

Suomalaisen tiede- ja teknologiapolitiikan horjahteleva pitkä linja

Tarmo Lemola

Suomalaiseen tiede- ja teknologiapolitiikkaan on panostettu vaihtelevasti toisen maailmansodan jälkeisinä vuosikymmeninä. Tarmo Lemola tarkastelee artikkelissaan tiede- ja teknologiapolitiikan pitkää linjaa. 1990-luvun Nokia-nosteesta pudottiin 2000-luvun alun kansainvälisen finanssikriisin myötä, ja määrärahoja leikattiin lähes koko 2010-luvun ajan. Usko on kaikesta päätellen palannut. Kunnianhimoisena tavoitteena on nostaa Suomen tutkimus- ja kehittämisspanos nykyisestä 2,7 prosentista 4,0 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Tieteestä teknologian kautta innovaatioihin

Toisen maailmansodan jälkeen syntyi uusi politiikkasektori, jota alettiin alkukodissaan Yhdysvalloissa kutsua tiedepolitiikaksi. Sillä on sittemmin ollut muitakin nimiä; teknologiapolitiikka, tiede- ja teknologiapolitiikka, innovaatiopolitiikka, tutkimus- ja innovaatiopolitiikka ja suomalaisessa käytännössä viimeksi TKI-politiikka (tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiopolitiikka). Nimi on heijastellut politiikan kulloisiakin ajallisia ja paikallisia muutoksia ja painotuksia. Nimestä ja maasta riippumatta politiikan perusteet ja sisällöt ovat kuitenkin pysyneet suurelta osin samoina. Valtion toimin on edistetty tiedettä, teknologiaa ja innovaatioita sekä niiden tulosten hyödyntämistä taloudessa ja yhteiskunnassa laajemminkin. Tässä kirjoituksessa käytetään pääasiallisesti nimitystä tiede- ja teknologiapolitiikka, ellei ajallinen tai maakohtainen yhteys muuta edellytä.

Yhdysvaltojen rinnalla tiedepolitiikka sai nopeasti jalansijaa muissakin suurissa teollistuneissa maissa ja aika nopeasti myös kehittyneimmissä pienissä maissa, kuten Ruotsissa.

Tieteellis-teknisen vallankumouksen nimissä ja hengessä myös Neuvostoliitto panosti toisen maailmansodan jälkeen valtion johdolla tieteellisen ja teknologisen potentiaalinsa kasvattamiseen. Nämä ponnistelut huipentuivat vuonna 1957, kun Neuvostoliitto onnistui ennen Yhdysvaltoja laukaisemaan Sputnik-satelliitin maata kiertävälle radalle (Salomon 1977).

Neuvostoliiton menestykset sotilas- ja avaruusteknologian kehittäjänä olivat Yhdysvalloille ja muille vuonna 1949 perustetun Pohjois-Atlantin liiton jäsenmaille keskeinen syy nostaa tieteen ja teknologian kehityksen edistäminen tärkeään asemaan maiden kansallisissa strategioissa. Toinen oli tiede ja teknologia talouskasvun lähimpinä. Tässä avuksi tulivat taloustieteilijät, jotka osoittivat uusilla ekonometrisilla malleillaan ja menetelmillään, että tiede ja teknologia ovat talouden ja hyvinvoinnin kasvun avaintekijöitä. Vaikka kylmä sota antoi 1960- ja 1970-lukujen tiedepolitiikalle vahvan leimansa, on näitä vuosikymmeniä luonnehdittu myös tieteen kultakaudeksi (Salomon 1977).

Tieteen ja teknologian arvostuksen kasvu näkyi valtion tutkimus- ja kehittämismäärärahojen kasvuna, uusien valtion tutkimuslaitosten ja yli-

opistojen sekä tutkimustoimintaa rahoittavien organisaatioiden perustamisina. Uusia järjestelyjä tehtiin myös tiedepolitiikan kansallisen ohjauksen ja koordinoinnin sekä hallitusten käyttöön tarkoitettua tieteellisen neuvonannon kehittämiseksi. Uutta rakennettiin vanhan päälle ja jatkoksi. Kansalliset erityispiirteet näkyvät edelleenkin, mutta kansainvälisen kehityksen pääsuunta on kuitenkin jo pitkään ollut kansallisten tiede- ja teknologiapolitiikkojen konvergoituminen (Lemola 2002). Jäljessä tulevat seuraavat edelläkävijöitä ja kopioivat näiden hyväksi havaitsemiaan ”parhaita käytäntöjä”.

Perusrakenteeltaan eri maiden tutkimus- ja innovaatiojärjestelmät ovat hyvin samantyyppisiä. Tärkeimmät tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoiminnan instituutit ovat yritykset, yliopistot ja korkeakoulut sekä valtion tutkimuslaitokset. Yritysten osuus tutkimus- ja kehittämistoiminnan kokonaismenoista vuonna 2018 oli OECD-maissa keskimäärin 71 prosenttia (Suomessa 66 %), muun yksityisen 2 prosenttia (Suomessa 1 %), yliopistojen ja korkeakoulujen 17 prosenttia (Suomessa 25 %) ja valtion tutkimuslaitosten 10 prosenttia (Suomessa 8 %). Valtion rahoitusosuus yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista on keskimäärin 5 prosenttia (Suomessa 3 %). Suurimmissa teollisuusmaissa yrityssektorin osuus on yleensä keskimääräistä suurempi. Yrityssektorin osuus on vähitellen kasvanut ja valtion tutkimuslaitosten pienentynyt. Tämä on myös Suomessa ollut muutoksen suunta jo pitkään.

1960-luvulla Suomen uudistamistahti poikkeuksellisen rivakka

Suomessa tiedepolitiikan kehittäminen alkoi myöhemmin kuin muissa Pohjoismaissa. Myöhästyminen lähdössä kompensoitiin poikkeuksellisen rivakalla etenemisellä koko 1960-luvun ajan. Silloin perustettiin valtion tiedeneuvosto pääministerin ja valtioneuvoston asiantuntijaelimeksi

tiedeasioissa, uudelleenorganisoitiin Suomen Akatemia, toteutettiin suuri yliopistouudistus, opetusministeriöön luotiin hallinto tiedettä ja kauppa- ja teollisuusministeriössä teknologiaa varten, perustettiin Suomen itsenäisyyden juhlarahasto Sitra, aloitettiin yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan tukeminen lainoin ja avustuksin sekä verohelpotuksin ja uudelleenorganisoitiin Valtion teknillinen tutkimuskeskus (VTT).

Hyvä osoitus 1960-luvun uudistustahdista ja samalla instituutioiden kehityksen polkuriippuvuudesta on se, että tämä lista on pysynyt lähes tällaisenaan näihin aikoihin asti. Suurin uudistus on ollut Tekesin (Teknologian ja innovaatioiden tutkimuskeskus) perustaminen vuonna 1983, eikä sekään ollut niin suuri uudistus kuin usein ajatellaan. Tekes oli uusi vain organisaationa. Se jatkoi pääosin samalla henkilöstöllä

samojen tehtävien hoitamista, joita kauppa- ja teollisuusministeriön teknologian toimisto alkoi hoitaa jo 1960-luvun loppupuolella. Suuriin uudistuksiin ei kuulu myöskään Business Finlandin perustaminen vuonna 2017. Se syntyi yhdistämällä kaksi vanhaa organisaatiota, Tekes ja kansainvälistymispalveluja tuottava Finpro (entinen Ulkomaankauppaliitto). Valtion roolin kasvattaminen alkuvaiheessa olevien yritysten pääomajoitustoiminnassa on tuonut tiede- ja teknologiapolitiikan kartalle valtion kokonaan omistaman Suomen Teollisuussijoitus Oy:n. Senkin juuret ulottuvat 1960-luvulle.

Malleja ja oppeja Ruotsilta ja OECD:ltä

Ruotsi oli Suomen mallimaa tiede- ja teknologiapolitiikan kehittämisessä 1960-luvun vaihteesta 1990-luvulle asti. Malli edellä mainitulle vuonna 1963 perustetulle valtion tiedeneuvostolle otettiin Ruotsista. Myös vuonna 1967 perustetun Sitran esikuva löytyi Ruotsista. ”Kuulin vuonna 1966”, kertoi Suomen Pankin pääjohtaja Klaus Waris

vuonna 1992, ”että Ruotsin valtionpankki aikoi perustaa vuodeksi 1968 osuvan 300-vuotisjuh-
lansa merkeissä 300 miljoonan rahaston tuke-
maan tiedettä ja tutkimusta. Tästä heräsi ajatus,
että myös Suomen Pankki voisi tehdä jotakin
vastaavaa” (Sitra 1992, 6–7). Näin myös tapahtui,
tosin Ruotsia pienemmällä rahasummilla.

Ruotsalaista mallia noudatettiin myös Tekesin
perustamisen yhteydessä vuonna 1983. Tekes oli
tavoitteiltaan, tehtäviltään ja rakenteeltaan lähes
suora kopio vuonna 1968 perustetusta Ruotsin
Styrelsen för teknisk utveck-
ling’istä. Sen nimi on nykyisin
Vinnova. Lähes ensimmäisenä
uutena tehtävänä Tekes alkoi
organisoida yritysten, yliopis-
tojen (teknilliset korkeakoulut)
ja tutkimuslaitosten (VTT)
yhteistyöhön perustuvia kansal-
lisia teknologiaohjelmia. Näihin
mallia otettiin Ruotsin lisäksi
muistakin teollisuusmaista aina
Japania myöten.

Ruotsin rinnalla tärkeä ide-
oiden ja vaikutteiden lähde
Suomen tiede- ja teknologiapo-
litiikan tekijöille on ollut vuonna 1961 perustettu
Taloudellisen yhteistyön ja kehityksen järjestö
OECD. Sieltä haettiin jo ennen Suomen liittymistä
OECD:n jäseneksi vuonna 1969 perusteita
ja ajatuksia valtion tehtäville tieteen, teknologian
ja innovaatiotoiminnan edistämiseksi. Tieteellisen
tutkimuksen organisaatiokomitean loppuraport-
tissaan vuonna esittelemä Suomen ensimmäinen
tiedepolitiikan määrittelmä oli suora käänös
vuonna 1963 pidetyn OECD:n ensimmäisen
tiedeministerikokouksen asiakirjoista: *tiedepoli-
tiikka on valtakunnallisten voimavarojen, lähinnä
valtion tulo- ja menoarvion kautta kulkevien varo-
jen, suunnitelmallisen käytön kautta tapahtuvaa
tieteellisen tutkimus- ja kehittämistoiminnan tie-
toista ohjaamista*. Tämä korvattiin melko pian
sekä OECD:ssa että Suomessa uudella edellistä
sujuvammalla ja laaja-alaisemmalla versiolla.
Sen mukaan *tiedepolitiikalla tarkoitetaan valtion
toimenpiteitä, jotka tähtäävät tieteellis-teknisen*

*tutkimuksen edistämiseen sekä tutkimustulosten
hyödyntämiseen yhteiskuntapoliittisten tavoittei-
den saavuttamiseksi* (Luukkonen-Gronow 1975).
Tämä määrittely on pääpiirteissään voimassa
edelleenkin.

Valtion tiedeneuvoston vuonna 1973 ilmes-
tynyt Suomen ensimmäinen tiedepoliittinen
ohjelma *Suomen tiedepolitiikan suuntaviiv-
vat 1970-luvulla*, jatkoi ja vahvisti entisestään
OECD:n asemaa Suomen tiedepolitiikan määrit-
täjänä. Tiedeneuvoston ohjelma perustuu suu-
relta osin Suomen Akatemian
tieteen keskuustoimikunnan
vuonna 1972 valmistuneeseen
ohjelmaan, ja se puolestaan
edellisenä vuonna valmistuneeseen
OECD:n raporttiin *Science,
Growth and Society*. OECD:n
raportin valmistelleen työryh-
män puheenjohtajan Harvardin
yliopiston professorin Harvey
Brooksin mukaan raportti tun-
netaan myös Brooksin raport-
tina.

Brooksin raportti oli OECD:n
vastaus taloudellisen kehityksen
epävakaistumiseen, opiskelijaliikkeen radikali-
soitumiseen, taloudellisen kasvun ja tieteen ja
teknologian kyseenalaistamiseen ja yhteiskun-
nallisten ristiriitojen kärjistymiseen. Raportissa
suhtauduttiin vakavasti politiikkaan ja poliittisiin
instituutioihin kohdistettuun kritiikkiin. Yksisil-
mäisen taloudellisen kasvun ja teknologisen edis-
tyksen sijaan hyvinvointi asetettiin ensisijaiseksi
yhteiskuntapolitiikan tavoitteeksi. Tältä pohjalta
Brooks ryhmineen ehdotti tiedepolitiikan paino-
pisteen siirtämistä sitkeiden laajalle levinneiden
yhteiskunnallis-taloudellisten ongelmien rat-
kaisemiseen. Tämän päivän tutkimus- ja inno-
vaatiopolitiikan uudet iskusanat kestävä kehitys,
missiolähtöisyys ja transformatiivisuus löytyvät
Brooksin raportista, vaikkakaan ei näillä nimillä.

Suomessa sekä tieteen keskuustoimikunta että
valtion tiedeneuvosto ottivat suosituksen vaka-
vasti. Ne määrittelivät Brooksin raportin suosi-
tuksia noudatellen tutkimukselle viisi painoalaa

SEN MUKAAN TIEDEPOLIITII-
KALLA TARKOITETAAN VALTION
TOIMENPITEITÄ, JOTKA
TÄHTÄÄVÄT TIETEELLIS-
TEKNISEN TUTKIMUKSEN EDIS-
TÄMISEEN SEKÄ TUTKIMUS-
TULOSTEN HYÖDYNTÄMISEEN
YHTEISKUNTAPOLIITTISTEN
TAVOITTEIDEN SAAVUTTAMI-
SEKSI (LUUKKONEN-GRONOW
1975). TÄMÄ MÄÄRITTELY
ON PÄÄPIIRTEISSÄÄN VOI-
MASSA EDELLEENKIN.

(kansanterveys, väestön elinehdot, ympäristön suojelu, demokratia ja tasa-arvo, työelämä). Opetusministeriön ohjeiden mukaisesti Suomen Akatemia valmisteli suunnitelmat ja alkoi suunnata rahoitusta painoalojen tutkimukseen. Seurauksena oli akatemiataistelun kärjistyminen (Immonen 1995), joka halvaannutti Suomen Akatemian toiminnan lähes koko 1970-luvun ajaksi.

Keskeinen toimija uudistetun Suomen Akatemian toiminnan arvostelussa oli lokakuussa 1971 perustettu Korkeakoulu- ja tiedepoliittinen tutkimussäätiö KTTS. Säätiö perustettiin vastustamaan yliopistojen hallinnon uudistamista, mutta siitä tuli tärkeä Suomen Akatemiaan ja koko nousussa olevaan uuteen tiedepoliittikkaan kohdistetun arvostelun ajatushautomo ja organisaattori. Tutkimuksen painoaloista KTTS kohdisti kriittikinsä erityisesti demokratian ja tasa-arvon painoalaan ja sen TANDEM-projektiin. Painoalatutkimusta ja TANDEM-projektia arvosteltiin rahan tuhlaamisesta ”nollatutkimukseen” sekä tutkimuksellisten ja poliittisten päämäärien sekoittamisesta.

OECD vaikutti voimakkaasti myös 1990-luvun vaihteen suomalaisen tiede- ja teknologiapolitiikkaan. Valtion tiede- ja teknologianeuvosto otti vuonna 1991 ensimmäisten joukossa tiede- ja teknologiapolitiikkansa lähtökohdaksi OECD:n esiin nostaman kansallisen innovaatiojärjestelmän. Sillä tarkoitetaan kaikkien tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan osallistuvien julkisten ja yksityisten toimijoiden ja näiden välisten yhteistyö- ja vaikutussuhteiden muodostamaa kokonaisuutta. Sen avulla muistutettiin tutkimuksen ja innovaatioiden tärkeydestä tuottavuuden ja työllisyyden parantamisessa sekä rohkaistiin hallituk- sia tiivistämään rivejään tutkimus- ja innovaatio- toiminnassa (OECD 1992, Lemola 2020, 95–126). Näin Suomessa myös tehtiin.

OECD on vauhdittanut tiede- ja teknologiapolitiikan samanlaistumista myös organisoimillaan tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan maa-arvioinneilla. Arvioinnit tehdään jäsenmaan

aloitteesta ja suurelta osin myös näiden rahoituk- sella. OECD nimeää arviointia varten kansain- välisen asiantuntijaryhmän ja vastaa arvioinnin käytännön toteutuksesta. Tuorein Suomesta tehty arvio on vuodelta 2017 (OECD 2017). Siinä arviointiryhmä kohdisti vankkaa kritiikkiä Suo- messa 2010-luvun alkupuolella tehtyihin tutki- mus- ja kehittämismäärärahojen leikkauksiin. Näitä pidettiin osoituksena tiede- ja teknologiapolitiikan aseman heikkenemisestä aikaisempiin vuosikymmeniin verrattuna. Suomelta on arvi- oinnin mukaan puuttunut myös selkeä strategia kestävästä kehitystä tukevalle ja talouden raken- teita uudistavalle tutkimus- ja innovaatiopolitiikalle.

EU:n laajentumisen ja vahvis- tumisen myötä OECD:n vaikutus EU-maiden tiede- ja tekno- logiapoliitiikan muotoutumiseen on vähentynyt. EU puolestaan on toistaiseksi keskittynyt tutki- mus-, kehittämis- ja innovaa- tiotoiminnassaan enemmän kilpailuun perus- tuvia isojen tutkimus- ja teknologiaohjelmien (Horisontti Eurooppa -ohjelma) rahoittamiseen kuin vaikuttamiseen jäsenmaidensa tiede- ja tek- nologiapolitiikan tekemiseen. Tutkimuksen pui- teohjelmien ja aluekehitysrahastojen tavoitteilla on suoriakin vaikutuksia, mutta pääosin EU:n vaikutukset kansalliseen tiede- ja teknologiapolitiikkaan tulevat välillisten vaikutusten kautta. EU on laaja-alainen tutkijoiden, innovaattorei- den, virkamiesten ja muiden asiantuntijoiden yhteistyöverkosto, joka synnyttää ja välittää myös politiikan tekemisessä käyttökelpoisia ideoita ja kokemuksia.

Tutkimuspanos ja sen kasvattami- nen

Kansallisten tutkimus- ja kehittämispanosten suuruus kansainvälisesti verrattuna ja tähän poh- jautuva panosten lisääminen on ollut Suomen tiede- ja teknologiapolitiikan kestoosuusikki kaik- kina aikoina, eikä suosion ehtymisestä ole pienin- täkään merkkiä. Se ei ole ainoastaan tiede- ja tek-

OECD ON VAUHDITTANUT
TIEDE- JA TEKNOLOGIAPOLITII-
KAN SAMANLAISTUMISTA MYÖS
ORGANISOIMILLAAN TIEDE-,
TEKNOLOGIA- JA INNOVAATIO-
POLITIIKAN
MAA-ARVIOINNEILLA.

nologiapolitiikan kestopuoliksi, vaan se on koko sektorin keskeinen vetovoimatekijä, jota ilman suomalaista tiede- ja teknologiapolitiikkaa on vaikea edes kuvitella.

Jo heti toimintansa alkuvaiheessa OECD alkoi kehittää yleiskäyttöistä vertailukelpoista mittaria tutkimus- ja kehittämispanoksen määrälle ja intensiteetille sekä standardeja, menettelyjä ja ohjeita tutkimus- ja kehittämistoimintaa koskevien tietojen keräämiseksi. Mittariksi nostettiin *tutkimus- ja kehittämistoiminnan menojen osuus bruttokansantuotteesta*. Tietojen keruuta ohjeistava manuaali hyväksyttiin lähellä Roomaa sijaitsevassa Frascatin kaupungissa vuonna 1963. Manuaali sai nimen Frascatin manuaali. Pienin muutoksin ja muokkauksin se on edelleen käytössä OECD:n jäsenmaissa.

Suomessa 1960-luvun vaihteessa toiminut tieteellisen tutkimuksen organisaatiokomitea oli jo esittänyt huolensa maamme tutkimus- ja kehittämispänsuksen pienuudesta. Erityisen huolissaan se oli yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan vähäisyydestä. Ongelmana oli kuitenkin luotettavien vertailukelpoisten tietojen puuttuminen Suomen panostuksista. Tilanne alkoi kohentua 1970-luvun vaihteessa, kun tilastokeskus alkoi Frascatin manuaalin mukaisesti koota tietoja yrityksiltä, yliopistoilta, tutkimuslaitoksilta ja muilta tutkimustyön tekijöiltä näiden tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoista, rahoituksesta sekä tutkimushenkilöstöstä.

Vuosia 1969 ja 1971 koskevat ensimmäiset tilastokeskuksen tutkimustilaston tiedot osoittivat oikeiksi aavistukset Suomen tutkimus- ja kehittämispanoksen vähäisyydestä. Ikävä yllätys oli kuitenkin se, että Suomi oli OECD:n listalla aivan häntäpäässä. Suomessa tutkimus- ja kehittämistoiminnan menojen osuus bruttokansantuotteesta oli 0,9 prosenttia, kun se Yhdysvalloissa oli 2,6 prosenttia, Ruotsissa 1,6 prosenttia ja Norjassakin 1,1 prosenttia. Tilanteen nopeaksi

korjaamiseksi valtion tiede-uosto esitti vuonna 1973 ilmestyneessä ohjelmassaan tutkimuspanoksen bruttokansantuoteosuuden nostamista 1,7 prosenttiin vuoteen 1980 mennessä. Tavoite saavutettiin vasta 1990-luvun lopulla.

Lamavuosina 1990-luvun alkupuolella bruttokansantuotteen lasku auttoi tutkimus- ja kehittämismenojen bruttokansantuoteosuuden pysymistä kohtuullisella tasolla. Kun Nokian nousu alkoi 1990-luvun loppupuolella, Suomessa ei ollut enää minkäänlaista huolta tutkimus- ja kehittämispänsuksen BKT-osuuden pienuudesta eikä panoksen kasvusta. Se kasvoi Nokian ansiosta ilman tiede- ja teknologianeuvoston asettamia tavoitteitakin. Korkeimmillaan, 3,7 prosentissa bruttokansantuotteesta, tutkimus- ja kehittämismenot olivat vuosina 2009 ja 2010. Suomi oli tällä mittarilla mitattuna hetken aikaa maailman kärjessä. Nokian laskun myötä alkoi myös bruttokansantuoteosuuden alamäki. Vuonna 2016 se oli laskenut 2,7 prosenttiin.

Laskuun reagoitiin 2010-luvulla nopeasti mutta kaksijakoisesti. Hallitukset asettivat uusia kasvutavoitteita ja samanaikaisesti leikkasivat valtion tutkimus- ja kehittämismenoja. Kun Nokian korvaajaa ei ilmaantunut, tavoitteet jäivät saavuttamatta. Marinin hallituksen vuoden 2019 lopussa hyväksymässä TKI-tiekartassa tavoitteena on tutkimus- ja kehittämispanoksen bruttokansantuoteosuuden nostaminen 2,7 prosentista 4 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä.

Hallitus asetti vuonna 2021 parlamentaarisen työryhmän valmistelemaan toimenpiteitä kasvutavoitteen saavuttamiseksi. Tavoitteen saavuttaminen edellyttää tuntuvia lisäyksiä sekä valtiolta että vielä enemmän yrityksiltä, joiden osuus TKI-toiminnan kokonaismenoista on 66 prosenttia. Valtion TKI-rahoituksen kasvun varmistamiseksi työryhmä on yksimielisesti ehdottanut vuosikymmenen loppuun ulottuvan kunnianhimoisen TKI-rahoituslain säätämistä (Valtioneuvosto 2020). Lainvalmistelutyö on käynnistynyt

KORKEIMMILLAAN, 3,7 PROSENTISSA BRUTTOKANSANTUOTTEESTA, TUTKIMUS- JA KEHITTÄMISMENOT OLIVAT VUOSINA 2009 JA 2010. SUOMI OLI TÄLLÄ MITTARILLA MITATTUNA HETKEN AIKAA MAAILMAN KÄRJESSÄ. NOKIAN LASKUN MYÖTÄ ALKOI MYÖS BRUTTOKANSANTUOTEOSUUDEN ALAMÄKI.

ja edellisen jatkoksi asetettu uusi parlamentaarinen työryhmä laatii tarkempaa TKI-rahoituksen suunnitelmaa (Lemola ja Lovio 2022).

Valtio tukijana, täydentäjänä ja korjaajana

Tiede- ja teknologiapolitiikan isoihin kysymyksiin kuuluu valtion rooli ja keinot suhteessa olemassa olevien yritysten tutkimus- ja kehittämistoimintaan sekä uuden yritystoiminnan luomiseen. Tähän liittyvien valtiointerventioksi kutsuttujen rajojen määrittelyä on jo pitkään hallinnut usklassisesta taloustieteestä peräisin oleva markkinoiden epäonnistumisen teoria (*market failure theory*). Tiede- ja teknologiapolitiikkaa ei ole Suomessa eikä muuallakaan tehty teoria-kirja kädessä, mutta yleisenä ajattelutapana markkinoiden epäonnistuminen löytyy kymmenistä viime vuosikymmeninä Suomessa tehdyistä mietinnöistä, raporteista, taloustieteellisistä tutkimuksista ja vaikuttavuusarvioinneista.

Usklassisen talusteorian mukaan (Arrow 1961) vapaasti toimiva markkinamekanismi yleensä takaa sen, että yritykset kohdentavat joko lisävoiton toivossa tai muiden yritysten muodostaman uhkan takia riittävästi tai jopa optimaalisesti voimavaroja tutkimus- ja kehittämistyöhön. Yritysten intressissä on kuitenkin lähinnä vain sellainen tutkimus- ja kehittämistyö, jonka tulokset ovat suhteellisen nopeasti muunnettavissa taloudellisesti tuottavaksi toiminnaksi. Valtiota tarvitaan tutkimus- ja kehittämistyön aikajänteen pidentäjäksi, isoja voimavaroja edellyttävien monitoimijajien tiede- ja teknologiahankkeiden organisoijaksi ja rahoittajaksi, innovaatiotoimintaan liittyvän riskin jakajaksi sekä yritysten ympäristöön, kuluttajille ja työolosuhteisiin aiheuttamien negatiivisten ulkoisvaikutusten korjaajaksi.

Näin ilmaistuna epäonnistumisen teorian seinät ovat leveät ja katto korkealla. Siihen voidaan viitata monin tavoin ja sen avulla voidaan perustella tai vastustaa hyvinkin monenlaisia interventioita, kuten on tehtykin. Siihen ovat vedonneet niin valtion vastustajat kuin kannattajatkin. Lähtökohdiltaan epäonnistumisen teorian vahvana ideologisena eetoksena on kuitenkin nimensä mukaisesti valtion roolin rajaaminen markkinamekanismin jättämien aukkojen ja puutteiden korjaajaksi.

Uudenlaista eloa valtion tiede- ja teknologiapolitiikasta roolista käytävään keskusteluun ja siitä tehtävään tutkimukseen toi taloustieteen professori Mariana Mazzucato 2014 ilmestyneellä kirjallaan *The Entrepreneurial State: Debunking Public Private Sector Myth*. Mazzucato on nykyisin University College Londonin professori ja Institute for Innovation and Public Purpose'n (IIPP) perustaja ja johtaja. Mazzucaton meriitteihin kuuluu myös jäsenyys Sitran kansainvälisten asiantuntijoiden neuvostossa.

Mazzucaton valtio on tiede- ja teknologiapolitiikassaan yrittäjähenkilö, mutta ei tydy vain markkinamekanismin aukkojen paikkaamiseen ja virheiden korjaamiseen. Hänelle ei myöskään riitä innovaatiotoiminnan yleinen edistäminen ja olemassa

olevien yritysten tukeminen. Mazzucato ei vain ehdota, vaan hän suorastaan vaatii valtiolle vahvaa roolia innovaatioiden ja uuden yritystoiminnan veturina. Hän on valmis menemään jopa niin pitkälle, että sallii valtion poimivan potentiaaliset voittajat. Tällä hän ottaa vahvasti kantaa valtavirtaekonomistien perinteiseen *teollisuuspolitiikkaan* kohdistamaan kritiikkiin, jossa pahimpana valtion virheenä on pidetty valtionyhtiöiden perustamista ja voittajien ja häviäjien poimimista (*picking winners and losers*) yritystoiminnan edistämiseksi.

Tutkimustensa perusteella, joissa keskeisenä kohdemaana on ollut Yhdysvallat, Mazzucato on tullut siihen tulokseen, että kaikissa markkinatalo-

VALTIOTA TARVITAAN
TUTKIMUS- JA KEHITTÄMIS-
TYÖN AIKAJÄNTEEN PIDEN-
TÄJÄKSI, ISOJA VOIMAVAROJA
EDELLYTTÄVIEN MONITOI-
MIJAISTEN TIEDE- JA TEKNO-
LOGIAHANKKEIDEN ORGANI-
SOIJAKSI JA RAHOITTAJAKSI,
INNOVAATIOTOIMINTAAN
LIITTYVÄN RISKIN JAKAJAKSI
SEKÄ YRITYSTEN YMPÄRIS-
TÖÖN, KULUTTAJILLE JA
TYÖOLOSUHTEISIIN AIHEUTTA-
MIEN NEGATIIVISTEN ULKOIS-
VAIKUTUSTEN KORJAAJAKSI.

usmaissa valtion rooli tieteen, teknologian ja uuden innovatiivisen liiketoiminnan synnyttämisessä ja kehittämisessä on ollut paljon suurempi kuin mitä poliitikot ja tutkijat ovat halunneet myöntää. Tuoreimpina yhdysvaltalaisina esimerkkeinä hän mainitsee Applen, Googlen ja myös Teslan ja viimeisimpinä liittovaltion roolin koronarokotteiden kehittämisessä. Näissä hyödynnetty uusi avainteknologia on saatettu kehitys- ja kasvu-uralleen liittovaltion (puolustushallinnon alainen Defence Advanced Research Projects Agency, DARPA ja terveysministeriön alainen National Institute of Health, NIH) rahoittamissa mittavissa tietotekniikan, nano- ja bioteknologian ja lääketieteellisuuden tutkimushankkeissa.

Mihin tahansa uuden teknologisen mahdollisuuden hyödyntämiseen valtion ei Mazzucatonkaan mielestä kuitenkaan tule ryynnätä. Sen on rakennuttava isojen yhteiskunnallis-taloudellisten ongelmien ratkaisemiseen teknologisten ja sosiaalisten innovaatioiden avulla. Samalla asialla on myös uusi tiede-, tutkimus- ja innovaatiopolitiikan paradigma *transformatiivinen innovaatiopolitiikka* (Schot ja Steinmueller 2018, Lemola 2019).

Transformatiivisen innovaatiopolitiikan keskeisenä perustana on kestävän kehityksen edistäminen. Kestävää kehitystä painottavan ajattelutavan ja politiikan tärkeänä lähtökohtana on YK:n jäsenmaiden vuonna 2015 sopima kestävän kehityksen tavoiteohjelma (Agenda 2030). Ohjelma tähtää äärimmäisen köyhyyden poistamiseen sekä kestävään kehitykseen, jossa ympäristö, talous ja ihminen otetaan huomioon tasavertaisesti. Myös vuonna 2015 allekirjoitettu Pariisin ilmastositimus kuuluu transformatiivisen innovaatiopolitiikan perusasiakirjoihin.

Nokia valtiointervention objektina ja subjektina

Suomen tiede- ja teknologiapolitiikan muotoutumista ei voi käsitellä ilman Nokiana. Se oli 1980-luvun vaihteesta lähtien suomalaisen tiede- ja teknologiapolitiikan ja monen muunkin politiikan keskiössä (Lemola 2020, 169–198). Nokian historian kirjoittanut Martti Häikiö (2001) antaa

kunnian menestyksen luomisesta lähes pelkästään Nokialle itselleen. Menestyksiin Häikiö sisällyttää myös sen, miten Nokia taustajoukkoineen onnistui 1970-luvun lopulla torjumaan sosialidemokratien johdolla suunnitellun valtioenemmistöisen elektroniikkayrityksen syntymisen. Paavo Lipponen (2009) puolestaan on kirpeästi arvostellut Häikiötä valtion roolin vähättelystä ja sosialidemokratien roolin vääristelystä.

Jo ennen Tekesin perustamista 1983 Nokia sai tukea tutkimus- ja kehittämistoimintaansa kauppa- ja teollisuusministeriöltä ja myös Sitralta. Kun Tekes alkoi toimintansa alkuvaiheessa suunnitella ja toteuttaa Suomen oloissa suuria kansallisia teknologiaohjelmia, Nokian edustajat olivat vahvasti mukana suunnittelemassa ja toteuttamassa näitä ohjelmia. Myös Tekesin suoraan yrityksille myönnettävät määrärahat alkoivat kasvaa. Oman kohtuullisen siivunsa Nokia sai näistäkin rahoista. Huolimatta valtiolta saamastaan ystävällisestä kohtelusta Nokian toimitusjohtajan haastattelu Kaupalehdessä 5.2.1986 oli saanut otsikokseen ”Kari Kairamo ei silille: Teknologiapolitiikka vasta orastaa Suomessa.”

Nokian matkapuhelin- ja muu tietoliikennetoiminta ei ollut valtion luomus, mutta merkittävä rooli valtiolla on ollut Nokian ja myös laajemmin koko suomalaisen tieto- ja tietoliikennesektorin kehittämisessä. Sitä ei voida selittää yksittäisillä tapahtumilla. Ison yrityksen tai isomman yritysjoukon sisältävän uuden teollisen toimialan menestyksen luominen on pitkä, moniaineinen ja kompleksinen prosessi. Valtion puolelta siihen on osallistunut lukuisia toimijoita monenlaisine välineineen. Valtion toimenpiteiden taustalla ei ole Nokian tapauksessa ollut yhtä suunnitelmaa tai strategiaa, ei useinkaan edes yksittäisiä suunnitelmia. Nokia ei myöskään ole ollut yritysystävällisen valtion passiivinen kohde. Päinvastoin valtio on usein ollut aktiivisen Nokian kohteena, eikä ole läheskään aina saanut odottamaansa tunnustusta ystävällisyydestään.

Valtion ylläpitämä koululaitos kokonaisuudessaan on tuottanut Nokialle tietävää, taitavaa ja osavaa työvoimaa sekä pyynnöstä että ilman. Nokialla on aina ollut läheiset suhteet suomalaisten yli-

opistojen ja erityisesti teknillisten korkeakoulujen kanssa. Kun osaavan työvoiman tarve tietotekniikan aloilla alkoi voimakkaasti kasvaa 1990-luvun puolivälissä, opetusministeriö käynnisti Nokian ja sen taustajoukkojen aloitteesta useita tieto- ja tietoliikennetekniikan lisä- ja uudelleen koulutusohjelmia. Teknillisten korkeakoulujen lisäksi VTT on ollut Nokialle tärkeä asiantuntemuksen lähde ja yhteistyökumppani. Kun Nokia teki matkapuhelimissaan 1990-luvun vaihteessa isoa teknologista hyppyä analogiatekniikasta digitaalitekniikkaan, VTT:n tutkijat tekivät Nokian toimeksiantoprojekteissa pitkän aikaa pitkää päivää.

Maailman ensimmäinen kansalliset rajat ylittävä matkapuhelinstandardi kehitettiin ja otettiin käyttöön Pohjoismaiden valtiollisten telehallintojen yhteistyönä vuosina 1969–1981. Suomalainen osapuoli ja hyvin tärkeä kumppani Nokialle oli valtion Posti- ja telelaitos. NMT-standardin (Nordic Mobile Technology) avulla Nokia ja Ruotsin Ericsson pääsivät matkapuhelinliiketoiminnassa edelläkävijän asemaan. Tämä saattoi olla jopa tärkein yksittäinen tekijä Nokian ja Ericssonin myöhemässä menestyksessä (Hyytinen ym. 2006).

Tähän samaan joukkoon voidaan sisällyttää myös Suomen tunnetuin ja käytetyin esimerkki valtion roolista matkapuhelinliiketoiminnan käynnistymisessä. Suomen koko matkapuhelinliiketoiminnan käynnistäjäksi tai ainakin tärkeäksi juureksi on tarjottu puolustusvoimien vuonna 1963 neljältä suomalaiselta yritykseltä (Nokia/Suomen Kaapelitehdas, Televa, Vaisala ja Salora) tilaamaa VHF-komppaniaradion koe-erää. Armeijalta ei löytynyt varoja varsinaisen tilauksen tekemiseen, mutta prototyypin suunnittelun ja valmistamisen on arveltu olleen tärkeä piristysruiske alan edelleen kehittämisessä. Edellä mainituista Nokian lisäksi Televa ja Salora jatkoivatkin alalla aina siihen saakka, kun Nokia hankki ne omistukseensa.

Yksi kiistanalaisimmista asioista valtion ja Nokian suhteessa on ollut valtionyhtiö Televan siirtyminen Nokian omistukseen. Kauppaukseksikin sitä kutsuttiin. Televan valtaamisella Nokia halusi estää valtiollisen Televan saamista yliotetta alasta. Toisaalta Nokialla oli suuri tarve saada itselleen etenkin Televan keskusteknologian ydin, keskus-

järjestelmä nimeltään DX 200 avainosaajineen. DX 200:n myöhempää merkitystä Nokialle on järjestelmän teknologisten ja kaupallisten ominaisuuksien perusteella luonnehdittu Nokian kruununjalokiveksi (Sandelin ja Partanen 2015). Lähtien järjestelmän ensimmäisistä kehitysvaiheista Televassa ja myöhemmin Nokiassa tehtyyn mittavaan jatkokehittämiseen, kruununjalokivi on ollut yksi Suomen suurimmista tuotekehitysprojekteista ja Tekesin rahoituskohteista, ehkä myös yksi molempien onnistuneimmista tuotekehitysprojekteista.

Eikä valtion rooli Nokian tukijana ja kirittäjänä suinkaan pääty tähän. Valtiovetoinen Suomen ja Neuvostoliiton välinen vaihtokauppa eli clearing-kauppa oli ensiarvoisen tärkeässä asemassa Nokian puhelinkeskus- ja verkkoliiketoiminnossa, joiden ytimessä oli edellä mainittu DX 200. Neuvostoliiton markkinat tarjosivat Nokialle erittäin hyvin kannattaneen harjoituskentän, ja Nokia oli vahvasti edustettuna Neuvostoliiton kauppaa valmistelemissa valtion elimissä. Kauppapolitiikan lisäksi Nokia oli positiivisesti poliittisten päättäjien mielessä myös talous- ja rahapolitiikassa, aluepolitiikassa ja monilla muillakin politiikkasektoreilla.

Uusi alku hämmöttää?

1980-luvun alkupuolelta lähtien Suomen tiede- ja teknologiapolitiikassa oli pitkään tekemisen meininki. Tiede- ja teknologiapolitiikan pitkäksi linjaksikin tätä kutsuttiin. Se sai ihailua ja kasvavaa kiinnostusta myös Suomen ulkopuolella aina Ruotsia myöten. Tietoyhteiskunta-guru, Berkeleyn yliopiston professori Manuel Castells teki maailmalla tunnetuksi suomalaista kehitysmallia, jonka tärkeänä osana oli tutkimusta, teknologiaa ja innovaatioita aktiivisesti edistävä ja tukeva valtio (Castells ja Himanen 2002). Kansainvälinen maine energisoi suomalaiset, mutta samalla esti näkemästä sen, miten voimakkaasti menestys oli ollut yhden kortin, Nokian varassa.

Ilo päättyi 2010-luvun vaihteessa kuin seinään. Kun Nokia romahti, samalla romahti monta muuta suomalaista tieto- ja tietoliikennealan yritystä. Pahaksi onneksi samaan ajankohtaan ajoittui myös kansainvälinen finanssikriisi. Romahtajien

joukkoon joutui myös suomalainen tiede- ja teknologiapolitiikka. Myötäsyklisen finanssipolitiikan nimissä 2010-luvulla hallinneet hallitukset leikkasivat yksi toisensa jälkeen valtion menoja. Kovalla kädellä leikattiin myös koulutuksen ja tutkimus- ja kehittämistoiminnan menoja sekä lopetettiin tutkimus- ja teknologiaohjelmia (muun muassa Suomen huippuosaamisen keskuksien ohjelma SHOK sekä Osaamiskeskusohjelma). Tiede- ja teknologiapolitiikan alasajo oli historiallisen suuri ja nopea.

Koronavuodet hidastivat käyntiin lähtöä tutkimuspanoksen kasvattamisessa, vaikka koronatuotukia yritettiin ohjata myös tutkimus- ja innovaatiotoimintaan. EU:n kautta tulevista elvytysmiljardeista osa on tarkoitus suunnata tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiotoimintaan. Yrityssektorin TKI-panos on lievässä kasvussa. Hyvästä yrityksestä huolimatta kaukotavoitteeksi asetettu TKI-panoksen nostaminen alle kolmesta prosentista neljään prosenttiin vuosikymmenen loppuun mennessä on kuitenkin jäämässä Ukrainan kriisin ja sen negatiivisten taloudellisten seurannaisvaikutusten takia haaveeksi (Lemola ja Lovio 2022).

Tieto- ja osaaminen sekä niitä synnyttävät ja jalostavat tutkimus- ja innovaatiotoiminta ovat jo pitkään olleet Suomessa keskeiset talouden ja hyvinvoinnin kehityksen lähteet. Sitä ne tulevat olemaan aikaisempaa suuremmissa määrin kriisien jälkeisinä elvyttämisen ja uuden kestävä kasvun ja hyvinvoinnin luomisen vuosina. TKI-toiminta tarvitsee ja ansaitsee suunnitteilla olevan lisärahoituksen. Lisäksi se tarvitsee ja ansaitsee tiede- ja teknologiapolitiikkaa, joka rahamäärien lisäksi on kiinnostunut myös TKI-toiminnan sisällöistä, panosten kohdentamisesta, vaikuttavuudesta laaja-alaisesti ja monipuolisesti sekä keskeisen politiikkasektorin hyvästä hallinnoimisesta. ■

Lähteet

- ARROW, K. (1961). Economic welfare and the allocation of resources for invention. Teoksessa Nelson, R (toim.) The rate and direction of inventive activity. Princeton university press. 609–625.
- CASTELLS, M. JA HIMANEN, P. (2002). The Information Society and the Welfare State: The Finnish Model. Oxford: Oxford University Press.
- HÄIKIÖ, M. (2001). Nokia Oyj:n historia 1–3. Helsinki: Edita.
- IMMONEN, K. (1995). Suomen Akatemia suomalaisessa tiedepolitiikassa 1970-luvulla. Helsinki: Kustannus-osaakeyhtiö Otava.
- LEMOLA, T. (2002). Convergence of national science and technology policies: the case of Finland. Research Policy 1424 (2002) 1–10.
- LEMOLA, T. (2020). Kohti uutta tutkimus- ja innovaatiopolitiikkaa. Tampere: Vastapaino.
- LEMOLA, T. JA LOVIO, R. (2022). TKI-investoinnit pysyvään kasvuun, Talous ja Yhteiskunta 2/2022, s. 36–45.
- LIPPONEN, P. (2009) Muistelmät 1. Helsinki: WSOY.
- LUUKKONEN-GRONOW, T. (1975). Suomen tiedepolitiikan kansainväliset esikuvat. Teoksessa Bruun, K., Eskola, K. ja Viikari, M. (toim.) Tiedepolitiikka ja tutkijan vastuu. Helsinki: Tammi. 67–82.
- MAZZUCATO, M. (2013). The Entrepreneurial State. London: Anthem Press.
- OECD. (1992). Technology and the Economy. The Key Relationships. Paris: OECD.
- OECD. (2017). Reviews of Innovation Policy: Finland 2017. Pariisi: OECD.
- SALOMON, J.-J., 1977. Science policy studies and the development of science policy. In: Spiegel-Rösing, I., de Solla Price, D. (Eds.), Science, Technology and Society. A Cross-Disciplinary Perspective. Sage, London, pp. 43–70.
- SANDELIN, M. JA PARTANEN, J. (2015). Nokian jalokivi. Tarina suomalaisesta DX 200 puhelinkeskuksista. Porvoo: Mediakasvo JPA.
- SCHOT, J. JA STEINMUELLER, E. (2018). Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. Research Policy 47:9, 1554–1567.
- SITRA. (1992). Tutkimuksen ja talouden sillanrakentaja. Suomen itsenäisyyden juhlarahasto 1967–1992. Rauma.
- TIETEELLISEN TUTKIMUKSEN ORGANISAATIOKOMITEA. (1964). Tieteellisen tutkimuksen organisaatiokomitean mietintö. Helsinki.
- VALTIONEUVOSTO. (2021). Parlamentaarisen TKI-työryhmän loppuraportti. Valtioneuvoston julkaisuja 2021:95.