

# Transformatiivinen innovaatiopolitiikka

## Tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan uusi paradigma

TARMO LEMOLA

### Valtion paluu

Valtio tekee tutkimus- ja innovaatiopolitiikan<sup>1</sup> muodossa paluuta kaikkialla maailmassa. Voimakkaan sysäyksen tähän suuntaan on antanut koronatilanne. Se on osoittanut, että valtiolla on tärkeä rooli isojen yhteiskunnallis-taloudellisten ongelmien hallinnassa ja innovaatioilla ongelmien ratkaisemisessa. Pandemia on tuonut myös konkreettisesti esiin, miten suuressa määrin isotkin lääkeyritykset nojaavat innovaatiotoiminnassaan valtion ylläpitämiin ja rahoitamiin yliopistoihin ja tutkimuslaitoksiin sekä valtion yrityksille tarjoamaan innovaatiotoiminnan taloudelliseen tukemiseen.

Jopa vapaan markkinatalouden etuvartioksi mielletty OECD on tuoreessa tiedettä, teknologiaa ja innovaatioita käsittelevässä katsauksessaan (OECD 2021) asettanut valtion roolin tunnustavan *transformatiivisen innovaatiopolitiikan* keskeiseen asemaan pandemian jälkeisessä jälleenrakentamisessa. Tämä lähestymistapa auttaa OECD:n mukaan niin kehittyneiden kuin kehittyvien maiden hallituksia ratkaisemaan pandemian synnyttämiä ongelmia ja luomaan edellytyksiä aikaisempaa kestävämmän ja oikeudenmukaisemman tulevaisuuden rakentamiseen.

Transformatiivinen innovaatiopolitiikka ei ole OECD:n luomus. Se ei ole myöskään niin uusi asia kuin komealta kalskahtava nimi voi tuoda mieleen.

<sup>1</sup> Tässä kirjoituksessa käsiteltävällä politiikkasektorilla on monta nimeä. Sitä kutsutaan tiedepolitiikaksi, tiede- ja teknologiapolitiikaksi, innovaatiopolitiikaksi tai tutkimus- ja innovaatiopolitiikaksi. Kaikissa on kuitenkin kysymys samasta asiasta: valtion roolista ja tehtävistä tieteen, teknologian ja innovaatioiden kehittämisessä.

Arkisempia nimiä transformatiiviselle innovaatiopolitiikalle voisivat olla tarve-, tavoite- ja haastelähtöinen sekä edellisiä uudempana tulokkaana misio-orientoitunut innovaatiopolitiikka. Paljon samoja piirteitä on Hollannissa jo 2000-luvun alkupuolella kehitetyssä *transition management* -lähestymistavassa. Monet transformatiiviseen innovaatiopolitiikkaan liitettävistä tutkijanimistä (Schot, Kemp, Geels, Rotmans) liitetään edelleenkin myös *transition management* -koulukuntaan.

### Kaiken lähtökohta kestävän kehityksen kaikinpuolinen edistäminen

Transformatiivisen innovaatiopolitiikan keskeisenä perustana on kestävän kehityksen edistäminen, kuten on myös *transition management* -lähestymistavan. Kestävää kehitystä painottavan ajattelutavan ja politiikan tärkeänä lähtökohtana on YK:n jäsenmaiden vuonna 2015 sopima kestävän kehityksen tavoiteohjelma. Ohjelma tähtää äärimmäisen köyhyyden poistamiseen sekä kestäväan kehitykseen, jossa ympäristö, talous ja ihminen otetaan huomioon tasavertaisesti. Myös vuonna 2015 allekirjoitettu Pariisin ilmastopuolitus kuuluu transformatiivisen innovaatiopolitiikan perusasiakirjoihin.

Samoja piirteitä on myös Euroopan unionin tutkimuksen ja innovoinnin Horisontti 2020-puiteohjelmassa. Ohjelma tavoittelee huipputasoa tiedettä, eurooppalaisen teollisuuden globaalia johtoasemaa ja yhteiskunnallisiin haasteisiin vastaamista. EU on nimennyt seitsemän ensisijaisista haastetta, joihin ohjelmalla kohdennetaan tutkimus- ja innovaatioinvestointeja. Näiden kärjessä

ovat terveys, väestönmuutos ja hyvinvointi; elintarviketurva, kestävä maatalous, merien ja merenkulun sekä sisävesien tutkimus ja biotalous; turvallinen, puhdas ja tehokas energia; älykäs, ympäristöystävällinen ja yhdentynyt liikenne sekä ilmastotoimet, ympäristö, resurssitehokkuus ja raaka-aineet.

Transformatiivisen innovaatiopolitiikan varhaisiksi esikuvaksi sopii myös jo 1970-luvun vaihteessa ilmestynyt niin sanottu Brooksian raportti. Tälläkin kertaa kätilönä oli OECD (1971). Raportissa asetetaan kansalaisten hyvinvoinnin lisääminen ensisijaiseksi yhteiskuntapolitiikan kuten myös tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan edistämiseen tähtäävän politiikan tavoitteeksi. Tutkimuksen ja innovaatiotoiminnan kohteiksi nostettiin viihtyisän, monipuolisen ja ihmisarvoisen elämän mahdollistavan elinympäristön luominen, julkisten palvelujen (kuten terveydenhuollon, koulutuksen, julkisen hallinnon, kulttuuripalvelujen ja julkisen liikenteen) määrän ja laadun parantaminen sekä yhteiskunnallisen eriarvoisuuden pienentäminen.

## Transformatiivisen innovaatiopolitiikan arkkitehdit ja lähtökohdat

Transformatiivinen innovaatiopolitiikan edelläkävijöitä ovat olleet hollantilaiset tutkijat. Heistä tunnetuin on professori Johan Schot, joka toimi vuosina 2014–2018 Sussexin yliopiston Science Policy Research Unitin (SPRU) johtajana. Schotin johdolla SPRU:ssa perustettiin transformatiivisen innovaatiopolitiikan tutkimuskonsortio (*Transformative Innovation Policy Consortium, TIPC*) syventämään ymmärrystä innovaatiopolitiikkaan tarvittavista transformatiivisista muutoksista sekä edistämään uusien lähestymistapojen käyttöönottoa kansallisesti ja kansainvälisesti. Business Finland on konsortion jäsen. Yksittäisistä transformatiivista lähestymistapaa esittelevistä kirjoituksista keskeinen on Johan Schotin yhdessä SPRU:n senioritutkijan W. Edward Steinmuellerin *Research Policy* -lehdessä 2018 ilmestynyt artikkeli (Schot & Steinmueller 2018).

Schot ja Steinmueller erottavat toisen maailmasodan jälkeisessä tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan kehityksessä kolme vaihetta tai

kerrostumaa. Näistä he käyttävät nimeä kehys.<sup>2</sup> *Kehys 1* tarkoittaa perinteistä tiede- ja teknologia-politiikkaa, joka alkoi Yhdysvalloissa ja suurimmissa Euroopan maissa toisen maailmansodan jälkeen. *Kehys 2* puolestaan on perusolemukseltaan ja -elementeilään edellä kansalliseksi innovaatiojärjestelmäksi nimetty lähestymistapa. Uusin eli *Kehys 3* on transformatiivinen innovaatiopolitiikka. Se on poleemisessa suhteessa edellisiin, kuten haastajalle sopiikin. Se ei kuitenkaan hylkää niitä kokonaan, vaan muokkaa ja painottaa uudella tavalla entisiä perusteluita, tavoitteita ja välineitä ja tuo näiden tilalle uusia elementtejä (Kivimaa & Kern 2016). Taulukko 1 on tämän artikkelin kirjoittajan tyyllitelemä suuntaa-antava kuvaus kehysten perusominaisuuksista.

## Kehys 1: Tiede- ja teknologiapolitiikka

Perinteisen tiede- ja teknologiapolitiikan keskeinen peruste on ollut tieteen, teknologian ja innovaatioiden tärkeys taloudellisen kasvun ja hyvinvoinnin lähteinä. Sen erityistehtävänä on ollut huolehtia tutkimus- ja kehittämistoiminnan taloudellisten ja henkisten voimavarojen kasvattamisesta. Kansainvälisen kilpailukyvyyn nimissä tiede- ja teknologiapolitiikan tehtäviin on kuulunut myös yritysten tutkimus- ja kehittämistoiminnan tukeminen. Tärkeimpinä tiede- ja teknologiapolitiikan instituutioina ovat pysyneet yliopistot, korkeakoulut ja (valtion) tutkimuslaitokset sekä yliopistoja, tutkimuslaitoksia ja yrityksiä rahoittavat organisaatiot.

Tärkeänä perinteisen tiede- ja teknologiapolitiikan taustatukena on ollut usklassinen taloustiede. Se on tuottanut perustelut tutkimus- ja kehittämisinvestointien kasvattamiselle. Usklassiseen kasvuteoriaan nojaavat laskelmat osoittivat jo vuosikymmenet sitten, että teknologia selittää pääosan kokonaistuottavuuden kasvusta. Yritystukien perustelemista varten valtavirtataloustiede tuotti markkinoiden epäonnistumisen teorian. Se on ollut tiede- ja teknologiapolitiikan käytetyimpiä teorioita sekä politiikan tekijöiden peukalosääntönä

<sup>2</sup> *Kehyksellä kirjoittajat tarkoittavat – tiivistetysti sanottuna – asiantuntijoiden ja muiden erilaisten toimijoiden komukemukseen perustuvia tulkintoja menneisyydestä, nykyisyydestä ja tulevaisuudesta. Kehys määrittää nykyiset olosuhteet ja kuvitelmat tulevaisuuden potentiaaleista. Se luo perustan politiikan analysoinnille ja toiminnalle. Kehykset muuttuvat ajan kuluessa.*

Taulukko 1. Schotin ja Steinmuellerin artikkeliin (2018) perustuva tyyllitelty kuvaus kehysten ominaisuuksista

Kehys 1	Kehys 2	Kehys 3
Taloukasvu	Taloukasvu varauksin	Kestävä kehitys
Teknologia kasvun lähde	Teknologia tärkeä, ei ainoa	Irti teknologiakeskeisyydestä
Teknologian positiiviset vaikutukset	Paino positiivisissa vaikutuksissa	Positiiviset ja negatiiviset vaikutukset
Yritykset innovoivat	Yrityksillä keskeinen asema	Irti yrityskeskeisyydestä
Yritykset, yliopistot, tutkimuslaitokset	Innovaatiojärjestelmän avain-toimijat	Kaikki toimijat, ml. kansalaisyh-teiskunta
Tutkimus- ja kehitysinvestoinnit	Yhteistyö ja verkostoituminen	Yhteistyö ja verkostoituminen
Valtio korjaa markkinapuutteet	Järjestelmäpuutteiden korjaus	Tavoitteellinen kohdentaminen
Lievä valtion ohjaus	Valtio tärkeä toimija	Valtio yksi muiden joukossa

että empiirisissä tukitutkimuksissa. Näitä on Suomessa vuosien kuluessa tehty kymmenittäin ellei enemmänkin.

Maiden välillä on eroja tiede- ja teknologia-politiikan valtiojohtoisuudessa, mutta keskimäärin perinteinen tiede- ja teknologia-politiikka ei ole ollut suurvaltojen sotilaallisia ja vastaavia tutkimusohjelmia lukuun ottamatta kokonaisvaltaista eikä keskitettyä. Tutkimus- ja teknologiaohjelmia on käynnistetty, mutta niistä ovat yleensä päättäneet tutkijat, kehittäjät ja innovaattorit itse. Pääosa rahoituksesta on jaettu suoraan yliopistoille ja tutkimuslaitoksille. Yrityksille myönnetyt tutkimus- ja kehittämistuet on jaettu yritysten hakemusten laadun perusteella ilman pyrkimyksiä asettaa joitakin teknologian- tai teollisuudenaloja etusijalle.

## Kehys 2: Kansallinen innovaatiojärjestelmä

Kansallinen innovaatiojärjestelmä alkoi kehystää tiede- ja teknologia-politiikkaa 1990-luvun alussa ja samalla muokata sitä innovaatiopolitiikan suuntaan retorisesti ja sisällöllisesti. Kansallinen innovaatiojärjestelmä toi esiin edellistä laajemman tieteen, teknologian ja innovaatiotoiminnan edistymiseen liittyvän toimijoiden ja instituutioiden muodostaman kokonaisuuden. Se kiinnitti huomiota toimijoiden (yliopistot, tutkimuslaitokset, rahoitusorganisaatiot, yritykset) välisten yhteistyösuhteiden sekä yhteistyössä tapahtuvan oppimisen tärkeyteen niin uuden tiedon luomisessa kuin uusien innovaatioiden synnyttämisessä ja

hyödyntämisessä. Samoin kuin perinteisessä tiede- ja teknologia-politiikassa innovaatiojärjestelmä-lähestymistavassa lähtökohtana on, että yrityksillä on keskeinen rooli innovaatioiden synnyttämisessä ja kaupallistamisessa.

Kansallinen innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan kehittäjät ovat taloustieteilijöitä. He eivät kuitenkaan ole edustaneet taloustieteen uusklassista valtavirtaa, vaan ovat nojautuneet itävaltalais-amerikkalaisen taloustieteilijän Joseph Schumpeterin (1883–1950) kirjoituksiin ja kehittäneet edelleen hänen ajatuksiaan innovaatioista ja yrityksistä niiden tuottajina ja muokkaajina. Erotuksena uusklassisesta taloustieteestä tästä tutkimussuuntauksesta käytetään nimitystä evolutiivinen tai uus-schumpeterilainen taloustiede. Myös taloussosiologit, aluetieteilijät, liiketaloustieteilijät ja muidenkin yhteiskuntatieteiden edustajat ovat antaneet oman panoksensa yhteistyötä, yhteistyöverkostoja sekä yhteistä oppimista ja innovointia koskevan tiedon ja ymmärryksen lisäämiseen.

Kuten aiemmin on todettu, Sussexin yliopiston tutkimusyksikkö SPRU on ollut tärkeässä asemassa transformatiivisen innovaatiopolitiikan kehittämisessä. Historia toistaa tai paremminkin uusintaa itseään. SPRU oli perustajansa, professori Christopher Freemanin johdolla avainasemassa 1980-luvulla innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan muokkaamisessa yhdessä Columbian yliopiston Richard Nelson ja Aalborgin yliopiston Bengt-Åke Lundvallin kanssa. Innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan nopeaan leviämiseen vaikutti aikanaan se, että OECD osallistui aktiivisesti innovaatiojärjestelmän muokkaamiseen ja tun-

netuksi tekemiseen (OECD 1992; Lemola 2020b, 95–126).

Kansallisen innovaatiojärjestelmän hengessä on syntynyt suuri määrä erilaisia yhteistyöohjelmia ja -alustoja paitsi kansallisella myös alueellisella ja paikallisella tasolla. Tunnetuimpia esimerkkejä on Triple Helix -malli, jossa uusi tieto ja sovellukset tuotetaan yliopistojen, elinkeinoelämän ja julkisen hallinnon välisenä yhteistyönä (Etzkowitz & Leydesdorff 2000). Näiden tahojen rajapinnoille syntyy tiedon tuottamista tukevia rakenteita, verkostoja, tutkimusryhmiä sekä yhteisessä ohjauksessa toimivia organisaatioita. Tällaisia kokonaisuuksia on alettu kutsua innovaatioekosysteemeiksi. Yliopistot ja muut tietointensiviset laitokset kehittävät ja tuovat järjestelmään uutta osaamista. Elinkeinoelämän tehtävänä on tämän uuden osaamisen hyödyntäminen. Julkisen sektorin tehtävänä on luoda suotuisat yleiset edellytykset innovatiivisten toimintaympäristöjen syntymiselle.

### **Kehys 3: Transformatiivinen innovaatiopolitiikka**

Vaikka kehyksen nimessä on sana innovaatiopolitiikka, uudenkin kehyksen ydinasioihin kuuluvat perustutkimus yliopistoihin ja rahoitusorganisaatioihin sekä innovaatiotoiminta yrityksiin, verkostoihin, ekosysteemiin ja muine tukitoimenpiteineen. Innovaatiotoiminta ja sen edistäminen on keskeisessä roolissa transformatiivisessa politiikassa, koska tarvittavien taloudellisyhteiskunnallisten muutosten aikaansaaminen edellyttää innovaatioiden kaltaisia uudistuksia. Innovaatioilla se ei kuitenkaan tarkoita kapea-alaisesti vain uusien yritysten kaupallisten perustein kehittämistä ja valmistamia tuotteita, tuotantoprosesseja, palveluja ja vastaavia. Välttämättömien muutosten aikaansaamiseksi tarvitaan teknologisten innovaatioiden lisäksi myös institutionaalisia (esim. sääntely) ja sosiaalisia innovaatioita (esim. uudet yhteistyömuodot).

Transformatiivisen innovaatiopolitiikan suurimpia eroja aikaisempiin kehyksiin verrattuna on sen avoin ja voisi sanoa radikaali normatiivisuus. Se suhtautuu tinkimättömästi kestävä kehityksen edistämiseen kaikissa muodoissaan maailmalla. Se haluaa saada käänteentekeviä parannuksia luonnon- ja elinympäristöjen tilassa, energian, ruoan ja veden tuotannossa, jake-

lussa ja kulutuksessa sekä liikkumisessa, tietoliikenteessä ja terveydessä. Näissä asioissa tehtyjen virheiden kumuloituminen on kasvattanut eriarvoisuutta kehittyneiden maiden sisällä ja kehittyneiden ja kehittyvien maiden välillä. Köyhyyden rakenteiden purkaminen onkin nostettu kärkipaikoille transformatiivisen innovaatiopolitiikan asiainlistalla.

Toisen maailmansodan jälkeisestä ajasta nykypäiviin asti tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikka dominoineilla ajattelu- ja toimintatavoilla ei ole ollut paljon tarjottavaa modernin talouskasvun synnyttämien vakavien negatiivisten yhteiskunnallis-taloudellisten ongelmien korjaamiseen, kirjoittavat Schot ja Steinmueller. Tutkimus- ja kehittämispanoksen kasvattamiseen keskittynyt tiede- ja teknologiapolitiikka on kriittikittävästi jakanut usklassisen taloustieteen uskon talouskasvusta lähes automaattisesti syntyviin positiivisiin tuottavuus-, tulonjako- ja hyvinvointivaikutuksiin. Ne ovat olleet pikemminkin myötävaikuttamassa ongelmien syntymiseen ja kärjistymiseen kuin niiden ratkaisemiseen.

Innovaatiojärjestelmä-lähestymistapa on lisännyt ymmärrystä innovaatioiden synnystä ja leviämisestä yhteistoiminnallisina (kollektiivisinä) prosesseina. Innovaatiotoiminnan edistämällä tavoitellaan kuitenkin lähinnä talouskasvua tuottavuuden kasvun kautta kiinnittämättä huomiota talouskasvun negatiivisiin ulkoisvaikutuksiin. Transformatiivisen innovaatiopolitiikan edustajat arvostelevat innovaatiojärjestelmä-ajattelua myös siitä, että perinteisen ajattelutavan tapaan sekin nostaa yritykset avaintoimijoiksi innovaatioiden synnyttämisessä ja leviämässä. On myös huomautettu, että kansallisesta innovaatiojärjestelmästä on tullut retorinen keino edistää kehittyneiden maiden kilpailukykyä kehittyvien maiden tarpeiden kustannuksella.

Innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan kehittämiseen osallistuneet tutkijat (Chaminade ym. 2018; Fagerberg 2018) ovat kiistäneet aika suuren osan Schotin ja Steinmuellerin esittämästä kriitikistä. Heidän mukaansa kritiikki voi olla oikeutettua, jos se kohdistuu siihen tapaan, jolla innovaatiojärjestelmä-ajattelua on sovellettu kansallisessa politiikassa ja kansainvälisten järjestöjen tulkinnoissa. Sen sijaan kritiikki ei ole oikeutettua, jos sillä viitataan edellä mainittujen innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan kehittäjien alkuperäisiin ja myöhempiinkin ajatuksiin.

## Myös transformatiivinen innovaatiopolitiikka edustaa järjestelmä-ajattelua

Samaan tapaan kuin innovaatiojärjestelmän ympärille rakentuvassa ajattelussa myös transformatiivisessa innovaatiopolitiikassa muodonmuutoksen välineenä ja kohteena oleva kokonaisuus on järjestelmä. Sitä kutsutaan yhteiskunnallisteknologiseksi järjestelmäksi (*socio-technical system*). Transformatiivisen innovaatiopolitiikan kokonaisuus on laajempi kuin perinteisen tiede- ja teknologiapolitiikan mutta ei olennaisesti laajempi kuin kansallinen innovaatiojärjestelmä -lähestymistavan. Schotin ja Steinmuellerin lähtökohtana on päätöksenteon ja toiminnan hajauttaminen. He haluavat päästä eroon ylhäältä alaspäin suuntautuvasta valtiokeskeisestä ajattelusta ja myös tutkimus- ja innovaatio toiminnan sekä -rahoituksen kohteiden priorisoinneista. Kansallisen tason sijaan ohjaaavaa otetta esimerkiksi toimijoiden välisen kytkentöjen vahvistamisessa tulee lisätä paikallisella ja alueellisella tasolla sekä valtioiden välillä.

Tämä eroaa missio-orientoituneisuudesta ja yrittäjähenkisestä valtiosta kirjoittavan Marina Mazzucaton ajatuksista (Mazzucato 2013; ks. myös Alaja 2016). Mazzucaton mukaan valtion ei tule tyytyä kestävän kehityksen edistämiseen reaktiiviseen rooliin. Sen tulee ottaa johtava proaktiivinen rooli innovaatio toiminnan edistämässä ja uuden innovaatiopolitiikan toteuttamisessa. Kysymys ei ole vain yksittäisten tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiohankkeiden rahoittamisesta, vaan kokonaan uusien pitkäjänteisyyttä edellyttävien kehittämisspolkujen ja tarvittaessa myös uuden valtiojohtoisen yritystoiminnan avaamisesta. Tässä tarvitaan Mazzucaton mukaan laajapohjaista mobilisointia, mikä edellyttää valtiolta vahvuutta tai ainakin visionäärisyyttä, tavoitteellisuutta ja määrätietoisuutta kehittämistoiminnan ohjauksessa.

Transformatiivinen innovaatiopolitiikka ei ole valmis myöntämään yrityksille sitä keskeistä roolia innovaatioiden synnyttäjänä, levittäjänä ja kaupallistajana, joka sillä on tähän asti ollut tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikassa ja ylipäätään yleisessä innovaatio toimintaa koskevassa ajattelussa. Isännästä ollaan tekemässä renkiä, joka yhtenä toimijana monien muiden toimijoiden joukossa suuntaa toimintansa kestävän kehityksen päämäärien suuntaisesti. Osallistuessaan julkisesti tuettuihin ohjelmiin ja vastaanottaessaan tukirahoja valtiolta yritysten tulee sitoutua yhteisesti hyväksyttäviin päämääriin.

Toimijoita tarvitaan myös vakiintuneiden inno-

vaattori- ja tutkijapiirien ulkopuolelta (Chataway ym. 2017). Esimerkiksi ympäristöasioissa tavoiteltavissa muutoksissa on kysymys paljon muustakin kuin yritys- ja tutkimuslähtöisten teknologioiden ja teknologisten innovaatioiden kehittämisestä. Transformatiivisten muutosten suunnittelu ja toteuttaminen perustuu kokeiluihin, tekemällä oppimiseen sekä yritykseen ja erehdykseen. Perinteinen keskitetyn ohjauksen malli vastaa huonosti näihin haasteisiin. Tarvitaan uudenlaista johtamista ja uusia hallinnollisia käytäntöjä. Tässä katsannossa valtio ei ole niinkään orkesterin kapellimestari, vaan enemmänkin mahdollisuuksien ja yhteistyöprosessien avaja.

## Uusi tulkinta järjestelmäpuutteista

Perinteisessä tiede- ja teknologiapolitiikassa valtion rooli ja tehtävät (valtio interventiot) innovaatio toiminnan edistämässä perustellaan markkinapuutteilla ja innovaatiojärjestelmä-lähestymistavassa järjestelmäpuutteilla. Transformatiivinen lähestymistapa näyttäisi hyväksyvän nämä molemmat yhteiskunnallisteknologiseen järjestelmäänsä kohdistuvan toiminnan lähtökohdiksi. Näiden lisäksi se tarjoaa vielä neljä muuta (järjestelmä-)puutetta, jotka perustelevat muutostarpeiden kokonaisvaltaisuuden, perusteellisuuden ja voimakkuuden. Nämä ovat puutteet toiminnan suuntaamisessa (*directionality*), koordinaatiossa (*coordination*), kysynnän määrittelyssä (*demand articulation*) ja refleksiivisyydessä (*reflexivity*).

*Suuntaaminen.* Kehittämisen avoin, kriittinen suuntaaminen on keskeinen lähtökohta päämäärien asettamisessa ja vaihtoehtoisten kehitysspolkujen valinnassa. Suuntaamisessa ei voida tyytyä vakiintuneiden toimijoiden määrittämiin kapea-alaisiin rajoihin ja keinoihin. Sähköauto esimerkiksi on vain väliaikaisratkaisu. Kestävä ratkaisu edellyttää muutoksia ihmisten liikkumisessa ja tavaroiden kuljettamisessa kokonaisuudessaan.

*Koordinaatio.* Tarvitaan uutta ajattelutapaa ja uusia keinoja tärkeiden sektoreiden, kuten terveydenhuollon, kuljetuksen ja liikenteen, energian, ruoan ja maatalouden sisäisen ja sektoreiden välisen kanssakäymisen tiivistämiseksi. Myös perinteiset politiikkasektorit, talous- ja finanssipolitiikka, veropolitiikka ja sosiaalipolitiikka on valjastettava tukemaan transformatiivisia muutoksia.

*Kysynnän määrittely.* Kokeilevuus edellyttää, et-

tä toimijat hyväksyvät epävarmuuden ja epäonnistumiset väistämättömäksi osaksi oppimisprosesseja ja ovat valmiita ja kykeneviä rakentamaan uusia verkostoja ja luomaan uusia markkinoita. Uusiin markkinoihin liittyen Schot ja Steinmueller nostavat esiin vanhan markkinointistrategian (*strategic niche management*), jonka perusajatuksena on markkinarakojen etsiminen ja hyödyntäminen.

*Refleksiivisyys.* Erityisen tärkeä asia on toimijoiden kyky kriittisesti arvioida omia preferenssejään ja avoimesti ja luovasti testata eri vaihtoehtoja. Päätöksenteon tueksi tarvitaan tieteen, teknologian ja innovaatioiden tutkimuksen tuottamaa tietoa nykytilasta, muutostarpeista, muutosprosessien etenemisestä sekä ennakoivaa tietoa teknologioiden kehityksestä (*technology foresight*) ja arvioivaa tietoa teknologioiden vaikutuksista (*technology assessment*).

Tämän pidemmälle transformatiivisen innovaatiopolitiikan kehittäjät eivät vielä ole luonostelleet politiikkansa ohjauksen muotoja ja ohjaajia. Myöskään mahdollisesti lopetettavia keinoja ja instituutioita ei ole mainittu. Vähintäänkin rivien väleissä on kuitenkin annettu ymmärtää, että osia kehysten 1 ja 2 pystyttämistä, ylläpitämistä ja vuosien saatossa vahvistamista rakenteista on syytä purkaa tai organisoida uudelleen. Lähestymistavassa edetään kuitenkin rakenteiden sijaan selkeästi sisällöt edellä.

Uusiakin organisaatioita tai uudenlaista organisoitumista tarvitaan. Perustavaa laatua oleva transformatiivinen muutos edellyttää innovaatioiden tuotannon ja leviämisen (diffuusio) demokratisointia sekä sellaisten tilojen luontia, joissa eri ryhmät ja toimijat voivat neuvotella vaihtoehtoisten teknologioiden kehittämisestä ja käyttöönotosta. Demokratialla ei tarkoiteta edustuksellista vaan osallistuvaa ja osallistavaa demokratiaa. Koska eri toimijoilla on hyvinkin paljon toisistaan poikkeavia näkemyksiä ja intressejä teknologioista, muutosten valmistelu ja toteuttaminen tulevat politisoitumaan. Tämä on väistämätöntä ja suotavaakin. Eroavuuksia on kuitenkin opittava käsittelemään avoimesti demokratian ideaalin mukaisesti.

## Ulkomaisia esimerkkejä

Tällä kertaa Suomi ei ole ollut ensimmäisten uuden lähestymistavan käyttöönottajien joukossa. Ensimmäinen on SPRU:n transformatiivisen innovaatiopolitiikan konsortioon kuuluva Kolumbia. Maalla on Suomen tapaan yli viidenkymmenen vuoden historia tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikassa. Se otti innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan politiikkansa pohjaksi vuonna 1995, kun Suomi oli tehnyt vastaavan ratkaisun vuonna 1990–1991. Kolumbiassa vuonna 2018 hyväksytty kansallinen tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan *Green Book 2020* noudattaa hyvinkin yksityiskohtaisesti transformatiivisen innovaatiopolitiikan periaatteita ja käytäntöjä. SPRU:n konsortion rohkaisemana ja tukemana kiinnostus transformatiivista otetta kohtaan on voinut muissakin latinalaisen Amerikan maissa ja myös eräissä Afrikan maissa.

Yhteiskunnallisiin haasteisiin tarttuminen isojen, kohdennettujen tutkimus- ja innovaatio-ohjelmien avulla on ajankohtainen aihe EU-maissa. Ruotsin Vinnova on perustanut ohjelmia (*Utmaningsdriven innovation* ja *Strategiska innovationsprogrammen*), joiden tavoitteena on tarttua yhteiskunnallisiin haasteisiin ja ajaa tulevaisuuden kilpailukyvyyn parantamiseen tähtäävää järjestelmäuudistusta (Palmberg & Serger 2017). Vastavanlaisia ohjelmia löytyy myös Hollannista (Fagerberg & Hutschenreiter 2020). On aika varmaa, että jos muidenkin EU-maiden tutkimus-, teknologia- ja innovaatio-ohjelmia alettaisiin käydä tarkemmin läpi, niin transformatiivisiksi luokiteltavia hankkeita löytyy lisää. Tällä hetkellä ei eri maiden hankkeista ole kuitenkaan käytettävissä tarkempia tietoja.

Ilmastonmuutos on ollut ehkä tärkein yksittäinen tekijä, joka on pitänyt huolen siitä, että yhteiskunnallisiin haasteisiin transformatiivisessa hengessä tarttuvia tutkimus- ja innovaatio-ohjelmia on alkanut syntyä. Koronatilanne puolestaan on synnyttänyt lukuisia uusia tutkimus-, teknologia- ja innovaatio-ohjelmia ja virittänyt uudenlaista yhteistyötä kansallisesti ja kansainvälisesti eri tutkimus- ja teknologia-alojen ja -toimijoiden sekä hallinnollisten sektoreiden välillä. Haasteiden suuruus ja ongelmien ratkaisemisen vaatimien toimenpiteiden laajuus ja moninaisuus on tehnyt näkyväksi ja ymmärrettäväksi valtion tärkeänä innovaatiotoiminnan suuntaajana ja edistäjänä.

Elisa Giuliano (2018) on epäillyt, että kansallisvaltioilla ei ole sen paremmin haluja kuin kykyjä sellaisiin muutoksiin, joita transformatiivisen innovaatiopolitiikan lähestymistavassa odotetaan ja edellytetään. Hän on sitä mieltä, että EU instituutiona voisi tarjota transformatiivisten muutosten valmistelulle hedelmällisemmän maaperän kuin yksittäiset kansallisvaltiot. Giuliano arvosotelee transformatiivista lähestymistapaa myös siitä, että se suhtautuu itse liian positiivisesti yritysten rooliin innovaatiotoiminnassa, vaikka arvosoteleekin aikaisempia lähestymistapoja liiasta yrityslähtöisyydestä. Hän huomauttaa, että erityisesti suuret monikansalliset yritykset ja teknojäitit eivät ainoastaan kilpaile valtioiden kanssa siitä, miten suuriin yhteiskunnallisiin haasteisiin vastataan, vaan määrittävät muutoksen suunnan. Ainoa vaikuttava keino on voimakas yritystoiminnan kansainvälinen sääntely.

## Kotimaisia esimerkkejä

Tavoitetutkimus ja sitä tukeva painoalasuunnitelu nostettiin Suomen Akatemiassa uudeksi tiedepolitiikan välineeksi 1970-luvun alussa. Paljon alkua pidemmälle painoaloihin pohjautuvassa tutkimuksen rahoituksessa ei kuitenkaan silloin päästy. Painoalasuunnittelu synnytti poliittisen taistelun Suomen Akatemiasta (Immonen 1995), ja Brooksin raportin innoittama yhteiskunnan ongelmiin ja kehittämistarpeisiin kohdistuva tutkimus pantiin hyllylle.

Kun Teknologian kehittämiskeskus aloitti toimintansa vuonna 1983, se alkoi ensitöikseen suunnitella ja rahoittaa ohjelmia, joita kutsuttiin kansallisiksi teknologiaohjelmiksi ja jopa kansallisiksi jättihankkeiksi. Ne syntyivät kohteiltaan ja tavoitteiltaan yritysten sekä yliopistojen, korkeakoulujen ja tutkimuslaitosten edustajien yhteistyönä ja toteutettiin osanottajien ja Tekesin yhteisellä rahoituksella. Ohjelmatoiminta on jatkunut ja jatkuu edelleen, mutta kokonaisuutena ottaen vatimattomammassa muodossa kuin toiminnan alkuvaiheessa.

Osana Paavo Lipposen hallituksen vuonna 1996 päättämää tutkimusvarojen lisäysohjelmaa Suomessa käynnistettiin kahdeksan klusteriohjelmaksi nimettyä ohjelmaa viiden ministeriön (ympäristöministeriö, maa- ja metsätalousministeriö, sosiaali- ja terveysministeriö, liikenne- ja viestin-

täministeriö ja työministeriö) alaisuudessa. Ohjelmat toteutettiin pääosin vuosina 1997–2001. Osa (mm. ympäristöklusteriohjelma) jatkui aina 2000-luvun loppupuolelle asti. Transformatiivisuuden piirteitä näistäkin ohjelmista löytyy. Lisärahoituksesta tehdyssä kansainvälisessä arvioinnissa (Prihti ym. 2000) todetaan, että klusteriohjelmilla on voitu käynnistää hedelmällinen yhteistyö sektoreiden välillä, joskaan lopullisia tuloksia ei vielä ole ehtinyt tulla näkyviin. Asiaan ei ole palattu tämän arvioinnin jälkeen.

Tähän samaan joukkoon voidaan sisällyttää juuri valmistuneet tai edelleen valmisteilla olevat kansallisen tason kasvustrategiat, biotalousstrategia, terveysalan ja liikenteen kasvustrategiat sekä tekoölyohjelma (Lemola 2020b). Näiden taustajatuksena on ollut yhdistää ministeriöiden politiikkakeinoja yhteisen kasvuvision toteuttamiseksi. Terveysalan kasvustrategiasta on vastannut työ- ja elinkeinoministeriö ja biotalousstrategiasta maa- ja metsätalousministeriö. Liikenteen kasvustrategiaa ovat valmistelleet työ- ja elinkeinoministeriö ja liikenne- ja viestintäministeriö yhdessä.

Tutkimus- ja innovaationeuvoston tuore TKI-tiekartta (Valtioneuvosto 2020) rakentuu vahvasti sen varaan, että Suomen kilpailukyky ja hyvinvointi rakentuvat osaamiselle, tutkimukselle ja innovaatioille. Tiekartassa raotetaan ovea transformatiivisen tai ehkä tätä miedomman muutoksen suuntaan toteamalla, että Suomen tulee tarttua ilmastonmuutoksen ja kestäväen kehityksen sekä digitalisaation ja datatalouden kaltaisten globaalien haasteiden mukanaan tuomiin mahdollisuuksiin ja tarjota ratkaisuja niihin.

Tiekartta sisältää neuvoston ja samalla hallituksen lupauksen siitä, että osaamiskärkien vahvistamiseksi, leventämiseksi ja vaikuttavuuden lisäämiseksi kehitetään uusi kumppanuusmalli, joka koottaa kansallista ohjelmallista rahoitusta suuremmiksi kokonaisuuksiksi ja kytkee toiminnan tukemiseen entistä vahvemmin EU:n ja muut kansainvälisen rahoituksen lähteet. Hallitus on asettanut tavoitteeksi nostaa Suomen tutkimus- ja kehittämismenojen osuuden bruttokansantuotteesta nykyisestä 2,7 prosentista 4,0 prosenttiin vuoteen 2030 mennessä,

## Transformatiivinen innovaatiopolitiikka tulee muodossa tai toisessa

Transformatiivinen innovaatiopolitiikka on kunnianhimoinen ja kunnioitettava yritys mobilisoida tiede, teknologia ja innovaatiot yhdessä tukemaan kestävä kehitystä. Se on politiikkaparadigmana vasta kehityksensä alkuvaiheessa, mutta on jo noussut edeltäjiensä, perinteisen tiede- ja teknologiapolitiikan sekä innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan varteenotettavaksi haastajaksi. Ilmastonmuutos, koronapandemia ja tietoisuus monien muiden yhteiskunnallisten haasteiden kasvusta ovat myötävaikuttaneet kiinnostuksen lisääntymiseen perusteellisiin muutoksiin tähtäävää transformatiivista lähestystapaa kohtaan.

Kestävän kehityksen nimissä transformatiivinen innovaatiopolitiikka kyseenalaistaa tähänastisen tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan perusolettamukset: uskon talouskasvuun ja sen automaattisesti tuomiin positiivisiin hyvinvointivaikutuksiin; käsitykseen siitä, että innovaatiot ovat

ensisijaisesti teknologisia; sekä yritysten ylivoimaisuuteen teknologisten innovaatioiden synnyttäjinä. Se myös patistaa avaamaan silmät talouskasvun sekä innovaatioiden ja teknologisten muutosten negatiivisiin sekä suoriin ja epäsuoriin pidemmän aikavälin vaikutuksiin.

Transformatiivista innovaatiopolitiikkaa voidaan hyvin kutsua uudeksi tieteeseen, teknologiaan ja innovaatiotoimintaan kohdistuvan politiikan lähestymistavaksi tai paradigmaksi. Kokonaan uusi se ei kuitenkaan ole, eikä tässä kirjoituksessa esitelty SPRU:n sovellus myöskään ole ainoa alallaan. Samoja asioita tutkijat, kansalaiset ja myös päätöksentekijät ovat esittäneet jo kauan ilman, että olisivat kutsuneet niitä transformatiivisiksi. Täysin ne eivät myöskään ole olleet pois poliittisilta agendoilta eri maissa. Ennen kuin transformatiivisuus muuttuu edeltäjänsä innovaatiojärjestelmän tapaan retoriseksi iskusanaksi siitä ja sen sisältämistä monista avauksista on syytä ottaa Suomessakin irti kaikki olennainen, mikä otettavissa on.

## KIRJALLISUUS

- Chaminade, Cristina & Lundvall, B-Å & Haneef, S. (2018) *Advanced Introduction to National Innovation Systems*. Cheltenham: Edward Elgar.
- Chataway, Joanna & Chux, D. & Kanger, L. & Ramirez, M. & Schot, J. & Steinmueller, W.E. (2017) *Developing and enacting transformative innovation policy. A comparative study*. Paper prepared for the 8th International Sustainability Transitions Conference, 18–21 June 2017 in Gothenburg, Sweden.
- Etzkowitz, Henry & 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 (2), 109–123.
- Fagerberg, Jan (2018) *Mobilizing innovation for sustainability transitions: A comment on transformative innovation policy*. *Research Policy* 47 (9), 1568–1576.
- Fagerberg, Jan & Hutschenreiter, G. (2020) *Coping with Societal Challenges: Lessons for Innovation Policy Governance*. *Journal of Industry, Competition and Trade* (2020) 20, 279–305.
- Giuliano, Elisa (2018) *Regulating global capitalism amid rampant corporate wrongdoing – Reply to “Three frames for innovation policy”*. *Research Policy* (47) 9, 1577–1582.
- Immonen, Kari (1995) *Suomen Akatemia suomalaisessa tiedepolitiikassa 1970-luvulla*. Helsinki: Kustannusosakeyhtiö Otava.
- Kivimaa, Paula & Kern, F. (2016) *Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions*. *Research Policy* 45 (1), 205–217.
- Lemola, Tarmo (2020) *Kohti uutta tutkimus- ja innovaatiopolitiikkaa*. Tampere: Vastapaino.
- Lemola, Tarmo (2020b) *Liiketoiminnan kehittäminen tutkimustiedon hyödyntämistä edistämällä*. Valtiontalouden tarkastusviraston selvitykset 4/2020.
- OECD (1971) *Science, Growth and Society. A new perspective*. Paris: OECD.
- OECD (1992) *Technology and the Economy. The Key Relationships*. Paris: OECD.
- OECD (2021) *OECD Science, Technology and Innovation Outlook 2021*. Paris: OECD.
- Palmberg, Christopher & Schwaag, Serger S (2017) *Towards next generation PPP models – insights from an agency perspective*. [https://www.researchgate.net/publication/315713974\\_Towards\\_next\\_generation\\_PPP\\_models\\_-\\_insights\\_from\\_an\\_agency\\_perspective](https://www.researchgate.net/publication/315713974_Towards_next_generation_PPP_models_-_insights_from_an_agency_perspective)
- Prihti, Aatto & Georghiou, L. & Helander, E. & Juusela, J. & Meyer-Krahmer, F. & Roslin, B. & Santamäki-Vuori, T. & Göhn, M. (2000) *Tutkimuksen lisärahoituksen arviointi*. Sitran raportteja 1. Helsinki: Sitra.
- Schot, Johan & Steinmueller, E.W. (2018) *Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change*. *Research Policy* 47 (9), 1554–1567.
- Valtioneuvosto (2020) *Kestävän ja kehittyvän yhteiskunnan ratkaisuja tuottava Suomi*. Kansallisen TKI-tiekartan tavoitteet ja päämäärät. 23.4.2020. [miniedu.fi](http://miniedu.fi)



## TIIVISTELMÄ

*Tarmo Lemola: Transformatiivinen innovaatiopolitiikka. Tiede-, teknologia- ja innovaatiopolitiikan uusi paradigma*

Onko tutkimus- ja innovaatiopolitiikka lähdössä uuteen suuntaan? Siltä näyttää, jos uusi transformatiivinen innovaatiopolitiikka alkaa saada jalansijaa. Tämä paljolti brittiläis-hollantilaisin voimin kehitetty uusi lähestymistapa on vielä monilta osin tutkijoiden piirustuslautoilla. Se on kuitenkin ehtinyt jo herättää kiinnostusta useissa kehittyneissä ja kehittyvissä maissa, EU:ssa ja kansainvälisissä järjestöissä. Transformatiivinen innovaatiopolitiikka suhtautuu kriittisesti moniin perinteen tiede- ja teknologiapolitiikan sekä sitä seuranneen innovaatiojärjestelmä-lähestymistavan perusolettamuksiin. Se kyseenalaista talouskasvun tutkimus- ja inno-

vaatiopolitiikan päämääränä ja yritykset innovaatioiden ensisijaisina tuottajina. Transformatiivisessa ajattelussa tutkimus ja innovaatiot ovat keinoja isojen globaalien yhteiskunnallis-taloudellisten ongelmien ratkaisemiseksi. Innovaatiopolitiikan tehtävänä on kestävän kehityksen tukeminen ja edistäminen YK:n vuonna 2015 sopiman kestävän kehityksen tavoiteohjelman suuntaisesti.

Kirjoitus taustoittaa tutkimus- ja innovaatiopolitiikan (tiede- ja teknologiapolitiikan) kehitysvaiheita, esittelee ja erittelee kirjallisten lähteiden avulla transformatiivisen innovaatiopolitiikan perusteita, tavoitteita ja sisältöjä. Lähtökohtana on Sussexin yliopistossa sijaitsevan Science Policy Research Unit'in (SPRU) ohjelmassa Transformative Innovation Policy Consortium (TIPC) tehtävä tutkimus- ja kehittämistyö.

## KIRJOITTAJA

Lemola, Tarmo, VTM, YTT (H.C.) (tarmo.lemola[at]gmail.com)