Voidaanhan ajatella esimerkiksi tilanteita, joissa päämäärät (esim. tuotannon tehostaminen) ovat yleisesti hyväksytyjä, mutta niihin johtavat keinot (esim. geeniteknikan käyttöönotto tai käyttöönoton edistäminen joillakin sovellusalueilla) herättävät yleistä epäilystä; vastaavasti sekä päämäärät (esim. korkean teknologian vientiosuuden lisääminen) että keinot (esim. teknologinen kehitystyö valikoiduilla tuotannonaloilla) voivat olla yleisesti hyväksytyjä, mutta niistä päättävät tahot koetaan arveluttavina (jos esim. jokin yksittäinen yritys alkaisi dominoida julkisen tuotekehitystuen jakamista); edelleen sekä päämäärät että keinot samoin kuin niistä päättävät tahotkin voidaan kuvitella perustelluiksi, mutta toimenpiteiden ajatellaan kohdistuvan perusteettomaan kohteeseen (jos esim. teknologiaviranomaiset tukevat kehitystyötä tuotannonalalla, jolla jo ennestään on riittävä rahoitus). Esimerkit tuovat esille, että teknologiapolitiikan legitimaatio liittyy periaatteessa sen instituutioiden kaikkien keskeisten elementtien hyväksyttävyyteen ja perusteltavuuteen.

Janssonin (1985) mukaan jokaisella poliittisella järjestelmällä on oma legitimiteetti-ideologiansa tai legitimiteettikaavansa. Sen tarkoituksena on perustella ja tukea periaatteita, joiden mukaisesti vallankäyttöä harjoitetaan. Legitimiteetti-ideologioita esiintyy poliittisen järjestelmän eri tasoilla ja erilaisissa

poliittisen järjestelmän toimintaa koskevista keskusteluista. Kuviossa 1.6 poliittisten instituutioiden periaatteista ja toimintatavoista käytävää keskustelua kuvaa kohta ”pelinmääritysehdotukset”. Esimerkiksi Suomessa valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsauksia voidaan pitää varteenotettavina ”pelinmääritysehdotuksina” siitä, millä tavoin lähitulevaisuuden tiede- ja teknologiapolitiikka pitäisi Suomessa nähdä ja miten sitä pitäisi tehdä.

Mitä ongelmattomammin toimiviksi instituutiot koetaan, sitä pienempi on tarve niiden legitimaation osoittamiseksi. Mikäli taas huomattava yhteiskuntaryhmä kiistää järjestelmän tai instituution legitimitetin tai kieltäytyy noudattamasta sen pelisääntöjä, syntyy legitimitetikriisi. Tämä voi johtaa siihen, että järjestelmän vastainen oppositio muotoilee oman vaatimuksensa vastaideologiksi, joka hylkää vallitsevan legitimitetti-ideologian ja esittää uuden. (Ks. Jansson 1985.) EU-tason dokumenteissa on tosin viime aikoina alkanut näkyä järjestelmän sisältä syntyvää puhetta siitä, että on ryhdyttävä pikaisesti kehittämään ja ottamaan käyttöön uudenlaisia instituutiojärjestelyjä vuorovaikutuksen lisäämiseksi tiede- ja teknologiainstituutioiden sekä muun yhteiskunnan välille (ks. esim. European Commission 2000, Stirling 1999).

Instituutioiden ongelmattoman toiminnan ja legitimitetikriisin väliin mahtuu paljon sellaista kritiikkiä, johon vallitsevan poliittisen järjestelmän ei välttämättä tarvitse tai johon se ei voi suoranaisesti reagoida. Tällaista kritiikkiä saattaa olla esimerkiksi joidenkin filosofien (ks. esim. von Wright 1987) esittämät huolet modernin tieteen ja teknologian vallitsevasta legitimitetikriisistä. Miten vakavasti otettavaa on Euroopassa vallitseva yleinen kansalaisten luottamuspuola tieteen ja teknologian edustajia ja viranomaisia kohtaan (ks. esim. Eurobarometer 52.1, 2000), jää lähitulevaisuudessa nähtäväksi.

Legitimaatio on käsitteenä osin psykologinen, koska se viittaa kansalaisten käsityksiin ja tuntemuksiin. Käsite liittyy kuitenkin myös arvotutkimuksen problematiikkaan. Koska instituutiot – ja nykyisin juuri teknologian kehitykseen liittyvät – säätelevät suuresti sekä yksilöiden että yhteisöjen elämää, instituutioiden tutkiminen on ollut myös eetikkoja kiinnostava aihe. Instituutioita koskevasta arvotutkimuksesta voidaan Audin (1999, s. 438) mukaan erottaa neljä keskeistä aihealuetta:

- Kuinka arvot ilmenevät instituutioiden olennaista rakennetta tai perusluonnetta määrittävissä (konstitutiivisissa) säännöissä samoin kuin ulkoapäin tulevista hallinnollisissa (regulatiivisissa) säännöissä?

- Mitkä poliittiset ja juridiset instituutiot ovat toteuttamiskelpoisia ja oikeudenmukaisia tai muuten toivottavina pidettyjä?
- Onko instituutioilla kollektiivista vastuuta vai onko vastuu vain siihen kuuluvilla yksilöillä; ja yleisesti, missä suhteessa yksilöiden, instituutioiden ja yhteisöjen vastuut ovat toisiinsa nähden?
- Kuinka voidaan estää instituutioiden korruptoituminen rahan tai vallan suhteen?

Audin mainitsemista aihealueista kaksi ensimmäistä liittyvät selkeästi legitimaatiokysymykseen: arvojen ilmeneminen instituutioiden perusluonnetta määrittävissä säännöissä sekä instituutioiden toivottavuus ja oikeudenmukaisuus. Instituutioiden perusluonnetta määrittävien sääntöjen kautta päästään tarkastelemaan instituutioiden perusfunktioita ja peruselementtejä (ks. esim. Jansson 1985, s. 194). Instituutioiden toivottavuus ja oikeudenmukaisuus puolestaan viittaavat niiden saamaan vastaanottoon – kansalaisten käsityksiin, intresseihin jne. – tai perusteltavuuteen, ja tulevat siten lähelle legitimaatiokysymyksen ydintä.

Edellä on käsitelty politiikan legitimaatiota suhteellisen yleisellä tasolla, joten on paikallaan tarkastella mitä erityispiirteitä liittyy teknologiapolitiikan legitimaatioon tai legitimoitipyrkimyksiin, ts. ”pelinmäärittelyyn”. (Esipuheessa mainitussa ”Arvot, ympäristö ja teknologia yhteiskunnallisessa päätöksenteossa” -seminaarissa yhtenä tavoitteena oli luoda aiheeseen vertaileva näkökulma teknologiapolitiikan ja metsäpolitiikan välille.) Miten teknologiapolitiikka on pyritty legitimoimaan? Missä legitimaatiopyrkimykset ilmenevät ja kuinka niitä voidaan tutkia? Onko suomalaisella teknologiapolitiikalla oma legitimaatiokaavansa?

4.3 Teknologiapoliitiikan omalaatuisuus

Teknologiaa koskevaa päätöksentekoa on pidetty usein *epäpoliittisena*, toisin sanoen sellaisena, että teknologioita koskeviin ratkaisuihin tai valintoihin ei liity poliittisesti kiistanalaisia tavoitteita tai päämääriä. Ajattelutapa ei ole vain modernin kulttuurin piirre, vaan sillä on pitkät aatehistorialliset juurensa, kuten Mitcham (1994, s. 108) on todennut:

”[– –] perimmäinen poliittinen kysymys koskee teknologisen toiminnan ja teknologisten instituutioiden autonomiaa tai neutraaliutta. Traditionaalisen käsityksen mukaan sosiaalisilla instituutioilla (perhe, uskonto, talous, valtio) on taipumus kohden jonkinasteista itsenäisyyttä tavalla, joka pakottaa pyrkimyksiin asettaa ne jonkin tietyn oikeus- tai arvojärjestyksen alle. Tämä pyrkimys näkyy esimerkiksi poliittisen teorian klassisissa teoksissa, kuten Platonin Valtio ja Aristoteleen Poliitiikka. Näissä teoksissa näkyy kuitenkin myös se, että tekniikka (tekhne) pysyttelee taustalla; se tunnutaan hyväksyttävän suhteellisen mukautuvana ilmiönä, valmiina seuraamaan muiden sosiaalisten instituutioiden asettamia päämääriä.”⁸

Perinteisesti on siis ajateltu, että tekniikka tai teknologia ei ole vastaavalla tavalla ”autonominen” ja normatiivista sääntelyä vaativa instituutio kuin esimerkiksi talous. Toisin kuin teknologiaa, taloutta onkin yhteiskunnallisena ja sosiaalisena instituutiona jo pitkään pyritty säätelemään mitä moninaisimmista oikeus- ja arvonäkökohdista käsin (esim. oikeudenmukainen tulonjako, valtion rooli tuloerojen tasoittajana, perimiseen liittyvät säädökset jne.).

Teknologiapäätöksenteon epäpoliittisuutta koskevan käsityksen taustalla voi erottaa käsityksen teknologian arvoneutraaliudesta. Teknologian arvoneutraaliutta on perusteltu yleensä sillä, että teknologia on vain väline jonkin päämäärän saavuttamiseksi mahdollisimman tehokkaasti (ks. esim. Sachsse 1983, s. 137–139). Välineiden tai välineiden kehittämisen ajatellaan liittyvän ”tosiasioiden maailmaan”, jossa tehokkaimmat välineet ongelmien ratkaisemiseksi tai optimaalisin menetelmä haluttuun päämäärään pääsemiseksi valitaan faktojen ja panos–tuotos-laskelmien avulla. Itse päämäärien valinta nähdään kuuluvaksi ”arvojen valintojen maailmaan”, joka sijaitsee jossain teknologian ja teknologiainstituutioiden ulkopuolisessa todellisuudessa – kuten arvokeskustelussa, jossakin muualla tapahtuvassa poliittisessä päätöksenteossa, yksittäisissä valintatilanteissa tai ylipäätään muissa sosiaalisissa instituutioissa kuin

⁸ ”A [– –] kind of fundamental political issue is the autonomy or neutrality of technological action and institutions. The traditional view has been that social institutions (family, religion, economy, state) tend toward certain independence in ways that call for attentive effort to incorporate and subordinate them to any particular vision of justice or the good. Precisely this attentive effort is manifested in the classic works of political theory such as Plato’s *Laws* and Aristotle’s *Politics*. In such works, however, *techne* remains in the background; it seems to be accepted as relatively pliable, readily following the goals embodied in other social institutions.”

teknologiainstituutiot (ks. esim. Mitcham 1994, Niiniluoto 1994, 1996). Teknologian arvoneutraaliutta voidaan edelleen tukea väittämällä, että teknologiaa kehittämällä luodaan vain uusia mahdollisuuksia – ei pakkoja tai rajoitteita – joita kuka tahansa voi käyttää hyödykseen haluamallaan tavalla (ellei poliittisin tms. keinoin tätä rajoiteta).

Kysymykseen teknologian arvoneutraaliudesta liittyy oma keskustelunsa, johon ei tässä yhteydessä voida syvällisesti paneutua. Keskeisiä perusteita teknologian arvosidonnaisuudesta on esittänyt muiden muassa Niiniluoto (esim. 1994, 1996) muistuttamalla, että teknologialla on *aina* jokin aiottu käyttötarkoitus tai päämäärä. Lisäksi teknologian käytöllä voi olla sivuvaikutuksia, jotka niin ikään voidaan saattaa yhteen erilaisten arvonäkökohtien kanssa. Teknologian arvosidonnaisuutta on perusteltu myös sillä, että moderni tekniikka, esimerkiksi biotekniikka, on luonteeltaan systeemistä: se kytkeytyy erottamattomasti kokonaisuuteen, johon liittyy tieteellisiä, teknologisia, ekonomisia, eettisiä, juridisia ja poliittisia ulottuvuuksia (ks. esim. Mumford 1963, Bauer et al. 1998, Rask et al. 1999). Kun siis modernia teknologiaa kehitetään, kehitetään samalla kulttuurista ja yhteiskunnallista todellisuuskompleksia, jonka olemassaoloa esimerkiksi Tammilehto (1998, s. 62) on luonnehtinut seuraavasti:

”Uusi teknologia muuttaa maailmaa jo sinänsä – eivät vain sen käytön seuraukset. Jonkin teknologian onnistunut käyttö edellyttää tiettyjä asenteita, päämääriä, ajattelu- ja elämäntapoja, mentaliteettia ja yhteiskunnallisia rakenteita. Siksi niiden pelkkä olemassaolo toimivina kokonaisuuksina edistää joidenkin yksilöllisten ja yhteiskunnallisten käytäntöjen muodostumista ja jatkumista [– –] Monet pohjoisen protestanttisissa maissa kehitetyt teknologiat – kuten kemianteollisuus ja ydinvoima – edellyttävät toimiakseen tasaista, kurinalaista, suhteellisen ’tylsää’ mentaliteettia. Kun teknologia siirretään etelään, syntyy paineita saada ihmiset käyttäytymään samalla tavoin kuin teknologian alkuperäisessä ympäristössä. Esimerkiksi elämänilosta ja spontaanisuudesta täytyy päästä eroon [– –]”

Kiistelyn teknologian arvoneutraaliudesta voi katsoa ainakin sikäli tulleen käytännölliseen johtopäätökseen, että esimerkiksi parina viimeksi kuluneena vuosikymmenenä teknologioiden yhteiskunnallisia ulottuvuuksia käsittelevä tutkimus on saavuttanut suhteellisen vakiintuneen aseman (ks. esim. Lemola 2000b). Mikäli oletus teknologian puhtaasti välineellisestä ja tätä kautta arvoneutraaliudesta luonteesta pitäisi paikkansa, se veisi pohjan kaikelta sitä

koskevalta yhteiskunnalliselta tutkimukselta. Myöskin se, että teknologiapolitiikkaa ylipäättään harjoitetaan, on osoitus siitä, että teknologia on alettu tulkita jollakin vastaavalla tavalla ”autonomiseksi” instituutioksi (ks. Mitcham 1994) kuin vaikkapa talous; teknologiapolitiikan harjoittaminen merkitsee, että teknologia instituutiona pyritään asettamaan jonkin tietyn oikeus- tai arvojärjestyksen alle.

Entä mikä on se arvojärjestys, jonka alle teknologia on politiikan avulla pyritty saattamaan? Teknologiapolitiikan perustelut, joita tiede- ja teknologiapolitiikkaa analysoivassa kirjallisuudessa on esitetty, liittyvät pitkälti markkinamekanismien puutteelliseen toimintaan. Kuten Lemola (2001) on todennut, keskeisiä perusteita ovat olleet yhtäältä uusklassiseen taloustieteeseen liittyvä markkinoiden puutteellisuus (market failure) -teoria, jonka mukaan valtiovallan perustehtävänä on täydentää tai osin korvata yritysten tutkimus- ja kehittämistyötä sellaisilla alueilla, joihin liittyy riskialttiita tai pitkäjänteisyyttä edellyttäviä hankkeita. Toinen keskeinen peruste on liittynyt evolutionaariseen taloustieteeseen kytkeytyvään ajatteluun, jonka mukaan teknologiapolitiikan rooli on toimia teknologian muutosten katalysoijana, innovaatioiden kasvualustojen luojana sekä epäsuotuisten kehitysurien pysäyttäjänä (ks. myös luku 2.3). Sellaisinaan molemmat perustelulinjat kytkevät teknologiapolitiikan talouden ja markkinoiden arvojärjestyksen alle, joskaan ne eivät välttämättä ole ristiriidassa sen kanssa, että markkinoiden näkökulmasta voi olla perusteltua, että valtiovalta panostaa esimerkiksi ympäristönsuojelun tuotekehittelyyn.

Teknologiapolitiikan perusteluita voidaan etsiä myös niistä (luvussa 2.2 esitellyistä) malleista, joilla teknologiapolitiikkaa on eri aikoina hahmotettu. On tärkeä huomata, että kyseiset mallit eivät ole van deskriptiivisiä esityksiä eri aikojen teknologiapolitiikoista, vaan ne ovat myös keskeisiä politiikan legitimoinnin välineitä. Kuten filosofi Marx Wartofsky (1979, s. xxiv) on todennut, jokainen malli ehdottaa tiettyä suhdetta maailmaan tai kohteeseensa ja vie samalla mallinkäyttäjän tähän suhteeseen. Mallit ovat hänen mukaansa (1979, s. 141–142) ”osa sitä teknologista varustustamme, jonka erityisenä tarkoituksena on luoda tulevaisuutta”.

Väistymässä oleva, ”tiedepolitiikan mukaista teknologiapolitiikkaa” kuvaava ensimmäinen malli varasi periaatteessa tilaa innovaatioketjun alkupäässä tiedemaailman omalle arvojärjestykselle, mutta johti yhteiskunnallisia vaikutuksia tarkastellen teknologiatyöntöiseen innovaatioprosessiin. Avainteknologioiden vaihetta kuvaava toinen malli kuljetti markkinoiden imperatiivin tiedontuotannon ja tuotekehittelyn alkuvaiheisiin, joskin varasi periaatteessa tulkintamahdollisuuden

innovaatioketjun kysyntälähtöiselle ohjaukselle. Entä minkälaisen arvojärjestyksen alle nykyinen innovaatiojärjestelmämalli teknologipolitiikan asettaa? Ilmentääkö se joitakin talouden ulkopuolisia arvoja, kuten Caracostasin ja Muldurin (1998) hahmotelma tulevaisuuden innovaatiopolitiikasta, joka perustuu sosiaaliselle tarpeelle?

Suomalaisen tulevaisuuden rakentamisen malliksi tiede- ja teknologiapolitiikassa on 90-luvun alkupuolelta lähtien muotoutunut malli ”kansallisesta innovaatiojärjestelmästä”. Tosin käsitettä kohtaan esitetyn kritiikin johdosta on omaksuttu myös samaa ilmiötä väljemmin kuvaava termi, ”kansallinen innovaatioympäristö”. Kuten valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsauksessaan (1990, s. 17) esittämä määritelmä kuuluu, kansallisella innovaatiojärjestelmällä tarkoitetaan ”kaikkien uuden tiedon ja osaamisen kehittämiseen ja hyödyntämiseen vaikuttavien tekijöiden muodostamaa kokonaisuutta”. Malli kansallisesta innovaatiojärjestelmästä on säilyttänyt Suomessa keskeisen asemansa tiede- ja teknologiapolitiikan suunnittelussa läpi 90-luvun ja vielä vuoden 2000 suomalaisista poliittisista dokumenteista välittyvä kuva, että kansallisen innovaatiojärjestelmän olemassaolosta ja sen yleisistä päämääristä vallitsee laaja yksimielisyys. Kuten Suomen Akatemia (2000a) on strategialinjauksessaan todennut:

”Innovaatiojärjestelmillä on niin globaalilla, kansallisella kuin alueellisellakin tasolla selkeät vaikuttavuustavoitteet. Ensisijaisesti on kysymys kilpailukyvyn parantamisesta uutta teknologia kehittämällä. Sen nähdään puolestaan johtavan tärkeiden taloudellisten ja sosiaalisten tavoitteiden – kuten kasvun ja työllisyyden myönteiseen kehitykseen.”

Suomalainen, yksimielisyyttä ja markkinalogiikan ensisijaisuutta painottava tulkinta innovaatiojärjestelmästä johtaa päinvastaiseen käsitykseen teknologiapolitiikasta kuin asetettaessa moniarvoisuus teknologiapoliittisen toiminnan ja päätöksenteon lähtökohdaksi. Moniarvoisuuteen liittyy päämääriä ja tavoitteita koskevat erimielisyydet ja arvoristiriidat, joita Kasanen ja Malaska (1989, s. 146) ovat luonnehtineet tilanteiksi, joissa ”osapuolilla on mahdollisuus joutua taloudellisen rationaliteetin ulkopuoliseen tilaan.” Arvoristiriitojen myötä politiikka palaa tehtävänsä ristiriitaisten tavoiteasettelujen välittäjänä. Teknologipolitiikan osalta tätä muodonmuutosta Gibbons et al. (1994, s 162) ovat kuvanneet seuraavasti:

”Teknologian kehitykseen liittyvät terveys- ja ympäristöriskit, informaatioteknologian vaikutus työllisyyteen, koulutukseen ja työkykyyn sekä uuden biolääketieteen herättämät eettiset kysymykset ovat aiheita, jotka ovat tulossa julkisen keskustelun kohteiksi. Lyhyesti sanoen uusi innovaatiopolitiikka (policy) on nykyisin väistämättä osa politiikan tekoa (politics).”⁹

Kuten Gibbonsin et al. (1994) sitaattista on nähtävissä, käsitys teknologiapäätöksenteon poliittisesta luonteesta perustuu taustalla olevaan teknologiakäsitykseen. Tunnustettaessa teknologian riskit, vaikutukset ja eettiset ulottuvuudet irtaudutaan ”antiikkisesta” teknologiakäsityksestä (ks. Mitcham 1994), jonka mukaan teknologia on instituutiona automaattisesti muihin sosiaalisiin instituutioihin mukautuva. Irtauduttava on myös käsityksestä, jonka mukaan teknologia kytkeytyy arvoihin vain talouden kautta. Ajatus teknologiapolitiikan (policy) politisoitumisesta avaa monia uusia kysymyksenasetteluja, mutta ennen kaikkea se avaa omalaatuisesti suljettuna olleen väylän (ks. kuvio 1.6) kansalaisten käsitysten, arvostusten ja tarpeiden sekä teknologiapolitiikan instituutioiden välille.

⁹ ”Issues related to risks for health or the environment posed by technological development, or issues related to the impact of information technology on jobs, training and competence, or ethical issues brought out by new biomedical technologies, are becoming matters for public debate. In short, the new innovation policy is now, inescapably, a part of politics.”

5 Päätelmiä

Raportissa hahmotellaan niitä keskeisiä aihealueita, joihin teknologiapolitiikan arvoja tutkittaessa on syytä kiinnittää huomiota. Pyrkimyksenä on ollut teoreettisesti tarkentaa kuvausta tutkimushankkeen ongelmakentästä, jota alustavasti kutsuttiin teknologiapolitiikan arvopohjaksi, eriasteisesti jäsenneilyjen ja tiedostettujen uskomusten ja arvostusten järjestelmäksi, johon poliittinen päätöksenteko perustuu. Arvopohjan tarkastelu edellyttää kuitenkin myös sekä teknologiapolitiikan instituutioiden että niitä kuvaavien mallien jäsenneilyä tarkastelua.

Käsitys teknologiapolitiikan sisällöstä on vaihdellut eri aikoina. Länsimaissa toisen maailmansodan jälkeisen tiede- ja teknologiapolitiikan ensimmäisenä päävaiheena on pidetty usein ”tiedepolitiikan” aikakautta, jolloin julkisia varoja ohjattiin ennen kaikkea tieteelliseen perustutkimukseen, yliopistokoulutukseen sekä puolustus-tekniologian kehittämiseen. Toisen päävaiheen katsotaan usein alkaneen 70-luvun alun öljykriisistä. Tämän ”teknologiapolitiikan” vaiheeksi kutsutun periodin keskeisenä piirteenä on pidetty sitä, että julkista tukea alettiin suunnata avainteknologioidille – elektroniikkaan, tietotekniikkaan, lentoliikenteeseen, energia-sektorille ja aseteknologiaan. Samalla julkisen hallinnon rooli alettiin nähdä teollisuuden partnerina, joka tukee tutkimustoimintaa taloudellisesti strategisilla teknologiasektoreilla. (Ks. esim. Freeman 1991, Gibbons et al. 1994, Allardt 1997, Caracostas – Muldur 1998, Etzkowitz – Leydesdorff 2000.)

Mitä lähemmäksi nykyhetkeä tullaan, sen vaikeammaksi käy yleensä aikakauden luonnehtiminen. Teknologiapolitiikan osalta tämä ei välttämättä pidä paikkaansa. Globalisaation myötä – jossa teknologian kehityksellä on ollut ratkaiseva rooli – teknologiapolitiikan mallit ovat käyneet yhä kansainvälisemmiksi. Jos vielä tiede- ja teknologiapolitiikan vaiheiden aikana suomenkaltaisen pienen maan ratkaisut saattoivat kulkea jossain määrin omaa latuaan (ks. Lemola 2001), toisin on nykyisellä ”innovaatiopolitiikan” aikakaudella. Keskeiset teknologiapolitiikan opit kulkeutuvat OECD- ja EU-dokumenttien kautta yhteiseksi kansainväliseksi omaisuudeksi. Oppi innovaatioista kansakuntien kilpailuvalttina ja käsitys innovaatiojärjestelmästä teknologiapolitiikan toimintaympäristönä ovat saavuttaneet perustavan aseman länsimaisen teknologiapoliittisen suunnittelun ja päätöksenteon ytimessä. Innovaatiojärjestelmän käsitteen avulla pyritään virittämään laaja-alainen, systeeminen näkökulma innovaatioiden tuotantoon ja

syRJäyttämään kaikkinaiset innovaatioprosesseihin liittyvät lineaariset ajattelumallit.

Raportissa tarkastellaan poliittista päätöksentekoa prosessina, jossa arvoja allokoidaan yhteiskuntaan. Prosessin tarkastelua varten hahmotellaan päätöksenteon ”arvoavaruutta”, jonka tavoitetasoina tunnistettiin ideaalitavoitteet, yleiset päämäärät ja käytännön tavoitteet. Ideaalitavoitteet viittaavat ensisijassa asenteiden, käsitysten ja retoriikan maailmaan. Käytännön tavoitteet viittaavat puolestaan konkreettiseen todellisuuteen, toimenpiteisiin ja niiden vaikutuksiin. Kärjistäen voidaan ajatella, että poliittinen järjestelmä yleisesti ja eri hallinnonalat erityisesti vastaavat yleisten päämäärien muotoilemisesta ja niiden toteuttamisesta. Arvotutkimuksessa hedelmällinen lähtökohta on tällöin poliittisessa toiminnassa ilmenevien tavoitetasojen vastaavuuksien tarkastelu. Millä tavoin yleiset päämäärät vastaavat ideaalitavoitteita ja kuinka ne konkretisoituvat käytännön tavoitteissa? Tällainen lähestymistapa edellyttää arvotutkimukselta erilaisia ja toisiaan täydentäviä lähestymistapoja.

Raportissa havainnollistetaan myös teknologiapoliitiikan instituutioiden asemaa legitimaatioproblematiikan viitekehyksestä. Kuten kaikkien julkisten instituutioiden, myös teknologiapoliitiikan yksinomaisena tehtävänä on yhteisen hyvän palveleminen tai sen edistäminen. Siinä, miten teknologiapoliitiikan tehtäväkenttä muotoutuu, on kyse ”pelinmäärittelystä”, johon instituutioiden omat edustajat tai ulkoa tulevat haastajat voivat osallistua. Pelinmäärittelyllä pyritään poliittisten instituutioiden legitimointiin. Legitimaatio ei koske vain toiminnan tavoitteita, vaan yleisemmin koko toimintajärjestelmää: käytössä olevia keinoja, käsitystä toimintakentästä, toimijoista ja asianosaisista. Teknologiapoliitiikan ”omalaatuisuutta” tarkasteltaessa esille nostettiin lisäksi teknologiapoliitiikan suhde moniarvoisuuteen.

Vaikuttaa siltä, että samalla kun teknologia on instituutiona saatettu poliittisen sääntelyn piiriin, sääntelyn ensisijaiseksi perustaksi on vakiintunut talouden arvojärjestys. Niin innovaatiojärjestelmään liittyvässä teoretisoinnissa kuin sovellettaessa käsitettä käytäntöönkin oletusarvona on, että innovaatio toiminnan ensisijaisena tavoitteena tulee olla taloudellisen kilpailukyvyn lisääntyminen. Tämän nähdään automaattisesti johtavan muun yhteisen hyvän lisääntymiseen. Voisiko asiaa ilmaista suomalaista tulkintaa selkeämmin: ”Innovaatiojärjestelmillä on niin globaalilla, kansallisella kuin alueellisellakin tasolla selkeät vaikuttavuustavoitteet. Ensisijaisesti on kysymys kilpailukyvyn parantamisesta uutta teknologiaa kehittämällä. Sen nähdään puolestaan johtavan tärkeiden

taloudellisten ja sosiaalisten tavoitteiden – kuten kasvun ja työllisyyden myönteiseen kehitykseen.” (Suomen Akatemia 2000a; ks. myös esim. Dalum et al. 1992, s. 306–307.)

Teknologia kytkeytyy käytännössä kuitenkin mitä moninaisimpiin arvonäkökohtiin. Terveystieteiden teknologioilla edistetään terveyttä; tieto- ja viestintäteknologialla ei luoda ainoastaan kansallista vaurautta, vaan sillä voidaan edistää esimerkiksi kansalaisten tiedonsaantia ja osallistumismahdollisuuksia; bioteknologialla luodaan ennennäkemättömiä mahdollisuuksia esimerkiksi ympäristöongelmien ratkaisemiseksi mutta samalla myös uudentyyppisiä riskejä ja uhkakuvia; sisältöteollisuudella voidaan ehkä tukea kansallisen kulttuuripääoman kamppailua vieraita valloittajia vastaan. Voidaanko kuvitella, että nämä teknologiaratkaisuihin liittyvät kysymykset mahtuvat tai ensisijassa kuuluvat talouden arvojärjestyksen alle?

Toisaalta voidaan myös kysyä, mihin oikeastaan tarvitaan teknologiapolitiikan arvotutkimusta, kun toiminnan yleisestä päämäärästä näyttää vallitsevan laaja yksimielisyys? Pitäisikö loogisuuden nimissä ryhtyä kitkemään tavoitteistoon mahdollisesti jääneitä ristiriitaisia elementtejä tai ruveta rähisemään sen moneen kertaan kritisoidun ja kyseenalaistetun uskomuksen kumoamiseksi, että talouskasvu automaattisesti johtaa hyvinvoinnin lisääntymiseen? Vai olisiko syytä yhtyä kuoroon, joka viimeaikaisten hyvien kokemusten perusteella toistaa innovaatioiden kuin innovaatioiden (=kaupalliseen levitykseen saatettujen keksintöjen; uusien tuotteiden) olevan kansakunnan parhaaksi ja sen vuoksi tukemisen arvoisia?

Niin kauan kuin ylimmän tason poliittisessa retoriikassa ja toimintaa keskeisimmin ohjaavissa malleissa taloudellinen kilpailukyky asetetaan teknologiapolitiikan keskeisimmäksi päämääräksi, on ainakin syytä korostaa sitä suurta merkitystä, joka yhteiskunnallisella teknologiantutkimuksella (social shaping of technology) voi olla. Ehkä tutkimuksen kautta saadaan paremmin artikuloitua teknologian asema modernissa yhteiskunnassa. Onko teknologia vain talouden veturi vai onko se arvovalintojen kautta muotoutuva ja itsessään suoralla tavalla yhteiskuntaan vaikuttava ilmiö. Tämä teknologia-instituution ”autonomisuuteen” (ks. Mitcham 1994) liittyvä kysymys on ehkä sittenkin teknologiapäätöksentekoon liittyvä perimmäisin kysymys.

Lähdeluettelo

Kirjalliset lähteet

- Airaksinen, T. 1993. *Moraalifilosofia*. Juva, WSOY.
- Alasuutari, P. 1996. *Toinen tasavalta. Suomi 1946 – 1994*. Tampere, Vastapaino.
- Allardt, E. 1997. Tieteellisen työskentelyn muutokset ja nykyisen tiedepolitiikan vaarat. Julkaisussa *Mihin tiedepolitiikkaa tarvitaan? Suomalainen tiede 2017. Tutkaksen julkaisuja 6/1997*. Helsinki, Tutkijoiden ja kansanedustajien seura Tutkas, 22–28.
- Allardt, E. 1995. *Kansallinen innovaatiojärjestelmä teknologiapolitiikan ystävänä ja tiedepolitiikan haittana*. Esitys Yliopisto 2015 -työryhmän seminaarissa 7. 4. 1995.
- Asetus 702/1999. *Asetus valtion tiede- ja teknologianeuvostosta annetun asetuksen 3 §:n muuttamisesta*. Annettu Helsingissä 28 päivänä toukokuuta 1999.
- Audi, R. (toim.) 1999. *The Cambridge Dictionary of Philosophy*. Second Edition. Cambridge, Cambridge University Press.
- Bauer, M., Durant, J. & Gaskell, G. 1998. Biotechnology in the Public Sphere: a Comparative Review. Teoksessa Durant, J., Bauer, M. W. & Gaskell, G. (toim.): *Biotechnology in the Public Sphere – a European Source Book*. London, Science Museum, 217–228.
- Berndtson, E. 1995. *Politiikka tieteenä. Johdatus valtio-opilliseen ajatteluun*. Helsinki, Valtionhallinnon kehittämiskeskus.
- Bijker, W. E., Hughes, T. P, Pinch, T. 1987. *The Social Construction of Technological Systems*. London, The MIT Press.
- Braczyk, H.-J., Cooke, P. & Heidenreich, M. (toim.) 1998. *Regional Innovation Systems. The Role of Governances in a Globalized World*. London, UCL Press.
- Caracostas, P. & Muldur, U. 1998. *Society, the Endless Frontier. A European Vision of Research and Innovation Policies for the 21st Century*. Luxemburg, European Commission.
- Cronberg, T. 1996. *European TA-Discourses–Europea TA? Technological Forecasting & Technological Change*. Cambridge, MIT Press.
- Dalum, B., Johnsson, B. & Lundvall, B.-Å. 1992. Public Policy in the Learning Society. Teoksessa Lundvall, B.-Å. (ed.) *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, Pinter Publishers, 296–317.
- Dodgson, M. & Bessant, J. 1996. *Effective Innovation Policy: A New Approach*. London, International Thomson Business Press.

-
- Eela, R. 2001. Tiede- ja teknologiapolitiikka valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsausten valossa. Luonnos. Julkaistaan *VTT teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita* -sarjassa.
- European Commission 2000. *Science and Governance in a Knowledge Society: The Challenge for Europe. Conclusions. Conference in Brussels, 16-17 October.*
- Engeström, Y. 1987. *Learning by Expanding. An Activity Theoretical Approach to Developmental Research.* Helsinki, Orienta-Konsultit Oy.
- Etzkowitz, H. & Leydesdorff, L. 2000. The Dynamics of Innovation: from National Systems and “Mode 2” to a Triple Helix of University–Industry–government relations. *Research Policy* 29 (2000), 109–123.
- Eurobarometer 52.1/2000. *The Europeans and Biotechnology. Report by Inra (Europe) - Ecosa.* Brussels, European Commission.
- Fischer, F. 1980. Politics, Values, and Public Policy: The Problem of Methodology. *A Westview Special Study.* Colorado, Westview Press.
- Freeman, C. 1991. Grounds for Hope. Technology, Progress and the Quality of Life. *Science and Public Policy* 18:6, 407–418.
- Freeman, C. 1987. *Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan.* London and New York, Pinter.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowothy, H., Schwartzman, S., Scott, P. & Trow, M. 1994. *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies.* London, Sage.
- Guy, K. 2000. *Programme evaluation in Context.* Presentation in Helsinki, April 2000. Wise Guys.
- Hughes, T. P. 1998. *Rescuing Prometheus.* New York, Pantheon Books.
- Hughes, T. P. 1987. The Evolution of Large Technological Systems. Teoksessa Bijker, W. E., Hughes, T. P. & Pinch, T. (toim.) *The Social Construction of Technological Systems. New Directions in the Sociology and History of Technology.* Massachusetts, MIT Press; 51–82.
- Hughes, T. P. 1983. *Networks of Power.* Baltimore and London, The Johns Hopkins University Press.
- Ihde, D. 1979. *Technics and Praxis.* Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.
- Jansson, J.-M. 1985. *Politiikan teoria.* Helsinki, Tammi.
- Johnson, B. 1992. Institutional Learning, teoksessa Lundvall, B-Å. (toim.), *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning.* London, Pinter Publishers, 23–44.

- Kasanen, P. & Malaska, P. 1989. Käsitteitä arvostiriitojen hallinnasta. Teoksessa Malaska, P., Kantola, I. & Kasanen, P. *Riittääkö energia, riittääkö järki*, Helsinki, Gaudeamus, 143–150.
- Kivisaari, S., Saranummi, N. & Kortelainen, S. 1998. Terveystieteiden tekniikan innovaatiot: tuotekonseptista markkinoille. *Digitaalisen median raportti* 1/98. Helsinki, Tekes.
- Kivisaari, S. & Lovio, R. 2000. Tuottajan, käyttäjän ja yhteiskunnan vuorovaikutus teknologian muutoksen suuntaajana. Teoksessa Lemola, T. (toim.) *Näkökulmia teknologiaan*. Helsinki, Gaudeamus, 218–241.
- Kuhlmann, S., Boekholt, P., Georghiou, L., Guy, K., Héraud, J.-A., Laredo, P., Lemola, T., Loveridge, D., Luukkonen, T., Polt, W., Rip, A., Sanz-Menendez, L. & Smits, R. 1999. *Improving Distributed Intelligence in Complex Innovation Systems. Final report of the Advanced Science & Technology Policy Planning Network (ASTPP)*. Karlsruhe, A Thematic Network of the European Targeted Socio-Economic Research Programme (TSER).
- Lemola, T. 1990. Teknologiapolitiikan muuttuva maisema. Teoksessa Lemola, T., Loikkanen, T., Lovio, R., Miettinen, R. & Vuorinen, P.: Teknologiatutkimuksen näkökulmia ja tuloksia. *Tekes julkaisu* 25/90. Helsinki, Tekes, 89 – 112
- Lemola, T. 1995. Kansallinen innovaatiojärjestelmä. Käsitteen syntyvaiheet ja siirtyminen tiede- ja teknologiapolitiikan sanastoon. *Tiedepolitiikka* 2/95, 37–45.
- Lemola, T. 1999. *Economic Development and Phases of Technology Policy in Finland*. Paper prepared for the International Symposium "Towards an R&D strategy for Israel", 16–17 June, 1999, Jerusalem. Draft.
- Lemola, T. 2000a. Evolutionaarinen taloustiede. Teoksessa Lemola, T. (toim.) *Näkökulmia teknologiaan*. Helsinki, Gaudeamus, 149–175.
- Lemola, T. (toim.) 2000b. *Näkökulmia teknologiaan*. Helsinki, Gaudeamus.
- Lemola, T. 2001. Tiedettä, teknologiaa ja innovaatioita kansakunnan parhaaksi. Lyhyt esitys Suomen tiede- ja teknologiapolitiikan lähihistoriasta. Luonnos. Julkaistaan *VTT teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita* -sarjassa.
- Lemola, T., Palmberg, C. & LaPointe, K. 1999. Finland. Country report in the project *Monitoring, updating and disseminating developments in innovation and technology diffusion in the Member States* (EIMS 98/181, 98/182, 98/183) for European Commission.
- Leppälahti, A. 2000. Comparison of Finnish Innovation Surveys. *Science, Technology and Research* 2000:1. Helsinki, Tilastokeskus.

-
- Lundvall, B-Å. (ed.) 1992. *National Systems of Innovation. Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning*. London, Pinter Publishers.
- Luukkonen, T. 1996. *The European Communities' Research and Technology Policy: Trends and Tensions*. Paper given at a seminar at Science Policy Research Unit, University of Sussex, Great Britain, 22 March, 1996.
- Lönnqvist, K. – Nykänen, P. 1999. Teknologia politiikan alkuvaiheet Suomessa 1940–1970 luvuilla. *VTT Teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita* 40/99. Espoo, VTT Teknologian tutkimuksen ryhmä.
- Michelsen, K.-E. 1993. *Valtio, teknologia, tutkimus. VTT ja kansallisen tutkimusjärjestelmän kehitys*. Espoo, Valtion teknillinen tutkimuskeskus.
- Miettinen, R. 2000. *National Innovation System – A Concept or an Ideology. Paper for Third Seminar for Sitra's Research Program on the National Innovation System, September 6–7, 2000*.
- Mitcham, C. 1994. *Thinking through Technology – the Path between Engineering and Philosophy*. Chicago, The University of Chicago Press.
- Mumford, L. 1963. *Technics and Civilization*. New York, Harcourt, Brace & World.
- Nelson, R. R. (ed.) 1993. *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. New York, Oxford University Press.
- Nelson, R. R. & Rosenberg, N. (1993). Technical Innovation and National Systems. Teoksessa Nelson, R. R. (toim.) *National Innovation Systems. A Comparative Analysis*. New York, Oxford University Press, 3–21.
- Niiniluoto, I. 1994. *Järki, arvot ja välineet. Kulttuurifilosofisia esseitä*. Helsinki, Otava.
- Niiniluoto, I. 1996. Teknologia politiikka, arvot ja kansalaiset. *Tiedepolitiikka* 4/96, 37–44.
- Niiniluoto, I. 1999. *Johdatus tieteen filosofiaan – käsitteen ja teorian muodostus*. Helsinki, Otava.
- Niiniluoto, I. 2000. Tekniikan filosofia. Teoksessa Lemola, T. (toim.) *Näkökulmia teknologiaan*. Helsinki, Gaudeamus, 16–35.
- OECD 1994. *Patent Manual 1994. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Using Patent Data as Science and Technology Indicators*.
- OECD 1994. *Frascati Manual 1993*. Paris, OECD.
- OECD 1995. *Canberra Manual. The Measurement of Scientific and Technological Activities. Manual on the Measurement of Human Resources Devoted to R&D*. OECD, Paris.

- OECD 1997. *National Innovation Systems*. Paris, OECD.
- OECD 1997. *Oslo Manual. Proposed Guidelines for Collecting and Interpreting Technological Innovation Data*. Paris, OECD/Eurostat.
- OECD 1998. *Technology, Productivity and Job Creation. Best Policy Practices. The OECD Jobs Strategy*. Paris, OECD.
- Oksanen, J. 2000. *Research Evaluation in Finland – practices and experiences, past and present. VTT Group for Technology Studies Working Paper 51/00*. Espoo, VTT Group for Technology Studies.
- OPM 1999. *Research in Finland*. Helsinki, Opetusministeriö.
- Ormalu, E. 1999. Finnish Innovation Policy in the European Perspective. Kirjassa Schienstock, G. & Kuusi, O. (toim.) *Transformation towards a Learning Economy – The Challenge for the Finnish Innovation System*. Helsinki, Sitra, 117–129.
- Palmberg, C., Leppälahti, A., Lemola, T. & Toivanen, H. (1999). Towards a Better Understanding of Innovation and Industrial Renewal in Finland – A New Perspective. *VTT Group For Technology Studies Working Papers 41/99*. Espoo, VTT Group For Technology Studies.
- Puohiniemi, M. 1993. Suomalaisten arvot ja tulevaisuus. Analyysi väestön ja vaikuttajien näkemyksistä. *Valtioneuvoston kansallian julkaisusarja 1993/5*. Helsinki, Valtioneuvoston kanslia ja Tilastokeskus.
- Rask, M., Eela, R., Heikkerö, T. & Neuvonen, A. 1999. Teknologian arviointi, arvot ja osallistuminen – kokemuksia geenitekniikan arvioinnista. *VTT Teknologian tutkimuksen ryhmän Työpapereita 45/99*. Espoo, VTT Teknologian tutkimuksen ryhmän.
- Rip, A., Misa, T. J. & Schot, J. (toim.) 1995. *Managing Technology in Society. The Approach fo Constructive Technology Assessment*. London, Pinter Publishers.
- Sachsse, H. 1983. Comment: What is Alternative Technology? A Reply to Professor Stanley Carpenter. Teoksessa Durpin, P. T. & Rapp, F. (toim.), *Philosophy and Technology. Boston Studies in the Philosophy of Science*, Vol. 80. Dordrecht, D. Reidel Publishing Company, 137–139.
- Salo, A. 1999. *Embedding Foresight into RTD Programmes*. Presentation at "Foresight at Crossroads" Conference in Helsinki 29 November 1999.
- Schienstock, G. & Kuusi, O. (toim.) 1999. *Transformation towards a Learning Economy – The Challenge for the Finnish Innovation System*. Helsinki: Sitra.
- Stirling, A. 1999. On Science and Precaution in the Management of Technological Risk. *An ESTO Project Report*. Seville, European Commission – JRC Institute Prospective Technological Studies.

- Stolte-Heiskanen, V. & Simeonova, K. 1984. Johdanto. Teoksessa Kaukonen, E. & Stolte-Heiskanen (toim.) *Science Studies and Science Policy: Proceedings of Finnish-Bulgarian Symposium. Suomen Akatemian julkaisu 3/1984*. Helsinki, Suomen akademia.
- Suhonen, P. 1988. *Suomalaisten arvot ja politiikka*. Porvoo, WSOY.
- Suomen Akatemia 2000a. Suomen Akatemian linja 2000. *Suomen Akatemian julkaisuja 3/00*. Helsinki, Edita.
- Suomen Akatemia 2000b. Suomen tieteen tila ja taso. Katsaus tutkimukseen ja sen toimintaympäristöön Suomessa 1990-luvun lopulla. Toimittaneet Husso, K., Karjalainen, S. & Parkkari, T. *Suomen Akatemian julkaisu 6/00*. Helsinki, Suomen Akatemia.
- Tammilehto, O. 1998. *Maailmantilan kootut selitykset*. Helsinki, Like.
- Tilastokeskus 1999. Tutkimus- ja kehittämistoiminta Suomessa 1998. *Tilastokeskuksen julkaisuja 1999:2*. Helsinki, Tilastokeskus.
- Tilastokeskus 1995. Tiede ja teknologia 1995. *Tilastokeskuksen julkaisuja 1995:3*. Helsinki, Tilastokeskus.
- Toivanen, O. 1997. Research and technological development policies in Finland in the era of EU membership. *Institute for European Studies, Discussion papers 4/97*. Åbo, Åbo Academis tryckeri.
- Toppinen, A. 2000. Suomen metsäsektori laajana teknologisenä järjestelmänä. *Alue & ympäristö 29:2*, 23-35.
- TSK (1991). *Terminfo 2/1991*. Helsinki, Tekniikan sanastokeskus ry.
- Tulevaisuusvaliokunta 1997. *Tulevaisuusvaliokunnan mietintö 1/1997*.
- Valtion tiede- ja teknologianeuvosto 1990. *Katsaus 1990. Tiede- ja teknologiapolitiikan suuntaviivat 1990-luvulla*. Helsinki, Valtion painatuskeskus.
- Valtion tiede- ja teknologianeuvosto 1993. *Tiedon ja osaamisen Suomi. Kehittämisstrategia*. Helsinki, Painatuskeskus.
- Valtion tiede- ja teknologianeuvosto 1996. *Suomi: tiedon ja osaamisen yhteiskunta*. Helsinki, Edita.
- Valtion tiede- ja teknologianeuvosto 2000. *Katsaus 2000: tiedon ja osaamisen haasteet*. Helsinki, Valtion painatuskeskus.
- YTK 1974. Yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan edistäminen. *YTK-komitean mietintö 1974:126*. Helsinki, Valtion painatuskeskus.
- Wartofsky, M. W. 1979. *Models. Representation and Scientific Understanding*. Dordrecht, D. Reidel Publishing Company.

Wright, G. H. von 1987. *Tiede- ja ihmisjärki. Suunnistusyritys*. Suomentanut Antto Leikola. Helsinki, Otava.

Internet-lähteet

Finnvera, Suomen virallinen vientitakuulaitos

<<http://www.finnvera.fi/>>

InnoSuomi

<<http://innosuomi.iaf.fi/>>

Keksintösäätiö

<<http://www.keksintosaatio.fi/>>

KTM (kauppa- ja teollisuusministeriö)

<<http://www.vn.fi/ktm/>>

STM (sosiaali- ja terveysministeriö)

<<http://www.vn.fi/stm/>>

Suomen pääomasijoitusyhdistys ry

<<http://www.fvca.fi/>>

Tekes (Teknologian kehittämiskeskus)

<<http://www.tekes.fi/>>

Teollisuussijoitus Oy

<<http://www.teollisuussijoitus.fi/>>

Valtioneuvosto

Hallituksen ohjelma 1999

<<http://www.vn.fi/vn/suomi/>>

Valtioneuvoston tiedotusyksikkö

<<http://www.vn.fi/vn/suomi/vn51f.htm>>

VTT (Valtion teknillinen tutkimuskeskus)

<<http://vtt.fi/>>

Liite 1: T&K:n määrittely ja tulkinta

Englannin ”R&D:n (research and development)” on teknologiapolitiikan yksi keskeisimpiä käsitteitä. Tekniikan sanastokeskuksen (1991) esittämä virallinen käännös ”R&D:lle” on ”tutkimus- ja kehitys” (T&K). Yleisesti käytetään kuitenkin myös käännöksiä ”tutkimus- ja kehittämistoiminta”, ”tutkimus- ja kehitystoiminta”, ”tutkimus- ja kehitystyö” sekä ”tutkimus- ja tuotekehitystyö”. Viimeksi mainittu käännös on kuitenkin harhaanjohtava, sillä ”kehitystyöllä” ei yleensä viitata ainoastaan tuotteiden vaan myös erilaisten prosessien kehittämiseen. Seuraavassa esitetään neljä keskeistä huomiota siitä, miten käsitteen merkityssisältö hahmottuu eri käyttöyhteyksissä.

(i) ”R&D:tä” koskevaa julkista päätöksentekoa kutsutaan englanniksi ”R&D (research and development) policyksi”. ”R&D-policyyn” yhdistetään usein EU- ja OECD-dokumenteissa myös lisämääreitä, kuten ”R&TD (research and technological development) policy” ja ”RTDI (research, technological development, and innovation) policy”. Suomenkieleen puhe ”T&K (tutkimus- ja kehitys) -politiikasta” ei ole kuitenkaan iskostunut. Koska ”T&K” on yksi tiede- ja teknologiapoliittisen argumentoinnin tärkeimpiä välineitä (ks. esim. Allardt 1997), ja koska tutkimustoimintaa ja tuotekehitystyötä koskeva julkinen päätöksenteko käytännössä tapahtuu tiede- ja teknologiahallinnon piirissä, voidaan päätellä, että sisällöllisesti lähinnä ”R&D-policya” lienee on suomen ”tiede- ja teknologiapoliitikka”.

(ii) Yleisesti ”T&K:lla” viitataan sellaiseen systemaattiseen toimintaan, joka tähtää tiedon lisäämiseen sekä tiedon käyttämiseen uusien sovellusten löytämiseksi (ks. Tilastokeskus 1999, s. 27). Tällaista toimintaan harjoittavat tutkijat ja tuotekehittelijät etupäässä tieteellisissä tutkimuslaitoksissa, yrityksissä ja tuotekehityslaboratorioissa. Kun esimerkiksi valtion tiede- ja teknologianeuvosto ajaa kannanotossaan T&K:n bruttokansantuoteosuuden määrätietoista nostamista, poliittisen pääviestin ymmärtäminen ei välttämättä kaipaa T&K:n tarkempaa määrittelyä: lisärahoitusta toivotaan tutkimus- ja kehitystyön tekijöille.

(iii) Kun tilastollisessa tutkimuksessa seurataan T&K:hon liittyviä indikaattoreita, jotka kuvaavat T&K:hon sijoitettuja panostuksia (esimerkiksi henkilöstö- ja raharesurssit) ja niillä aikaansaatuja tuotoksia (joita mitataan esimerkiksi patentein, innovaatioin, korkean teknologian osuutena myynnistä, kokonaistuottavuutena), tarvitaan tarkempia määritelmiä. Virallisten tilastojen laadinnassa Suomessa

noudatetaan OECD:n antamia ohjeita ja käytäntöjä. Tärkeimmät T&K:ta koskevat määrittelyt löytyvät OECD:n julkaisemasta tieteellisen ja teknologisen toiminnan mittaamista koskevasta käsikirjasta, ns. ”Frascati manuaalista” (ks. OECD 1994). Puhutaan myös ns. ”Frascatimanuaalien perheestä”, johon kuuluvat ns. ”Oslo manuaali” (ks. OECD 1997), johon on koottu innovaatioita koskevat määrittelyt, ”Patentti manuaali” (ks. OECD 1994), jossa on patenttitilastointia varten tarvittavia määrittelyjä sekä ns. ”Canberran Manuaaliin” (OECD 1995), jossa on määritelmiä tutkimus- ja kehitystyön henkilöstöstä.

T&K:n yleisenä kriteerinä OECD:n määritelmässä on, että toiminnan tavoitteena on jotain oleellisesti uutta. Tutkimus- ja kehittämistoiminta jaetaan edelleen kolmeen osa-alueeseen: 1. *perustutkimukseen*, joka on sellaista toimintaa uuden tiedon saavuttamiseksi, joka ei ensisijaisesti tähtää käytännön sovelluksiin; 2. *soveltavaan tutkimukseen*, joka on ensisijaisesti käytännön sovelluksiin tähtävää toimintaa uuden tiedon saavuttamiseksi; 3. *tuote- ja prosessikehitykseen* (kehittämistyö), joka on systemaattista toimintaa tutkimuksen tuloksena tai käytännön kokemuksen kautta saadun tiedon käyttämiseksi uusien aineiden, tuotteiden, tuotantoprosessien, menetelmien ja järjestelmien aikaansaamiseen tai olemassa olevien olennaiseen parantamiseen. T&K-määritelmän ulkopuolelle rajataan vähäistä uutuusarvoa omaavat toiminnanmuodot, kuten esimerkiksi markkinaselvitykset, rutiiniluonteiset mielipidetiedustelut, koulutus, yrityksen hallinnon ja organisaation kehittäminen, soveltavuus- ja kannattavuus selvitykset ja ennusteiden laadinta. (Ks. OECD 1994, Tilastokeskus 1999.)

OECD:n määritelmät antavat kaikilta T&K:n osa-alueilta täsmällisiä ja yksityiskohtaisia määritelmiä ja kriteerejä siitä, mitkä toiminnan muodot voidaan laskea T&K:n piiriin ja mitkä eivät. Ongelmallisia alueita ovat muun muassa opetus- ja koulutusala (Ovatko esimerkiksi yliopistojen jatko-opiskelijat T&K-toiminnan harjoittajia?) sekä eräät tieteellisen ja teknologisen toiminnan reuna-alueet (Onko esimerkiksi teknisten prototyyppien rakentaminen T&K-toimintaa?). Kansainvälisesti vertailukelpoisten tilastojen laatimiseksi yksityiskohtaiset luokittelut ovat välttämättömiä, mutta teknologiapolitiikan tekijöitä ja tutkijoita ne tuskin kiinnostavat.

(iv) OECD:n määritelmäkäsikirjat on laadittu pääasiassa tilastollista tutkimusta varten, mutta määritelmien laadintaan ovat vaikuttaneet myös poliittiset ja kulttuuriset tekijät. Esimerkiksi 1970-luvun alussa T&K:n määritelmä muuttui merkittävästi, kun T&K:n piiriin yhdistettiin teknis-luonnontieteellinen tutkimuksen ohelle myös humanistinen ja yhteiskuntatieteellinen tutkimus (ks.

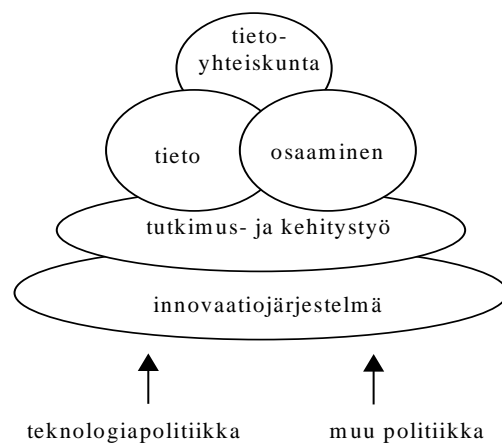
OECD 1994). Näiden myöhäinen tulo T&K-tilastoihin selittyy osin sillä, että englantilaisen kielialueen maissa ”science” on perinteisesti ymmärretty lähinnä vain teknisinä ja luonnontieteinä. 1990-luvulla suurimmat muutokset määritelmäkäsikirjoissa ovat liittyneet ”innovaatioiden” määrittelyyn. Suomen kannalta yllättäviä seurauksia oli Oslo manuaalin toiseen painokseen (ks. OECD 1997) tehty muutos, jossa ”innovaatioiden” sijasta alettiin puhua ”teknologisista innovaatioista”. Muutos johti Suomessa uusiin tulkintoihin, joiden myötä suomalaisten tuoteinnovaatioita tehneiden yritysten osuus putosi tilastoissa 46 prosentista 25 prosenttiin (ks. Leppälahti 2000).

”T&K:n” kontekstuaalisuus ilmenee siis ainakin seuraavasti: (i) kielelliset tekijät määrittävät, puhutaanko (ii) yleisesti ymmärretystä ”T&K:sta” erillisenä politiikan sektorina, jonka kohdealueen (iii) tilastotieteilijä kykenee muita täsmällisemmin määrittelemään (iv) niissä puitteissa, jotka luodaan kansainvälisessä tiede- ja teknologiapoliittisessa keskustelussa.

Liite 2: Hallitusohjelman teknologipoliittiset linjaukset vuonna 1999

Yleiskatsauksen hallituksen poliittisista linjauksista saa hallituksen ohjelmasta. Seuraavassa pyritään hahmottelemaan, mikä rooli teknologipolitiikalla on vuonna 1999 laaditussa Paavo Lipposen II hallituksen ohjelmassa (→ Valtioneuvosto). Hallitusohjelman poliittisesta yleiskatsauksellisuudesta kertoo, että 33 sivulla on yhteensä 107 politiikkaan viittaavaa termiä ja yhteensä mainitaan 51 eri politiikan lohkoa. Teknologipolitiikan kannalta on kiintoisaa, että siinä missä muut politiikan lohkot mainitaan ikään kuin työrukkasina niille kuuluvien asioiden hoidossa, teknologipolitiikka nähdään kansallisen politiikan kruununkivenä: ”Suomen on oltava teknologipolitiikassaan eturivin kansakunta”. Vaikuttaa siltä, että teknologian merkitys taloudellisen kasvun tärkeimpänä tuotantotekijänä on perinpohjin tiedostettu.

Hallitusohjelmassa teknologipolitiikan tärkeä asema liittyy puheeseen tietoyhteiskunnasta. ”Suomesta rakennetaan *tietoyhteiskunta*, jossa *tieto ja osaaminen* ovat osa sivistystä ja keskeisin tuotannontekijä.” Tieto (29) ja osaaminen (25) ovatkin koulutuksen (26) ohella sanafrekvenssiltään toistuvimpia termejä hallitusohjelmassa. Tietoyhteiskunnan infrastruktuuri on *innovaatiojärjestelmä*, jonka ytimen muodostaa *tutkimus- ja kehitystyö*. Teknologipolitiikan avulla tutkimus- ja kehitystyötä suunnataan sellaisiin kohteisiin, jotka edistävät tietoyhteiskunnan kehittymistä. Yksinkertaisimmillaan tämä tarkoittaa panostusta tieto- ja viestintäteknologiaan. Kuitenkin myös muilla politiikan lohkoilla on tärkeä tehtävä tietoyhteiskunnan rakentamisessa: ”Eri politiikan lohkoilla varmistetaan yhteiskunnassa tiedon saatavuus, osaamisen kehittyminen, innovaatiojärjestelmän toimivuus, yritystoiminnan edellytykset ja kilpailu, alueellinen tasapaino, ihmisten perusoikeuksien toteutuminen ja yhteiskunnallinen tasa-arvo, luottamus sekä turvallisuus.” (Ks. ao. kuvio)



Kuvio: Tietoyhteiskunnan peruselementit

Yleisesti ottaen teknologiapolitiikalla on siis hallitusohjelmassa keskeinen asema, mikä voidaan tulkita seuraukseksi tietoyhteiskuntastrategiaan sitoutumisesta. Hallitusohjelman teknologiapoliittiset linjaukset ovat yleisluontoisia, mutta joitakin selkeitä painotuksia on luettavissa. Nämä koskevat etenkin t&k-määrärahojen suuruutta ja rahoituslähdettä sekä teknologiapolitiikan alueellottuvuutta. Talous-, työllisyys- ja ympäristöuottuvuudet tuodaan esille ”läpäisyperiaatteella”. Esille nousevat myös koulutukseen liittyvät kysymykset sekä arvioinnin ja sisältötuotannon rooli teknologiapolitiikassa.

Tutkimus- ja kehitysmäärärahojen suuruudesta hallituksen ohjelmassa todetaan seuraavaa: ”Valtion ja yksityisen sektorin yhteisin toimenpitein pyritään turvaamaan tutkimus- ja kehitystyön kokonaispanostus vähintään nykytasolla.” Kannanotto on niin yleisluonteinen, että sen merkitys valtion t&k-panostuksen kannalta jää kahdestakin syystä tulkinnanvaraiseksi. Ensinnäkin siinä puhutaan ainoastaan t&k:n kokonaispanostuksesta, joten periaatteessa on mahdollista, että valtion t&k-panostus voi nykyisestään vähentyä, ja kokonaispanostus silti säilyy ennallaan tai kasvaa, mikäli yksityisen sektorin panostukset lisääntyvät riittävästi. Toiseksi kannanotosta ei käy ilmi, pyritäänkö t&k-panostukset turvaamaan nykytasolla absoluuttisesti eli markkamääräisesti vai suhteutettuna bruttokansantuotteeseen ja sen kehitykseen. Kannanotossa jätetään siis tilaa

poliittisille tulkinnoille, mutta kehityksen pääsuunta on kuitenkin luettavissa: t&k-panostukset halutaan pitää nykyisellä tai nykyistä suuremmalla tasolla.

Mahdollisena valtion tutkimus- ja kehitystyön lisärahoituksen lähteenä mainitaan valtion omaisuuden myynnistä saatavat tulot. Myyntituloille on ollut monta ottajaa; hallitusohjelmassa t&k:n ohella mainitaan ainoastaan valtion velan lyhentäminen ja Suomen Teollisuussijoitus Oy:n toimintaedellytysten vahvistaminen.

Alueellisuus tulee vahvasti esille myös hallituksen teknologiapoliittisissa linjauksissa. Tämä johtuu osin siitä, että hallitus pyrkii arvioimaan aluepoliittiset vaikutukset kaikissa säädösvalmisteluissaan. Aluepolitiikan keskeinen periaate on *tasapuolisuus*. Käytännössä tämä tarkoittaa sitä, että hallitus pyrkii turvaamaan peruspalvelujen riittävän saatavuuden ja tason maan kaikissa osissa. Tasapuolisuus ymmärretään kuitenkin myös vahvemmin pyrkimyksenä tukea erityisesti heikoimmin kehittyneitä alueita. Näin tutkimus- ja kehityshankkeiden rahoituspäätöksiltäkin edellytetään, että niissä otetaan huomioon rahoitettavan hankkeen ja kehitettävän teknologian merkitys erityisesti harvaan asuttujen alueiden yritysten kilpailukyvyille.

Aluepolitiikkaan liittyvä tasapuolisuuden periaate on suunnaltaan päinvastainen kuin teknologiapolitiikkaa ja t&k-määrärahojen jakoa perinteisesti ohjannut ns. *painopisteperiaate*. Painopisteperiaate tarkoittaa yksinkertaisimmillaan sitä, että tukea ei pidä antaa tasapuolisesti kaikille, vaan sitä on annettava valikoiden. Käytännössä painopisteet on valittu kasvupotentiaalın perusteella: on sijoitettu sellaisille aloille, joihin liittyy kasvuodotuksia. Suomen kaltaisessa pienessä maassa on jouduttu lisäksi harjoittamaan karsintaa myös kasvupotentiaalisten alojen välillä. Kuten Valtion tiede- ja teknologianeuvoston katsauksessa (2000, s. 19) todetaan: ”Suomi ei voi olla kansainvälisesti kilpailukykyinen kaikilla lupaavilla kasvualoilla”. Painopisteperiaatetta on sovellettu myös ”alakohtaisin perustein” tehtäessä valintoja ja painotuksia kasvualojen sisällä. Onkin kiintoisaa nähdä, minkälaisiin ratkaisuihin painopisteperiaatteen ja tasapuolisuusperiaatteen yhtäaikainen soveltaminen johtavat suunnattaessa julkisia tutkimus- ja kehitysmäärärahoja.

Teknologiapolitiikan alueellisina välineinä hallitusohjelmassa mainitaan erilaiset palvelukeskukset (työvoima-, elinkeino-, teknologia- ja osaamiskeskukset), yhteistyö ja verkostoituminen, rahoitusohjelmien ja tukisäädösten yksinkertaistaminen sekä tieto- ja viestintä- ja etäteknologian hyödyntäminen.

Talous-, työllisyys- ja ympäristöpolitiikan kautta välittyvät tavoitteet ovat teknologiapolitiikan keskeisiä reunaehtoja. Hallituksen talouspolitiikan päätavoite on työllisyyden parantaminen, mikä edellyttää vakaan talouskasvun turvaamista.

Työllisyysnäkökulmasta painotetaan erityisesti palvelusektorin kehittämistarpeita. Palvelutuotannon aseman ja arvostuksen kohottamiseksi ehdotetaan toimenpiteitä ja ”osaamisintensiivisille palvelualoille” ehdotetaan laadittavaksi toimenpideohjelma niiden vientikilpailukyvyn parantamiseksi. Ympäristökysymyksissä kestävä kehityksen periaatteet todetaan relevanteiksi kaikilla yhteiskuntasektoreilla. Ympäristöosaamisen vahvistamiseksi lisätään ympäristöklusteritutkimusta. Panostetaan ympäristö- ja energiateknologian tutkimukseen ja kehittämiseen sekä vientiin. Työllisyysmäärärahojen käyttöä ympäristönsuojeluun jatketaan.

Koulutuskysymykset tulevat luonnollisesti esille keskeisesti hahmoteltaessa strategiaa ”tiedon ja osaamisen Suomelle”. Elinikäisen oppimisen ja yhtäläisten oppimismahdollisuuksien turvaamisen lisäksi esille nousevat mm. koulutusjärjestelmän ja elinkeinoelämän yhteyksien tehostaminen. Yliopistoiden huippuyksikköpolitiikkaa jatketaan ja niiden tulosohjausjärjestelmää pyritään kehitetään. Yliopistojen ja muiden tahojen yhteistyönä pyritään luomaan virtuaaliyliopisto.

Arviointi ja seuranta saavat erityismaininnan hallituksen teknologiapolitiikassa. Hallitus pyrkii tehostamaan tutkimus- ja kehityspanosten laadullista arviointia sekä seuraamaan toiminnan tuloksellisuutta. Rahoitustukien vaikuttavuuden arviointia lisätään ja arvioinnin menetelmiä pyritään kehittämään.

Sisältötuotannosta tai ”sisältöteollisuudesta” voidaan ennakoida teknologiapolitiikan tulevaa painopistealuetta. Hallitusohjelman mukaan ”tietoyhteiskuntakehityksen painopiste on siirtymässä sisällöllisten sovellusten ja palvelujen kehittämiseen ja tuotantoon.” Sisältötuotanto nähdään myös kansainvälisesti yhä keskeisempänä kilpailutekijänä tietoteknologian sovellusten ja verkkokaupan kehittämisessä. Toimenpiteenään hallitus käynnistää ”laajapohjaisen ja poikkihallinnollisen tietoyhteiskunnan sisältöjä kehittävän hankkeen, jonka tarkoituksena on luoda edellytykset Suomen nousemiseksi tietoliikenneteknologian ohella merkittäväksi sisältöteolliseksi maaksi.”

Työpapereita - Working Papers

1. Reijo Miettinen & Torsti Loikkanen, *Teknologiapolitiikasta yritysten teknologiastrategioihin* (From technology policy to company technology strategies). Espoo 1993.
2. Sirkka Numminen-Guevara, *Katsaus teknologiaohjelmien arviointiin* (Review of the evaluations of national technology programmes). Espoo 1993.
3. Sirkku Kivisaari & Raimo Lovio, *Suomen elektroniikkateollisuuden merkittävien innovatiivisten liiketoimintojen menestyminen 1986 - 1992* (Success of the major innovative businesses in the Finnish electronics industry 1986 - 1992). Espoo 1993.
4. Reijo Miettinen, *Methodological issues of studying innovation-related networks*. Espoo 1993.
5. Sirkka Numminen-Guevara, *Yhteenveto VTT:n tutkimusohjelmien arvioinneista* (A summary of the evaluations of VTT's research programs). Espoo 1993.
6. Tuomas Hölsä, *Ulkomaiset T&K-yksiköt Valmetin paperikoneteollisuudessa ja Ahlströmin konepajateollisuudessa 1983 - 1993* (Foreign R&D units in Valmet paper machinery and Ahlstrom engineering industries 1983 - 1993). Espoo 1994.
7. Kimmo Halme & Eija Ahola, *Pkt-yritykset ja innovaatioiden tukijärjestelmä Suomessa* (SME's and innovation support system in Finland). Espoo 1994.
8. Eija Ahola & Kimmo Halme, *Innovaatiotoiminta pkt-yritysten strategiana* (Innovations as a strategy for the SME's). Espoo 1994.
9. Harri Luukkanen, *Ulkomaiset teollisuusyritykset ja niiden tutkimustoiminta Suomessa 1984 - 1991* (Foreign industrial firms and their R&D in Finland 1984 - 1991). Espoo 1994.
10. Tuomas Hölsä, *Suomalaisten suuryritysten ulkomainen T&K-toiminta* (Foreign R&D of Finnish multinational corporations). Espoo 1994.

11. Kimmo Halme, *Uudet yritykset biotekniikkasektorilla 1994* (New firms in the biotechnology sector 1994). Espoo 1994.
12. Sirkku Kivisaari, *Terveysthuollon elektroniikan liiketoimintojen kehitys Suomessa* (Development of health care technology in Finland). Espoo 1994.
13. Reijo Miettinen, *Sosiologian ja toiminnan teorian näkökulma teknologiatutkimukseen* (A sociological and activity theoretical approach to technology studies). Espoo 1994.
14. Sirkku Kivisaari, *Management of continuity and change in Finnish health care technology: the Datex and Polar Electro cases*. Espoo 1995.
15. Reijo Miettinen, *Finnish biotechnology innovations in the 1980s and the 1990s: A preliminary study on innovative activity of the Finnish biotechnology sector*. Espoo 1995.
16. Mika Kuisma, *Pölypäästöistä kasvihuoneilmioon: energiantuotantoon liittyvien ilmansuojeluliiketoimintojen kehityksestä ja kehitysmahdollisuuksista Suomessa* (From local dust emissions to global warming: the development and potential of the Finnish air pollution control and air quality measurement business and their relation to energy sector). Espoo 1995.
17. Jorma Lievonen, *Teknologia ja työllisyys* (Technology and employment). Espoo 1995.
18. Eija Ahola & Timo Siivonen, *VTT tuotekehittäjänä. Kertomus automaattisen sivuntaitto-ohjelmiston kehittämisestä VTT:ssä* (Product development at VTT: the case of automated paper making system). Espoo 1995.
19. Mika Kuisma, *Kasvihuonekaasut Suomen energian tuotannossa: haasteita uuden teknologian kehittämiseksi* (Green house gases in the Finnish energy production: challenges for the new technology development). Espoo 1995.
20. Sakari Luukkainen, *Toimialan arvoketjun rakenteen ja kehitysdynamiikan vaikutus suomalaisen tietoliikenneteollisuuden kansainväliseen kilpailukykyyn vuosina 1990 - 1995* (Value chains in Finnish telecommunications industry). Espoo 1996.

21. Terttu Luukkonen & Pirjo Niskanen, *EU:n toinen tutkimuksen puiteohjelma: yhteenveto arvioinneista* (The second framework programme of the EU: summary of the evaluations carried out). Espoo 1996.
22. Jorma Lievonen, *Euroopan telealan yritysten innovatiivisuuden vertailu patenttialueiden avulla* (Patents of European telecommunication equipment manufacturers in comparison). Espoo 1996.
23. Tarmo Lemola & Sirkku Kivisaari (eds), *Muoteja ja murroksia* (Trends and discontinuities). Espoo 1996.
24. Kimmo Halme, *Biotekniikka uusien yritysten toimialana*. Espoo 1996.
25. Sirkka Numminen, *National innovation systems: pilot case study of the knowledge distribution power of Finland. Report of the first phase of the project for the OECD and for the Ministry of Trade and Industry of Finland*. Espoo 1996.
26. Jorma Lievonen, *Kansainvälisiä tekniikan kehitysarvioita* (International science and technology foresight). Espoo 1996.
27. Reijo Miettinen, *Julkista päätöksentekoa palveleva teknologian arviointitoiminta Euroopan maissa: ehdotus teknologian arviointitoiminnan järjestämiseksi eduskunnassa* (Technology assessment serving public decision-making in European countries: parliamentary proposal for the organisation of technology assessment). Espoo 1996.
28. Christopher Palmberg, *Public technology procurement as a policy instrument? Selected cases from the Finnish telecommunications industry*. Espoo 1997.
29. Christopher Palmberg, *Public technology procurement in the Finnish telecommunications industry - a case study of the DX 200, the NMT and the KAUHA paging network*. Espoo 1997.
30. Sami Kortelainen, Sirkku Kivisaari & Niilo Saranummi, *Uusi teknologia diabeteksen hoidossa* (New technology in the treatment of diabetes). Espoo 1998.

31. Sami Kortelainen, Sirkku Kivisaari & Niilo Saranummi, *Etälääketiede ortopedisessä hoidossa* (Telemedicine in orthopaedic treatment). Espoo 1998.
32. Sami Kortelainen, Sirkku Kivisaari & Niilo Saranummi, *Uusi teknologia kohonneen verenpaineen hoidossa* (New technology in the treatment of high blood pressure). Espoo 1998
33. Tarmo Lemola & Sirkku Kivisaari (eds), *Muoteja ja murroksia II* (Trends and discontinuities II). Espoo 1998.
34. Mika Kuisma, *Teknologian siirron ja kaupallistamisen nykytilanne Suomessa* (The present state of technology transfer and commercialisation in Finland). Espoo 1998.
35. Jorma Lievonen, *Tekniikan mahdollisuudet - erikoistapauksena televiestintä* (Technological opportunities - case telecommunications). Espoo 1998.
36. Jorma Lievonen, *Innovaatiot ja infrastruktuurit. Esimerkkinä internet-innovaatiot* (Innovations and infrastructures. Internet innovations as an example). Espoo 1998.
37. Ahti Salo, *Kokemuksia teknologian arvioinnista: kasvigeenitekniikka ravinnontuotannossa* (Experiences in technology assessment: plant genetics in food production). Espoo 1998.
38. Sini Molin & Eija Ahola, *Keksintöjen kiihdyttäjä: Keksintösäätiön toiminnan arviointi* (An accelerator for inventions. The evaluation of the Foundation for Finnish Inventions). Espoo 1998.
39. Ville Räsänen, *Internationalization of R&D in Finnish Multinational Companies 1993 - 1998*. Espoo 1998.
40. Kenneth Lönnqvist & Panu Nykänen, *Teknologiapolitiikan alkuvaiheet Suomessa 1940 - 1970 -luvulla* (The early stage of technology policy in Finland in 1940 - 1970). Espoo 1999.
41. Christopher Palmberg, Ari Leppälahti, Tarmo Lemola & Hannes Toivanen, *Towards a better understanding of innovation and industrial renewal in Finland - a new perspective*. Espoo 1999.

42. Sami Kortelainen, *Tuotekehityksen ympäristöt ja tuotteen laatu - esimerkkinä elektroninen resepti* (R&D environments and product quality - case electronic prescription). Espoo 1999.
43. Jorma Lievonen, *Technological opportunities in biotechnology*. Espoo 1999.
44. Sirkka Numminen, *Tekesin tuotekehitysrahoituksen vaikutukset PK-yrityksissä - kyselytutkimuksen loppuraportti* (The effects of Tekes R&D funding on small and medium sized companies). Espoo 1999. (PDF version)
45. Mikko Rask, Riikka Eela, Topi Heikkerö & Alekski Neuvonen, *Teknologian arviointi ja osallistuminen - kokemuksia geenitekniikka-arvioista* (Values and participation in technology assessment - experiences of assessing gene technology). Espoo 1999.
46. Sakari Luukkainen & Petri Niininen, *Teknologiaintensiiviset palvelut ja kansallinen kilpailukyky* (Technology Intensive Services and National Competitiveness). Espoo 2000.
47. Christopher Palmberg, Petri Niininen, Hannes Toivanen & Tanja Wahlberg, *Industrial Innovation in Finland*. Espoo 2000.
48. Olle Persson, Terttu Luukkonen & Sasu Hälikkä, *A Bibliometric Study of Finnish Science*. Espoo 2000.
49. Maria Bergenwall, *Impact of Tekes' grants for applied technical research - Results of the Apply-project*. Espoo 2000.
50. Tuomo Pentikäinen, *Economic evaluation of the Finnish cluster programmes*. Espoo 2000.
51. Juha Oksanen, *Research evaluation in Finland - Practices and experiences, past and present*. Espoo 2000.
52. Hannes Toivanen, *Software Innovation in Finland*. Espoo 2000.
53. Petri Niininen & Jani Saarinen, *Innovations and the Success of Firms*. Espoo 2000.

54. Soile Kuitunen, *T&k- ja innovaatiotoiminta EU:n rakennerahastoissa. Katsaus t&k- ja innovaatiotoiminnan arviointeihin vuosilta 1994-1999* (The role of RTD and innovation activities in the EU Structural Funds. Review of evaluation reports 1994-1999). Espoo 2000.
55. Mikko Rask, *Arvot teknologiapoliitiikan taustalla* (Values underlying Technology Policy). Espoo 2001.

Työpapereita sarjan julkaisut ovat pyynnöstä saatavissa osoitteesta:

VTT Teknologian tutkimuksen ryhmä
PL 10021
02044 VTT

Puh. (09) 456 4255

Fax. (09) 456 7014

sähköposti: joh2.palaute@vtt.fi

Sarjan uusimmat julkaisut Internetistä www.vtt.fi/ttr/julkaisut.htm

The working papers in this series can be obtained, on request, from:

VTT Group for Technology Studies
P.O.Box 10021
FIN-02044 VTT, FINLAND

Tel. +358 9 456 4255

Fax. +358 9 456 7014

email: joh2.palaute@vtt.fi

The latest working papers are also available on Internet at
www.vtt.fi/ttr/julkaisute.htm

Takakannen teksti

Suomessa teknologia on noussut keskeiseen asemaan ja teknologiapolitiikasta puhutaan paljon. Nykyisin harjoitettavan teknologiapolitiikan lähtökohtia ja siihen liittyviin arvovalintoihin vaikuttavia tekijöitä ei ole kuitenkaan juuri julkisesti pohdittu. Tämä työpaperi on osa ”Suomen teknologiapolitiikan arvopohja”-tutkimushanketta, jonka pyrkimyksenä on tuottaa jäsennettyä tietoa teknologiapolitiikan arvoja koskevan keskustelun tueksi.

Tässä työpaperissa tarkastellaan sitä, miten teknologiapolitiikka on ymmärretty käsitteenä ja toimintajärjestelmänä. Lisäksi hahmotetaan teoreettista viitekehystä teknologiapolitiikan arvotutkimukselle. Keskeistä teknologiapolitiikan toimintakentän ymmärtämisessä ovat erilaiset mallit, kuten ”kansallinen innovaatiojärjestelmä”, joiden avulla teknologiapolitiikan paradigma pyritään jäsentämään. Mallit eivät kuitenkaan ole vain deskriptiivisiä esityksiä eri aikojen teknologiapolitiikoista, vaan ne ovat samalla myös politiikan legitimoinnin välineitä.

Kuten kaikessa politiikassa myös teknologiapolitiikassa arvot ilmenevät pyrkimyksissä asettaa toiminnalle yhteisiä päämääriä ja sovittaa niitä koskevia kiistoja. Teknologiapolitiikan erityispiirteenä on kuitenkin pitkään ollut käsitys teknologian välineellisestä sekä samalla epäpoliittisesta ja arvoneutraalista luonteesta. Käsitteen perusteltavuus nouseekin keskeisesti esille tarkasteltaessa teknologiapolitiikan legitimointipyrkimyksiä. Teknologiapolitiikan legitimaatio on keskeinen arvotutkimuksen kohde. Sitä kautta päästään tarkastelemaan ”pelinmäärittelyä”: ketkä määrittelevät kulloinkin harjoitettavan teknologiapolitiikan instituutiot ja minkä muotoisiksi.