

# Utopioita ja uhkakuvia – tiede tulevaisuuden tekijänä

■ Kari Raivio

**Meillä kaikilla on toiveita, monilla myös pelkoja siitä, mitä tulevaisuus tuo tullessaan. Kukapa ei haluaisi vahvistaa toiveitaan tai hälventää pelkojaan tiedon avulla. Ikävä kyllä, vaikka futurologian nimissä on perustettu valiokuntia, professuureja ja tutkimuslaitoksia, niin tulevaisuudesta ei oikeasti voi saada tieteellistä tietoa!**

Jotkut uskovat historian toistavan itseään ja etsivät menneisyydestä ennusmerkkejä tulevaisuuteen. Toiset arvioivat kehitystä piirtämällä aikakäyriä nykyhetkestä eteenpäin tai laatimalla skenaarioita. Teknologian alalla muotiin on tullut foresight- eli ennakointityöskentely. Tieteiskirjailijat käyttävät mielikuvitustaan, ennustajaeukot kääntelevät kortteja tai tiirailevat kahvinporoja. Rohkeita ennusteita kutsutaan visioiksi, joskin strategiakonsultit ovat latistaneet tämän termin yritysten ja yhteisöjen suunnittelufraseologian osaksi. Yltiöpäiset ja epärealistiset ennusteet luetaan utopioiden joukkoon. Uhkakuvat syntyvät, kun kehitys vaikuttaa hallitsemattomalta tai sen haittavaikutukset alkavat tuntua merkittävilä.

Tieteen kehitys on ollut tulevaisuuden luotaajille erityisen ongelmallista. Uusia läpimurtoja on mahdotonta ennustaa, ja ne voivat viedä kokonaiset tieteenalat aivan uusille urille. Soveltava tutkimus, joka tähtää uusien teknologioiden kehittämiseen, on tavoitteellista toimintaa, jonka tulosten ennakoimisen odottaisi olevan helpompaa. Silti on monia esimerkkejä arvovaltaisten tiedemiesten haksahduksista. Lordi Kelvin todisti ilmaa raskaammat lentokoneet mahdottomiksi vajaat 20 vuotta ennen Wrightin veljesten ensimmäistä lentoa, ja Britannian kuninkaallinen astronomi Woolley piti avaruusmatkaa huuhaana vain vuotta ennen kuin Sput-

nik vei Juri Gagarinin avaruuteen. Tutkijoiden ja resurssien valjastaminen suurhankkeisiin on joskus ollut menestyksellistä, jos nyt atomipommin kehittämisestä voi käyttää tällaista adjektiivia, mutta esimerkiksi presidentti Richard Nixonin näyttävä sodanjulistus syöpää vastaan hiipui välttämättömän perustiedon puutteeseen.

Tänä päivänä tutkimuksen ja teknologisen kehityksen hedelmät ovat mukana jokaisen suomalaisen arjessa, mutta myös haitat alkavat käydä ilmeisiksi ja saavuttaa julkisuutta. Silti suomalaiset uskovat enemmän tieteeseen kuin Jumalaan. Näin voi päätellä vuonna 2007 julkistetun Tie-debarometrin tuloksista. Yli kaksi kolmannesta kansalaisista tuntee suurta luottamusta yliopistoja ja korkeakouluja sekä koko tiedeyhteisöä kohtaan mutta alle puolet kirkkoa kohtaan. Poliittisiin puolueisiin, Euroopan unioniin ja suuryrityksiin luottaa vain viidennes. Yli kolme neljästä kansalaisesta seuraa tieteen kehitystä, etenkin ympäristöön, luontoon ja lääketieteeseen liittyen, kun taas tiedepolitiikka kiinnostaa harvoja. Tieteen tasoa pidetään kansainvälisessä vertailussa hyvänä, erityisesti lääketieteen ja teknologian osalta. Tieteen mahdollisuuksia helpottaa ihmisten ja yhteiskuntien elämää pidetään erityisen lupaavina sairauksien voittamisessa, elintason parantamisessa sekä ympäristön ja energiantuotannon ongelmien ratkaisemisessa. Sen sijaan vain harvat odottavat tieteeltä apua työttömyyden poistamiseen tai rauhan, demokratian ja ihmisoikeuksien edistämiseen. Kaksi kolmesta on sitä mieltä, että poliittisessa päätöksenteossa käytetään aivan liian vähän tieteelliseen tutkimukseen perustuvaa tietoa. Samoin kaksi kolmesta pitää taloudellista panostusta tieteeseen tuottoisana ja puhdasta perustutkimusta elintärkeänä, mutta ainoastaan viidennes kannattaa tutkimusvarojen kohdentam-

mista vain taloudellisesti parhaiten kannattaville aloille tai elinkeinoelämän vaikutusvallan lisäämistä. Tieteen ja teknologian mahdolliset haittavaikutukset eivät kansalaisia erityisesti huolestuta.

Suuren yleisön lisäksi Suomen tieteen tason pitäisi kiinnostaa myös yhteiskunnallisia päättäjiä ja tiedepolitiikan toimijoita. Heitä varten Suomen Akatemia tuottaa määrävälein arvion, joka viimeksi tehtiin bibliometrian eli tieteellisten julkaisujen ja niiden saamien viittausten lukumäärien perusteella vuonna 2006. Sen mukaan Suomi tuottaa noin 1 %:n maailman tieteellisistä julkaisuista ja niiden painoarvo on keskimäärin hieman suurempi kuin OECD-maiden keskimäärin. Parhaiten menestyvät maatalous- ja metsätieteet sekä lääke- ja hoitotieteet, joiden viittausindeksi on selvästi OECD:n keskiarvojen yläpuolella, kun taas tekniikka ja humanistiset tieteet ovat tasan keskiarvossa ja luonnon- ja yhteiskuntatieteet sen alapuolella.

Mitä tällaiset karkeat arviot kertovat Suomen tieteen tasosta? Vaikka väkilukuun ja panostuksiin suhteutettuna menestymme tieteessä hyvin, Suomi ei kuitenkaan ole mikään suuri tiedemaa. Meillä on joitakin ehkä yllättäviäkin vahvuuksia ja muutamia kansainvälisiä huippututkijoita. Toisaalta luonnontieteiden ja teknologian suuri volyymi ja heikohko menestys ovat huolestuttavia, kun ajatellaan niiden merkitystä tulevaisuuden muovaajina ja talouden moottoreina.

Kun maailma on täynnä epävarmuustekijöitä ja kansainvälinen kilpailu kiristyy, niin tiedepolitiikan teko ei ole helppoa. Sen tehtäväkenttä on monipuolistunut, sillä perinteisen koulutuksen ja tutkimuksen rinnalle tuli ensin teknologiapolitiikka, jonka kotimainen lippulaiva Tekes täyttää tänä vuonna vasta 25 vuotta. Vielä modernimpaa on puhua innovatiopolitiikasta, sekä Euroopan unionin että Suomen virastokieleen on ilmestynyt uusi termi ”Knowledge triangle” – tietokolmio, jolla tarkoitetaan koulutusta, tutkimusta ja innovaatioita. Komissio julistaa, että ”Euroopan yliopistojen modernisointi, joka sisältää niiden yhteen limittyvät tehtävät koulutuksessa, tutkimuksessa ja innovaatioissa, on tunnustettu ydinedellytykseksi Lissabonin strategian menestykselle mutta laajemmin myös

siirtymiselle yhä globaalimpaan ja tietoperusteisempaan talouteen”. Matti Vanhasen hallitusohjelman mukaan ”Kansantalouden tuottavuuden ja kilpailukyvyyn parantaminen edellyttää laaja-alaisen innovatiopolitiikan tehostamista. Päähuomio kiinnitetään koulutus-, tutkimus- ja teknologiapolitiikkaan... Hallitus pitää tärkeänä keskittyä huippututkimuksessa kansallisesti tunnistettuihin vahvuuksiin”.

Foresight-työskentely on otettu avuksi, kun on määritelty strategisen ja soveltavan tutkimuksen painoaloja, teknologiaohjelmia, osamiskeskusohjelmia ja strategisen huippuosaimisen keskittymiä. Voimavaroiltaan Tekes on noussut selvästi perustutkimusta rahoittavan Suomen Akatemian edelle, sillä vuonna 2006 se jakoi yritysten ja tutkimusyksikköjen yhteishankkeisiin 465 miljoonaa euroa. Akatemian oli tyytyminen 239 miljoonaan, joista yli neljä viidesosaa kanavoitui yliopistojen perustutkimukseen kilpailun perusteella. Suuntaus näyttää jatkuvan, sillä viime vuosina Suomen Akatemian tarveharkintaisten tutkimusohjelmien osuus on ollut kasvussa tutkijalähtöisen vapaan perustutkimuksen kustannuksella. Myös Euroopan unionin tutkimusohjelmissa yritysyritysteistyötä edellyttävät rahoituskanavat ovat pääosassa, ja vasta viime vuonna käynnistynyt seitsemäs puiteohjelma sisältää myös korkeatasoista perustutkimusta rahoittavan pienehkön osion Euroopan tutkimusneuvoston ohjauksessa.

Kuvitellaanpa, mitä nyky-Suomen tiede- ja teknologiapolitiikan avulla olisi saatu aikaan tilanteessa, joka vallitsi vuonna 1955, kun Suomalainen tiedeakatemia valmistautui viettämään 50-vuotisjuhliiaan. Globaali, suuri polioepidemia oli leviämässä maahamme. Auroran sairaalassa, johon hengityshalvauspotilaat koko valtakunnasta keskitettiin, hoidettiin sataa potilasta sen aikaisessa hengityskoneessa, joka kulki rautakeuhkon nimellä. Heistä 40 kuoli tai jäi pysyvästi hengityskoneesta riippuvaisiksi. Ongelma oli siis vakava, ja valtakunnalliset toimenpiteet aiheellisia.

Luovuudelle ja innovaatioille oli kova tarve, mutta onneksi oli laadittu kansallinen innovaatiostrategia. Teknologiateollisuus ja Teknillinen

korkeakoulu, silloin maan ainoa, kartoittivat käytettävissä olevat laitteet ja totesivat rautakeuhkon tekniset ominaisuudet varsin alkeellisiksi. Panostamalla uuteen tekniikkaan olisi täysin mahdollista kehittää pienikokoisempi, vähemmän energiaa kuluttava ja potilaalle hellävaraisempi laite, jonka avulla sairaaloiden tilantarve pienenesi, sähköä säästyisi ja hoitotulokset paranisivat. Sitä paitsi polioepidemia oli maailmanlaajuinen, ja kauppa- ja korkeakoulun liiketoimintaosaamiseen perustunut markkinatutkimus ennusti uudelle rautakeuhkolle valtavaa kaupallista potentiaalia, vallankin jos sen muotoiluun valjastettaisiin maan korkein akateeminen osaaminen. Tälle alalle strategisen huippuosaamisen keskittymä oli ilman muuta perusteltu, ja siihen yrityssektori oli innolla lähdössä mukaan, kunhan vain veronmaksaja kantoi suurimman taakan ja IPR-oikeudet säilyivät yrityksillä. Tekes perusti RAKEJOKO-tekniologiaohjelman, joka oli lyhenne sanoista ”RAutaKEuhko JOkaiseen KOTiin”, ja Suomen Akatemia säesti suuntaamalla huippuyksikkörahoitusta sekä tutkijakoulun tälle tärkeäksi koetulle alalle. Elinkeinoelämän vaatimuksesta ja ohjauksessa myös yliopistojen ja teknillisten korkeakoulujen opetusohjelmia muutettiin niin, että kehityksessä oleva merkittävä vientiteollisuuden ala saisi tarvitsemaansa, oikean osaamisprofiilin omaavaa työvoimaa.

Huolimatta erinomaisen lupaavista visioista globaaliin läpimurtoon, tämä skenaario ei toteutunut Suomessa eikä missään muuallakaan. Sitkeän yrityksen jälkeen perustutkijat näet onnistuivat kasvattamaan poliovirusta laboratorio-olosuhteissa. Tämä Nobel-palkittu havainto vakuutti virustutkija Jonas Salkin siitä, että myös rokotteen kehittäminen olisi mahdollista. Juuri vuonna 1955 valmistui tutkimus, jolla rokotteen teho osoitettiin erinomaiseksi. Tästä alkoi polion hävittäminen maapallolta. Rautakeuhkojen markkinat katosivat, mutta ei rokotteestakaan tullut kultakaivosta. Kun Salkilta kysyttiin, kuka omistaa oikeudet hänen keksintöönsä, hän vastasi hieman ihmeissään, että se kuuluu koko ihmiskunnalle, sillä eihän aurinkoakaan voi patentoida!

Julkinen panostus tekniologiaohjelmiin on varmasti perusteltua. Sen on todettu lisäävän, ei

suinkaan vähentävän, yksityistä rahoitusta sekä näin edistävän talouden kehitystä ja yhteiskunnan kokonaisuutta. Koko tutkimusjärjestelmän tasapainosta on kuitenkin huolehdittava, eikä kvartaalitalouden lyhytjänteisille intresseille pidä antaa kohtuutonta painoa. On näet varmaa, että ellei samalla pidetä huolta elinvoimaisesta perustutkimuksesta, uudet hedelmälliset ideat jäävät syntymättä ja soveltava tutkimus vähitellen halvaantuu, niin että rautakeuhkokaan ei auta. Perustutkimuksesta vastuussa olevat yliopistot myös kouluttavat uudet tiedon ammattilaisten sukupolvet, jotka siirtyvät työelämään. Heidän kautaan avautuu yhteiskunnan hyödyksi koko maailman tutkimuksen anti, ei vain se yksi prosentti, joka syntyy omassa maassamme. Perustuslain yliopistoille turvaamaa autonomiaa sekä tutkimuksen ja opetuksen vapautta on kunnioitettava. Valtiovallan liiallinen ohjailu tukahduttaa dynaamisen kehityksen, elinkeinoelämän nöyrä palvelu vie kohti Hamburger-yliopistoa, jota McDonalds Corporation ylläpitää Chicagossa.

Mutta ovatko suomalaiset oikeassa katsoessaan, että yhteiskunnallisessa päätöksenteossa käytetään liian vähän tieteellistä tietoa? Väitän, että niin on asianlaita. Tietoa on kyllä tarjolla liiankin kanssa, mutta se on hajallaan, ristiriitaista, laadultaan osin kelvotonta ja maallikon vaikeasti ymmärrettävissä. Hallituksella on tukenaan arvovaltainen tiede- ja teknologianeuvosto. Sen tehtäviin ei kuitenkaan kuulu ajankohtaisia kysymyksiä taustoittava tieteellisen tutkimustiedon analysointi, eikä sen suosituksia aina oteta vakavasti, vaikka niitä ovat hyväksymässä kaikki keskeiset ministerit pääministerin puheenjohtolla. Eri ministeriöillä on myös suuri ja kirjava joukko sektoritutkimuslaitoksia, jotka kyllä tekevät selvityksiä alansa liittyvistä kysymyksistä mutta eivät tuota kriittisiä yhteenvedoja tieteen tuoreimmista käsityksistä. Suomen Akatemia vastaa julkisen tutkimusrahoituksen jakamisesta, minä se tekee kansainvälistä kiitosta ansainneella tavalla, mutta sen katsaukset Suomen tieteen tilaan ja tasoon ovat liian yleisluontoisia yksittäisten politiikkakysymysten kannalta. Viime vuosina on yhteiskunnan tuella perustettu useita ajatushautomoita eli ”think tankeja”, mutta ne

ovat sidoksissa poliittisiin puolueisiin tai muihin eturyhmiin, eivätkä niiden puolueettomuus ja asiantuntemus ole itsestään selviä.

Tiedeakatemit ovat instituutioita, jotka valitsevat jäsenensä tieteellisten ansioiden perusteella ja jotka ovat riippumattomia poliittisista ja muista ideologioista. Monessa maassa tiedeakatemiolla on virallinen asema hallituksen ja suuren yleisön neuvonantajana tieteen kysymyksissä. Perinteet Yhdysvalloissa ja Englannissa ovat yli satavuotiset, ja muun muassa Kanadan, Ruotsin ja Saksan tiedeakatemit ovat viime vuosina saaneet maidensa hallituksilta toimeksiantoja tällä saralla. Suomalainen tiedeakatemiat tulee juhluvuotenaan aloittamaan tutkimustiedon arviointitoiminnan parhain kotimaisin asiantuntijavoimin ja saattamaan sen tulokset julkisuuteen muodossa, jonka maallikko voi ja haluaa lukea. Tehtävä ei ole helppo, sillä tiedeyh-

teisö on harvoin yksimielinen ja tutkimustieto on vielä monilta osin puutteellista. Silti Nobel-palkittu Kansainvälinen ilmastonmuutospaneeli on hyvä esimerkki siitä, kuinka puolueeton ja asiantunteva arviointi vähitellen saavuttaa laajan hyväksynnän ja arvostuksen sekä toimii merkittävällä tavalla yhteiskunnallisen päätöksenteon pohjana, yrittämättä silti esittää ongelmista varmaa ja lopullista tietoa. Uskon että pienemmässä mittakaavassa ja kansallisista näkökulmista Suomalainen Tiedeakatemiat voi toisella satavuotiskaudellaan uudella tavalla asettaa tieteen utopiat ja uhkakuvat oikeaan perspektiiviin.

**Kirjoittaja on ollut Suomalaisen Tiedeakatemi-  
an esimies vuosina 2006–08. Kirjoitus perustuu  
puheeseen, joka pidettiin Suomalaisen Tiedeaka-  
temian 100-vuotisjuhlassa 9.4.2008.**

## SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA 100 VUOTTA

Tieteellisten seurain valtuuskunta onnittelee satavuotisjuhlavuottaan viettävää  
Suomalaista Tiedeakatemiaa!

Suomalaisella Tiedeakatemiolla on muiden tiedeakatemioiden tavoin merkittävä asema valtuuskunnan jäsenseurojen joukossa. Sillä on sääntöjen mukaisesti aina kaksi paikkaa valtuuskunnan hallituksessa ja sen edustaja on tavallisesti valittu valtuuskunnan hallituksen puheenjohtajaksi. Suomalaisen Tiedeakatemiassa julkaisu- ja toimintatavat noudattavat parhaita tieteellisiä julkaisu- ja toimintatapoja. Tieteellisen kirjallisuuden vaihtokeskuksessa Tiedeakatemiassa teosten kansainvälinen vaihto on laajinta. Samoin Tiedekirjan myyntitilastoissa Tiedeakatemiat sijoittuu vuosi toisensa perästä kärkisijoille.

Yhteistyö Tiedeakatemiassa ja Tieteellisten seurain valtuuskunnan välillä on tiivistä myös muussa toiminnassa, kuten Tieteen päivien järjestämisessä, joihin Tiedeakatemiat osallistuu nimittämällä edustajansa järjestelytoimikuntaan. Tiedeakatemiassa jäsenet kantavat myös suuren vastuun Tieteen päivien sessioiden puheenjohtajina ja esitelmänpitäjinä.

Yhteistyö on kuluvana vuonna entisestään tiivistynyt valtuuskunnan yhteyteen perustetussa Tiedeakatemijaostossa, joka hoitaa tiedeakatemioiden yhteyksiä kansainvälisiin tiedeorganisaatioihin.

Lämpimästi tervehtien  
Tieteellisten seurain valtuuskunta