

Hylkäysvirheiden tragedia: tulisiko yhteiskunnan tukea T&K-hankkeita?*

Vesa Kanniainen

Professori

Politiikan ja talouden tutkimuksen laitos
Helsingin yliopisto

Alivaltiosihteeri Martti Hetemäen työryhmän tuore ehdotus verotuksen kokonaisuudistukseksi Suomessa torjui tutkimus- ja tuotekehittelymenojen erityisverokohtelun, jota koskevan ehdotuksen Työ- ja elinkeinoministeriö oli tehnyt.¹ Mielialat kyseisen tukimuodon käyttöön ottamiselle Suomessa näyttävät kuitenkin vahvistuneen. Tälle lienee selityksenä se, että kouti on muodossa tai toisessa käytössä monessa kilpailijamaassa. Kysymyksen tekee erityisen ajankohtaiseksi sekin, että luovan tuhon kohteeksi joutuneen Nokian tutkimus- ja kehitystoiminta (T&K-toiminta) Suomessa vähintäänkin hakee uusia uria. Julkisuudessa olleet tiedot pääomasijoitusten (*venture capital* -rahoi-

tuksen) ehtymisestä Suomessa ja heikoista tuotoista on myös huomionarvoinen asia.

Käsittelen tässä kirjoituksessa sekä yrittäjä- ja innovaatoriskejä että myös julkisen sektorin roolia näiden riskien hallinnassa. En pyri tekemään aiheesta järjestelmällistä kirjallisuuskat- sausta, mutta tarkastelen asioita, joiden valossa yhteiskunnan suhtautumista T&K-hankkeiden tukemiseen voidaan pohtia. Argumentoin erityisesti, että lähiajan taloushistorian opetuksien valossa riski-ideoiden hylkäämisvirheet ovat olleet dramaattisempia kuin hyväksymisvirheet.

Monet innovaatiot ovat muuttaneet maailmaa tavalla, jonka vaikutusta otan vapauden kutsua ”*astronomiseksi tuotoksi*”. Tämä näkemys tarjoaa mielestäni uuden argumentin innovaatiotuille.

1. Yritystoiminta ja riskit

Kansantalous on riskeistä rakennettu. Huomisen ennustamattomuus näkyy mm. makrotaloudellisina riskeinä. Taloudellisiin valintoihin sisältyvä riski on osa elämän peliä, peliä luon-

* Kiitän Kansantaloudellisen aikakauskirjan päätoimittajaa Matti Pohjolaa ja toimituskuntaa seikkaperäisistä kommentista. Tietotekniikkaa koskevat historiatiedot perustuvat osaltaan Robert X. Cringelyn televisiodokumenteihin ja niitä ovat täydentäneet FM Martti Näveri ja ylitarkastaja Matti Saukkoriipi. Varatuomari Janne Makkula Suomen Yrittäjistä tarjosi informaatiota henkilökohtaista konkurssia koskevasta lainsäädännöstä.

¹ Ks. Valtiovarainministeriö (2010) ja Työ- ja elinkeinoministeriö (2010).

toa vastaan. Riskiyrittäjä on aito pätkätyöläinen.

Rahoitusjärjestelmä kuitenkin sisältää vaakuutuselementtejä. Niiden avulla riskejä voidaan jakaa projektien ja rahoittajien kesken. Riskien jakamista rahoitusmarkkinoiden avulla voi täydentää niiden kollektiivinen jakaminen julkisen vallan toimin. Näihin toimiin luetaan yleensä mm. konkurssin tehneen yrittäjän suojaaminen, velkasaneeraus, tilapäistä tappiota tehneen yrityksen verotuskohtelu, innovaatiotuet ja T&K-toiminnan verotuskohtelu.

Taloustieteen klassinen analyysi riskihankkeista julkaistiin vuonna 1944. Sen esittivät Evsey D. Domar ja Richard A. Musgrave. He kirjoittivat: *”An investment involves the possibility of a loss. It will not be undertaken unless the expected return appears sufficiently promising. In every investment decision the investor must weigh the advantage of a greater return, or yield, against the disadvantage of a possible loss, or risk.”*

Yrittäjälle riskivalintoja ovat sekä markkinoille tulo että projektin valinta. Teoreettisessa kirjallisuudessa on identifioitu argumentteja sen näkemyksen puolesta, että yrityksiä saattaisi syntyä jopa liikaa. Erityisesti De Meza ja Webb (1987, 1999) ovat argumentoineet, että tähän johtaa ulkopuolisen rahoituksen käyttö. Informaatio yrittäjän kyvystä ja ehdotetun projektin riskistä on epäsymmetrinen: luotonhankija tietää enemmän kuin rahoittaja. Tästä aiheutuvan ristisubvention vuoksi huonot hankkeet voivat saada liian edullisesti hankerahoitusta niiden tuotto-odotuksiin ja riskiin nähden. Coelho, DeMeza ja Reiniers (2004) puolestaan ovat argumentoineet, että yrittäjiksi ryhtyviä vaivaa ylioptimismin harha ja siksi yrityksiä syntyisi liikaa.²

On silti luontevampaa ajatella, että yritysriskit, hallinnollinen sääntely ja esimerkiksi

työmarkkinoiden instituutiot luovat rajoitteita uusien yritysten syntymiselle, toimivien kasvulle ja investoinneille. Harva päätöksentekijä uskaltaa väittää, että yrityksiä syntyisi liikaa.

Suurin osa ”yrittäjäistä” on silti itsensä työllistäjiä ja ammatinharjoittajia. Heidän riskinsä tuskin on palkansaajan riskiä suurempi. Toisin on moderneilla toimialoilla, kuten high tech -aloilla sekä bioteknologiassa ja tutkivassa lääketieteessä, joissa riskit ovat todelliset. Yhteiskunnalliset ulkoishyödyt ovat kuitenkin niin merkittävät, että yritystoiminnan tukeminen on otettu vakavasti.

2. Kaksivaiheinen innovaatioprosessi

Arvostettu amerikkalainen taloustieteilijä William Baumol on korostanut sitä, että talouden innovaatioprosessi on usein kaksivaiheinen (ks. Baumol 2002, 2010). Usein innovaatioiden lähteenä toimivat pienet yritykset. Suuret ja paljon kassavirtaa tuottavat vakiintuneet yritykset puolestaan käyttävät pienten lupaavien ideoiden ilmaantumista. Kun näin tapahtuu, voi syntyä huutokauppatilanne: vakiintuneet yritykset pyrkivät ostamaan pienet mutta lupaavat start up -yritykset pois markkinoilta ennen kuin kilpailijat ehtivät.³

² *Kebittymättömissä talouksissa, joissa monet pyrkivät tulemaan toimeen omillaan, ”yrittäjäisyysaste” on epäoptimaalisen korkea. Tämä johtuu siitä, että talouteen ei ole kehittynyt työllistävää yrityskantaa, jonka luomiin työpaikkoihin ihmiset voisivat hakeutua. Ongelma on silloin yrityskannan rakenteessa.*

³ *Microsoftin saavutettua vahvan markkina-aseman ohjelmistojen tuottajana sen yritysetiikkaa on vahvasti arvosteltu. Rikastuneella yhtiöllä on mm. ollut tapana ostaa pois kilpailijoitaan ja hankkiutua määrävään markkina-asemaan, mikä on vastoin kilpailuoikeudellisia periaatteita.*

Tämä näkemys on sikäli tärkeä, että ajatus kaksivaiheisuudesta täsmentää innovaatioprosessin luonnetta. Pienet ja innovatiiviset yritykset ovat sen mukaan monien uusien innovaatioiden todellisia käynnistäjiä. Vaikka epäonnistumisen riski on suuri, kaksivaiheisuus luo huomattavan kannusteen: onnistuminen merkitsee huomattavaa tuottoa, kun suuret yritykset päätyvät käymään huutokauppaa innovaatioideasta. Baumolin vision perusteella voi siten argumentoida, että suuret yritykset tyytyvät pienempään riskinottoon.

Ylivoimaisesti suurin osa ideoista ei johda innovaatioon. Ne, jotka johtavat, tekevät keksijänsä parhaimmassa tapauksessa hyvin rikkaaksi. Monet taloustieteen malleista perustuvat näkemykselle, että tämä on yksi tärkeimmistä kannustimista innovaatiotoiminnalle.

Yksittäisen keksijän menestyksestä hyötyy myös koko ihmiskunta: henkilökohtainen tietokone (PC), matkapuhelin, hakukoneet (Google), sosiaalinen media (Facebook) ovat esimerkkejä keksinnöistä, joiden hyöty koko ihmiskunnalle on niin suuri ja moniulotteinen, että se ei varmaankaan ole edes mitattavissa. Sallittakoon siksi, että kutsun sitä ”*astronomiseksi tuotoksi*”. Esimerkiksi matkapuhelimen merkitys Libyan kansannousussa ei liene aivan vaatimaton.

Positiiviset ulkoisvaikutukset viittaavat kuitenkin siihen, että – todetuista kannusteista huolimatta – markkinatalous investoi liian vähän uusiin innovaatioihin sosiaaliselta kannalta. Kilpajuoksuun toki liittyy myös päällekkäisyyttä (”duplikaatiota”) ja kustannusten moninkertaistumista, jos moni tavoittelee samaa innovaatiota. Se hinta on kuitenkin maksettava. Ilmastonmuutoksen uhka huutaa ratkaisukseen neljättä teollista vallankumousta. Kannusteet eivät toistaiseksi ole olleet riittävät.

USA:ssa on laadittu yhteenveto (ks. taulukko 1) yksittäisten keksijöiden ja pienyritysten tuottamista toteutuneista ideoista viimeisen sadan vuoden ajalta. Se sisältää mm. sellaisia ihmiskunnan hyötykäyttöön tuotettuja tuotteita kuten lentokone, helikopteri, vetoketju, mikroprosessori, DNA-tunnistin ja lukuisat muut.

Mainitut maailmaa mullistavat innovaatiot syntyvät äärimmäisen pienellä todennäköisyydellä. Innovaation onnistuessa sosiaalinen hyöty koko ihmiskunnalle voi silti olla mittava. Nämä innovaatiot ovat kuitenkin tyypillisesti olleet ennustamattomia.⁴

3. Hylkäysvirheet ovat kohtalokkaampia kuin hyväksymisvirheet

Projektien hyväksymisestä tai hylkäämisestä päätettäessä voidaan tehdä kahdenlaisia päätösvirheitä. Ne ovat yhdenmukaisia tilastollisten päättelyvirheiden kanssa. Hylkäämisvirhe tapahtuu, kun hylätään idea, joka olisi ollut merkittävä. Hyväksymisvirhe tapahtuu, kun hyväksytään projekti, joka osoittautuu virheeksi.

Argumentoin seuraavassa jaksossa, että hylkäämisvirheet voivat olla kohtalokkaampia kuin hyväksymisvirheet. Tällä näkemyksellä voi olla merkittävä painoarvo pohdittaessa kantaa julkisiin T&K-tukiin. Innovaatioiden hyötyä tai tuottoa arvioitaessa onkin hyödyllistä palauttaa mieliin eräitä lähihistorian dramaattisia virhearviointeja.

⁴ Tämän on syytä lisätä, että innovaatioiden sotilaalliset sovellutukset ja niiden avulla tapahtuva kilpavarustelu myös valitettavasti nousevat samalla ihmiskunnalle uhkaksi.

Taulukko 1. Yhdysvaltain pienyritysten keskeiset innovaatiot 1900-luvulla

Alipaineputki	Link Trainer-laite
Bakelliitti	Lukulaite
Biomagneettinen kuvaus	Lämpöanturi
Biosynteettinen insuliini	Mikroprosessori
Defibrillaattori	Munuaiskivilaser
DNA tunnistus	Muuttuva päätemuuntaja
Ehkäisytabletti	Nivelöity kauhakuormaajan runko
Elektroninen taulukkolaskenta	Ohjelmoitava tietokone
Elementtitalo	Optinen skanneri
Etukuormain	Parranajokone
FM Radio	Pehmeä piilolinssi
Freewing lentokone	Perämoottori
Geodeettinen kupoli	Pikakuriiripalvelu
Helikopteri	Pikapakaste
Henkilökohtainen tietokone	Polaroid Kamera
Hydraulinen jarru	Puristusherkkä teippi
Hyrräkompassi	Puuvillapuimuri
Ihmisrobotti	Stereoskooppinen karttaskanneri
Ilmastointilaite	Strobovalo
Integroitu piiri	Supertietokone
Iso tietokone	Suurtarkkuusdigitaaliröntgen
Jatkuva valu	Suurtarkkuusdigitaaliröntgenmikroskooppi
Jännebetoni	Suurtarkkumagneettikuvauslaite
Kaksinkertaisen langan valmistus	Sydämentahdistin
Kannettava tietokone	Sydänlappä
Kasettinauhuri	Tekoiho
Kasvuhormoni	Tietokoneohjattu verenpaineensäädin
Katalyyttinen öljyn krakkaus	Röntgenkaukoputki
Kiinteä rakettipolttoaine	Venymäänturi
Kokoonpanolinjasto	Verisuonten korjauslaser
Kuusiakselinen nivelvarsirobotti	Vetoketju
Kuvanladonta	Xerografia
Lentokone	Ydinmagneettinen resonanssiskanneri
Lentomatrustajapalvelu	Öljynporausturpi

Lähde: *The State of Small Business: A Report of the President, 1994, prepared by the U.S. Small Business Administration, Office of Advocacy, 1995, s. 114.*

4. Ennustamisen mahdottomuus: kolmas teollinen vallankumous

Ihmisen taloushistoriassa käynnistyi 1900-luvulla jakso, jota on aiheellisesti kutsuttu kolmanneksi teolliseksi vallankumoukseksi. Maailmankehityksen yllätyksellisyys näkyy siinä, että tämä teollinen vallankumous tuotteenen tuli paljolti ennakoimattomana. Sen voi sanoa käynnistyneen toisen maailmansodan aikana ensimmäisten ohjelmoitavien tietokoneiden ja 1947 keksityn transistorin myötä. Pian luotiin maailman ensimmäinen tietokoneiden välinen yhteys 1950-luvulla modeemien avulla, tietokoneiden verkottuminen ja sähköpostiohjelma 1970-luvulla, henkilökohtaiset tietokoneet 1980-luvulla (IBM:n PC 1981 ja Applen Macintosh 1984) ja sittemmin internet ja www-selain.

Ihmisen jokapäiväinen elämä on lyhyessä ajassa muuttunut tavalla, joka oli täysin ennustamaton. Sekä internet että muu viestintäteknologia matkapuhelimeen yhdisti ihmiset ja kansat ennenkokemattomalla tavalla. Jälkikäteen voi näyttää siltä, että tämä kehitys oli väistämätön. Se oli silti ennustamaton.

Kun Chester Carlsson aikanaan ehdotti valokuvaukseen erikoistuneelle Kodakille valokopiolaitteen kehittämistä, Kodak piti ideaa huonona ja hylkäsi sen. Tapahtui hylkäämisvirhe. Niinpä Carlsson perusti Xeroxin. Sen tarina sittemmin on ollut häikäisevä. Yhtiö on tuottanut ihmiskunnalle valokopioinnin lisäksi muitakin huomattavia innovaatioita.

Ironista kuitenkin on, että myös Xerox teki sittemmin saman arviointivirheen, kun Steve Jobs ehdotti sille henkilökohtaisen tietokoneen tuottamista (Audretsch, Houweling ja Thurik 2004). ”Kuka nyt henkilökohtaista tietokonetta tarvitsisi”, oli vastaus. Suurten tietokoneiden

laskentakapasiteetti oli suunnaton. Tänäpäin henkilökohtainen tietokone, PC, on kuitenkin jokaisen työpöydällä. Väärässä ei ollut vain Xerox, sillä 17 muuta yhtiötä torjui Jobsin ehdotuksen. Virhearvion tekee vieläkin kiehtovammaksi tosiasia, että niiden joukossa olivat myös sellaiset yhtiöt kuin IBM ja Hewlett Packard.

Mikrotietokoneiden tuleminen on häkellyttävä osoitus paitsi kehityksen ennakoimattomuudesta myös siitä, kuinka ihmisten tiedostamattomat tarpeet säätelevät heidän halukkuuttaan heittäytyä uusien ideoiden tuntemattomaan maailmaan. Ed Roberts, entinen ilmavoimien upseeri, oli kehittänyt Uuden-Meksikon autiomaassa omaksi leluksen Altair 8800 -laitteen, jota voi pitää maailman ensimmäisenä mikrotietokoneena.⁵ Elettiin vuotta 1975.

Vaikka mikroprosessori oli ollut Intel-yhtiön keksintö, yhtiö ei ollut nähnyt sen soveltuvuutta tietokoneelle. Roberts näki. Robertsin perustama laskinyhtiö MITS oli kuitenkin konkurssin partaalla, mutta kiinnitti Paul Allenin ja Bill Gatesin huomion. Nämä oivalsivat, että laite tarvitsee käyttöjärjestelmän ja työstivät sellaisen Basic-kielillä. Näin Albuquerqueassa syntyi Microsoft. Vuoden 1975 lopussa mikrotietokoneita valmisti jo 10 valmistajaa, mutta toiminta oli silti tyystin harrastajapohjalla.

Tarvittiin Steve Wozniak ja Steve Jobs, joiden autotallissa syntyi Apple I, ensimmäinen massamarkkinoiden tietokone. Sitä myytiin ruhtinaalliset 50 kappaletta. Jobsilla oli pian idea Apple II:sta, mutta se oli liian mutkikas ja liian kallis. Nuorilla oli rahaa vain 400 dollaria ja ulkopuolista rahoitusta oli vaikea saada.

⁵ *Mikrotietokoneita edelsi minitietokoneiden aika 1970–1980-luvuilla. Esimerkiksi Nokia toi markkinoille MikroMikko minitietokoneensa 1980-luvun alussa.*

USA:ssa kuitenkin oli jo orastamassa pääomasijoitustoimiala. Jobs onnistui houkuttelemaan rahoittajaksi Arthur Rock -nimisen pääomasijoittajan. Tuloksena oli Apple II, joka oli sensaatio. Xerox oli aikaisemmin kehittänyt graafisen käyttöliittymän. Johto ei ymmärtänyt sen kaupallisia mahdollisuuksia. Steve Jobs, joka vieraili Xeroxilla vuonna 1980, sen sijaan ymmärsi tämän kymmenessä minuutissa. Jobs oivalsi, että käyttöliittymä, jossa käyttäjän ei tarvinnut muistaa komentojonoja, olisi osa ihmisen tulevaisuutta. Kun hän ”lainasi” idean Xeroxilta, tämä oli eettisesti moitittavissa. Saman teki myös Bill Gates vieraillessaan vuorostaan Applella vuonna 1981 nähtyään yhtiön graafisen käyttöliittymän.

Viidessä vuodessa harrastuspohjalta ja ilmeisesti ilman taloudellisen hyödyn tavoittelua syntynyt mikrotietokone oli aloittanut maailman valloituksensa. Steve Jobsin omaisuuden arvo oli 25-vuotiaana jo yli 100 miljoonaa dollaria.⁶

Mikä oli Bill Gatesin salaisuus, paitsi että hän oli nero? Ilmeisesti hänellä oli enemmän kaupallista vainua kuin muilla. Kun IBM oli herännyt ja tarvitsi PC:tä varten käyttöjärjestelmän, Bill Gates hankki sellaisen (86-DOS) alihankkijalta, Seattle Computer Productsilta, vaivaisella 25 000 dollarilla ja myi sen IBM:lle (Kasvi 2000).

Kasvin (2000) mukaan ko. käyttöjärjestelmän alkuperäiset ohjelmoijat eivät olleet kuulleetkaan IBM:n PC:stä. Microsoftin maailmanvalloituksen mahdollistanut käyttöjärjestelmä

oli tehty tyystin eri koneelle! Sitä paitsi MS-DOS:ssa oli niin paljon virheitä, että IBM:n oli koodattava iso osa siitä uusiksi.

Kaupan tärkein yksityiskohta kuitenkin oli, että Microsoft sai myydä käyttöjärjestelmää muillekin laitevalmistajille, ja Gatesin tie huipulle oli viitoitettu. Tietotekniikan tähän vaiheeseen liittyy siis vahva annos käännteitä ja ratkaisuja, joiden maailmanlaajuiset vaikutukset nähtiin vasta myöhemmin.

Ennuste- ja hylkäysvirheitä tehtiin jatkossakin. Gates tarjosi IBM:lle mahdollisuutta saada omistukseensa 10 prosenttia Gatesin Microsoft-yhtiöstä vuonna 1986. IBM piti ehdotusta lähinnä mielettömänä.⁷ Tuon osuuden arvo tänä päivänä olisi pilvissä.

Jokin vuosi sitten monessa Euroopan maassa järjestettiin taajuushuutokauppa tulossa olevaa kolmannen sukupolven matkapuhelinta varten (umts). Yritysjohtajat sortuivat hyväksymisvirheisiin. Teleoperaattorit maksoivat isäntämalle näistä taajuuksista uskomattomia summia. Pian toiveet kyseisten markkinoiden nopeasta kehityksestä osoittautuivat täysin ylimitoituiksi. Suomalainen teleoperaattori Sonera oli tehnyt saman virhearvion. Kyseessä oli sijoitus riskilliseen tulevaisuuteen, jossa ratkeaisivat operaattoreiden markkinaosuudet. Tulevaisuutta koskeva arvio oli kuitenkin väärä. Riskit realisoituivat.

Matkapuhelimeen aikanaan kehitetty tekstiviestiominaisuus niin ikään yllätti suosiollaan. Ei ennakoitu, että se tulisi kaiken kansan käyttöön.

⁶ Tämän ajankobtaan liittyy myös taulukkolaskentaohjelman keksiminen. Sen keksijät eivät hakeneet patenttia, mutta sekin osaltaan merkitsi yhdenlaista taloudellista harppausta. Joidenkin tulkinnan mukaan se alkoi ruokkia taloudellisen abneuden vabvistumista.

⁷ Matkapuhelinten tullessa totesin itse aikamani, että minulla on lankapuhelin enkä totisesti halua kantaa puhelinta mukani. Ihmettelin myös sähköpostin leviämistä, kun kaikissa yksiköissä on sentään toimivat fax-laitteet. Kuinka väärässä olinkaan.

Kolmannen teollisen vallankumouksen saivat aikaan alle kaksikymppiset nörtit. He tekivät sen ilmeisesti lähinnä siksi, että se oli kivaa. Vaikka he nyt ovat upporikkaita, on syytä epäillä, että he eivät alun perin yksinomaan tavoitelleet omaisuuksia. Myöskään avoimen lähdekoodin Linux-käyttöjärjestelmä ei perustunut voiton tavoitteluun. Sen idea on yhteisomistus. Linux-käyttöjärjestelmän alakulttuuri ohjelmistomarkkinoilla edustaa siis niitä harvoja talouden alueita, joilla kommunismi on toimiva ratkaisu. Toinen esimerkki on Wikipedia-tietosanakirja. Vain näissä tuotteissa kommunismin idea yhteisomistuksesta on toteutunut.⁸

Huolimatta tieteen saavutuksista maailmankehityksen ennustamattomuus on silmiinpistävää. Tämä ei koske vain suhdanneilmiötä vaan myös uusien toimialojen ja tuotteiden syntymistä. Jälkimmäisten taustalla ovat aina innovaatiot, jotka siivittävät kehityksen pyörän pyörimistä, ihmisen osaamisen seuraavaa askelta. Muutokset ovat yhtäältä riski, toisaalta kehitystä eteenpäin vievä voima. Kumpikin kuuluu muutoksen luonteeseen.

Tietotekniikan vallankumous tuotti pian uuden kriisin, internet-kuplan, jonka kiihkein vaihe ajoittui vuosille 1996–2000. Markkinoiden ajateltiin siirtyvän vauhdilla verkkokauppaan. Syntyi *dot com* -euforia. Riskirahoittajat

lähtivät kilpailuun uusista yhtiöistä odottaen huipputuottoja. Internet-yhtiöiden osakkeet joutuivat spekulatiivien kohteeksi, ja niitä liikkeelle laskeneiden uusien yhtiöiden omistajat rikastuivat kertaheitolla. Maaliskuussa vuonna 2000 vauhti pysähtyi, kurssiromahdus alkoi ja internet-yhtiöistä suuri osa päätti lyhyen historiansa.

Tähän kuplaan on liitettävissä kaksi kiintoisaa havaintoa. Nörtit olivat taas asialla, mutta tällä kertaa päämäärä oli selvä: oli motivaatio rikastua ja rajusti. Toisaalta kuplan rahoituksesta vastasivat pääomasijoittajat.

Jos jossain rahoitusmuodossa informaation hallinta ja kannustimien rakentaminen ovat vahvinta osaamisaluetta, tämä alue on nimenomaan pääomasijoitustoimiala. Silti se epäonnistui riskien arvioinnissa ja vauhditti internet-kuplan syntymistä. Kilpailu rahoituskohteista johti huomattavassa määrin hyväksymisvirheisiin. Tämä kertonee ennen kaikkea siitä, kuinka vaikeaa onkaan maailmassa hallita riskit. Itse ennustamattomuus ei kenties sittenkään ole ennustamatonta.

Talouden kasvuvauhtia ei voida ennustaa paitsi siksi, että innovaatioita ei voida ennustaa, vaan myös siksi, että ei voida tietää, mikä osuus innovaatioista lopulta tulee hyötykäyttöön.⁹ Vaikka innovaation tekniset ongelmat ratkeaisivat, sen täytyy vielä saada kuluttajien hyväksyminen. Uudet tuotteet ovat aina ns. experience-hyödykkeitä ja on mahdotonta etukäteen ennustaa niiden yhteensopivuus kuluttajien tuntemattomien mieltymysten kanssa. Muistutettakoon tässä, että myös toisen teolli-

⁸ Kolmannen teollisen vallankumouksen teknologiaan rakentuvista tuotteista voidaan todeta myös se, että niissä materiaalikustannus on olematon. Tuotteissa osaamispuuoman osuus on vahva. Tieto taas on luonteeltaan julkishyödyke: sen käyttö ei rajaa pois muita käyttäjiä. Omistusoikeudet ovat vaikeammin määriteltävissä kuin perinteisimmässä tuotteissa. Oikeuslaitos joutuu ratkomaan yhtiöiden välisiä patenttiriitoja. Tuotteiden kehittäjille toisen yhtiön patentin mahdollinen loukkaaminen edustaa aitoa riskiä, joka voi viedä yhtiötä perikatoon.

⁹ Tutkiessaan noin tuhannen vuosina 1976–1993 Kanadasa tehdyn keksinnön pääsyä markkinoille Åsterbro (2003) havaitsi, että vain 7–9 % niistä tässä onnistui.

sen vallankumouksen sankarit Henry Ford ja Thomas Edison olivat perustaneet yhtiön, joka teki konkurssin.

5. Yritystuet ja T&K-politiikka

T&K-tuet ovat käytössä kaikissa suurissa Länsi-Euroopan maissa (pl. Ruotsi, Saksa ja Sveitsi).¹⁰ Yllä esitetyn taloushistorian pohtiminen antaa uuden perspektiivin T&K-tuikiin: niiden tarkoitus ei kenties olekaan nostaa yritysten menestystä keskimäärin, vaan pikemminkin pyrkiä poimimaan ideoiden valtamereistä ne harvat, johon voisi liittyä astronominen tuotto. Verotuksen teoriassa on kuitenkin ollut pääasiassa esillä neutraalisuustavoite: veron tulisi ts. langeta tuotolle, josta on vähennetty todelliset kustannukset. Innovaatioihin liittyvät ulkoisvaikutukset – astronomisen tuoton mahdollisuus – kuitenkin puoltavat sitä, että riskihankkeita on syytä tukea.

Mitkä tekijät perinteisten tutkimusten mukaan puoltaisivat julkisia T&K-tukia? Käynnistyvän yritystoiminnan edistämisessä talusteoria ei anna yksiselitteistä ohjetta. Yhteiskunnan ja talouden infrastruktuurin kehittäminen, taloudellisen vakauden lisääminen¹¹ ja markkinoille tulon esteiden purkaminen sellaisenaan¹² jo edustavat perusteltua politiikkaa. Suomen lainsäädäntöön on vastikään luotu henkilökoh- taisen konkurssin mahdollisuus.

Traditionaalinen näkemys T&K-tukien puolesta on painottanut ulkoisvaikutuksia ja rahoitusjärjestelmään sisältyviä tehottomuuksia. Takalon katsaus (2009) pureutuu näiden arvioin-

tiin. Hall ja Lerner (2010) ovat katsauksessaan todenneet, että etenkin uusille ja pienille innovatiivisille yrityksille rahoituskustannus on tyyppillisesti korkea. Suurille yrityksille tulokset vaihtelevat ja suurilla voi olla mahdollisuus tukeutua tulorahoitukseen T&K-menojensa rahoituksessa. Ulkopuolinen pääomarahoitus on rajoittunutta etenkin maissa, joissa pääomasijoitustoiminta ei ole kovin kehittyntä.

Toinen julkisia T&K-tukia puoltava mekanismi liittyy innovaatioiden yhteiskunnallisiin (so. sosiaalisiin) tuottoihin. Hall, Mairesse ja Mohnen (2010) ovat kirjoittaneet katsauksen T&K -investointien yksityisistä tuotoista eri tutkimusten mukaan. Ne ovat vahvasti positiiviset. Tämä sinällään ei riitä perusteeksi T&K-tuille, pikemminkin päinvastoin. T&K-investointeihin liittyy kuitenkin ulkoisvaikutuksia, jotka edustavat sosiaalisia hyötyjä. Vaikka sosiaalinen tuotto on todettu vaihtelevaksi, se ylittää yksityisen tuoton ja tarjoaa T&K-tukia puoltavan vahvan argumentin. Hyytinen (2008) viittaa siihen, että rahoitusmarkkinoiden ja talouskasvun välisen yhteyden identifiointi ei ole tutkimuksessa ollut kovinkaan helppoa eikä vastausta oikeastaan vielä tiedetä. Tutkimusten mukaan uusien yritysten eloonjäämistodennäköisyys on pieni ja nuorten yritysten kokojakauma on oikealle vino (eli suurin osa alalle tulleista on varsin pieniä yrityksiä). Tutkimusten mukaan myös suurin osa keksinnöistä on kannattamattomia eli niiden tuottojakauma on niin ikään oikealle vino. Nämä tuottojakauman epäsymmetriaa koskevat tulokset vahvistavat käsitystä siitä, että ”kultajyvän” löytyminen on harvinainen tapahtuma.

T&K-tukien vaikutuksia on arvioinut seikkaperäisesti Tanayama (2007). Yleensä tukien vaikutus on todettu positiiviseksi, mutta pienemmäksi kuin on odotettu. Tämä voi johtua

¹⁰ Ks. *Työ- ja elinkeinoministeriö (2010)*

¹¹ *Ilmakunnas ja Kanniainen (2001)*.

¹² *Kanniainen ja Määttä (2008)*.

siitä, että osa hankkeista olisi toteutunut ilman tukea ja ei-subventoituja projekteja on voitu hidastaa T&K-portfolion uudelleenorganisomisella. Myös yritystoiminnan menoja on voitu uudelleen otsikoida T&K-menoiksi, jos tähän on liittynyt verohyötyjä. Takalo (2009) arvioi, että käytetyistä T&K-politiikkainstrumenteista patentit ja verohelpotukset luovat parhaiten kannusteita ex ante, mutta ne eivät välttämättä ole toimivia innovaatioiden levittämisessä ex post. Tanayama ja Ylä-Anttila (2009) viittaavat eräisiin ulkomaisiin tutkimuksiin, joiden mukaan verokannustimille rakennettu T&K-tuki vaikuttaa myönteisesti yritysten innovaatiotoimintaan, mutta tuen toteuttaminen käytännössä on monimutkaista. Takalo, Tanayama ja Toivonen (tulossa) puolestaan raportoivat, että vaikka T&K-tukien tuotto on positiivinen, se on varsin heterogeeninen.

Tässä artikkelissa olen esittänyt lisäargumentin T&K-tukien puolesta, ts. hylkäysvirheiden suuren todennäköisyyden. Olen edellä koonnut näyttöä lähihistoriasta sen puolesta, että kyseessä on relevantti näkökulma.

6. Henkilökohtainen konkurssi

Suomessa säädettiin vuonna 1993 velkajärjestelylaki laman uhreille. Lain voimaan tulon jälkeen tehtiin noin 100 000 velkajärjestelyhakemusta. Niistä valtaosa on johtanut velallisen taloudellisen tilanteen tervehtyttämiseen (Brax 2010). Elokuussa 2010 tuli voimaan lainmuutos ylivelkaantuneen yksityishenkilön velkajärjestelystä. Sen mukaan velkajärjestelyssä luodaan kolmen vuoden mittainen maksuohjelma, jonka jälkeen velallinen vapautuu jäljellä olevista veloistaan. Oikeusministeri Tuija Braxin mukaan velkojat saavat velkajärjestelyssä vain noin prosentin todellisesta saatavastaan.

Laki velkajärjestelystä koskee myös yrittäjiä. Se edustaa uudenlaista riskinjakoa yrittäjän ja rahoittajan kesken. Laki on auttanut kymmeniä tuhansia yrittäjiä ulos velkavankeudesta uuteen alkuun. Se aika pitkälle toteuttaa ajatuksen yrittäjän henkilökohtaisesta konkurssimahdollisuudesta.¹³

Oikeusministeriön asettama työryhmä ehdotti maaliskuussa 2011, että velkajärjestelystä säädettäisiin kokonaan uusi laki. Kun nykyisellään rahoittajat usein vaativat, että yrityksellä on oma talo lainan vakuutena, Suomen Yrittäjät on jättänyt esitykseen asunnon säilyttämistä koskevan eriävän mielipiteen.

Mitkä ovat velkajärjestelyn taloudelliset vaikutukset? Mikään vakuutus ei ole ilmainen. Seuraavat vaikutukset näyttävät ainakin teoriassa mahdollisilta:

- (1) Luotonantajien tarve arvioida luotonhakijat entistä tarkemmin korostuu.
- (2) Potentiaalisten yrittäjien riskinottohalu (moral hazard -kannustin) vahvistuu.
- (3) Marginaalisen yrittäjän laatu heikkenee.¹⁴
- (4) Mainituista syistä johtuen luoton saavuus heikkenee.
- (5) Luoton hinta nousee
- (6) Epäonnistuneen yrittäjän kokemus stigma vähenee ja hän saa uuden alun.¹⁵

Korostan, että monista yllä listatuista vaikutuksista ei juuri ole empiiristä näyttöä. Luoton hinnan potentiaalinen nousu ei välttämättä oli-

¹³ Ks. myös Koskelo (pääväemätön).

¹⁴ Marginaalisen yrittäjän käsitteellä viitataan yrittäjään, joka pätevyydeltään sijoittuu viimeiseksi niiden yrittäjien joukossa, jotka yrittäjäksi ryhtyvät.

¹⁵ Tällä on merkitystä sikäläkin, että myös epäonnistuneelle yrittäjälle on syntynyt biljaista tietoa, joka on hyödyllinen, jos hän käynnistää uudestaan yritystoimintaa.

si huono asia. Esimerkiksi nykyisen talouskriisin yksi tausta on, että korot ovat olleet liian matalat.

7. Konkurssin tehnyt yrittäjä: tappioiden vähennys tulevista työtuloista

On kiintoisaa ajatella ideaa, että konkurssin tehneen yrittäjän taloudellista asemaa parannettaisiin niin, että yhteiskunta jakaisi hänen riskinsä. Tämä vähentäisi konkurssiin liittyvää stigmaa ja tekisi yrittämisen ja epäonnistumisen nykyistä hyväksyttävämmäksi. On hyvä muistaa vanha viisaus: ”jos ei yritä, ei voi myöskään epäonnistua.”

Epäonnistuneella yrittäjällä voi olla osamista, mitä muulla työvoimalla ei ole. Jos epäonnistunut yrittäjä saisi vähentää osan tappiotaan tulevista työtuloista, syntyisi uudenlainen tappiontasausmekanismi, vakuutusjärjestelmä yrittäjyysriskiä vastaan. Se lisäisi yrittäjyyden houkuttelevuutta etenkin riskialoilla, joissa voi epäonnistua. *Moral hazard* -ongelma voisi vahvistua, mutta ei ratkaisevasti, jos vähennysoikeus olisi rajattu. Rahoittajat toki ymmärtäisivät, että riskillisten yritysideoiden keskimääräinen laatu heikkenisi. Tämä voisi nostaa rahoituskustannusta *ex ante*.

Arvelen, että ratkaisu johtaisi kahdenhintaiseen työvoimaan työnantajan näkökulmasta katsottuna. Verohyöty jaettaisiin uuden työnantajan ja epäonnistuneen yrittäjän kesken. Työmarkkinavaikutukset olisivat marginaalisia, mutta työn kysyntä kasvaisi ja osa verotuesta kanavoituisi uudelle työnantajalle. Siksi tasapainopalkka saattaisi nousta.

Tappioiden verotuskohtelu on ollut käytännössä ongelmallista. Domar-Musgrave-analyysi viittaa siihen, että verotuskohtelun olisi syytä

olla symmetristä ts., että verottaja osallistuisi sekä voitonjakoon että tappioiden kantamiseen samassa suhteessa. Tappioiden täydellinen vähennysoikeus (täydellinen symmetria) toimisi riskivakuutuksena. Se tekisi tuoton todennäköisyysjakaumasta ”suipon” ja kannustaisi riskinottoa, kuten Domar ja Musgrave (1944) osoittivat. Tuoton odotusarvo samalla kuitenkin alenisi veron verran.

Tappiot tulisi voida vähentää voitoista ennen kuin verottaja käy ottamassa osansa. Muutoin vero nostaa yrityksen sijoituksen tuottovaatimusta (oli tulo tuottoa pääomalle tai työle). Tappioiden vähentäminen tulevista yritystuloista on toimiva mutta puutteellinen ratkaisu. Joissain maissa sallitaan myös tappioiden vähentäminen aikaisemmista voitoista. Koska tämä tarkoittaa verotulojen palauttamista tappiollisille yrityksille, se on käytössä vain joissain maissa.

Jos kyseessä on epäonnistuva projekti, neutraalisuus on hankala saavuttaa, koska sellaista tulevaa tuloa ei ole, josta tappion voisi sittemmin vähentää. Yrittäjä tietää tämän ja siksi epäsymmetrinen verotus voi toimia markkinoille tulon esteenä. Kuolemanlaakson ylitys (alussa tappiota) ei kaikilta yrittäjiltä onnistu.

8. Pääomasijoittajien verohelpotukset

Isossa-Britanniassa on ollut käytössä kaksi pääomasijoittajille suunnattua verohelpotusta, *EIS* (*enterprise investment scheme*, 1994) ja *VCT* (*venture capital trust*, 1995). *EIS* antaa tuloverohelpotuksen yksityishenkilöille, jotka investoivat yhtiöihin, myyntivoittoverohelpotuksen (realisoinnin siirron avulla) ja verohelpotuksen osakkeen luovutuksesta viiden vuoden jälkeen. Sittemmin siihen on tehty lukuisia muutoksia.

VCT puolestaan on verotuki yksityishenkilöille, jotka investoivat yhtiöihin epäsuorasti rahastojen kautta, mutta niin, että rahaston tuotto on verovapaa.

Cowling, Bates, Jagger ja Murray (2008) arvioivat näiden tukien vaikutuksia seuraavien muuttujien avulla: bruttovoitto, voittomarginaali, investoinnit kiinteään pääomaan, velkaisuus, myynnit, työvoima ja työn tuottavuus. Heidän aineistonaan olivat pienet ja keskisuurat nuoret yritykset: EIS-yrityksiä oli yli 12 000, VCT-yrityksiä yli 1 000 sekä EIS- ja VCT -yrityksiä 660. Tutkimus oli paneelitutkimus. Tulosten mukaan (1) tuilla on pieni kvantitatiivinen mutta tilastollisesti merkitsevä positiivinen vaikutus yrityksen menestykseen; (2) suurilla yrityksillä vaikutukset ovat pienempiä kuin pienillä, kun tarkastellaan voittoja ja työn tuottavuutta; kun tarkastellaan investointeja ja työllisyyttä, on vaikutus suurilla yrityksillä suurempi, ja (3) tukea saaneiden yritysten selviytymistodennäköisyys heikkeni.

Lyhyistä aikasarjoista (4–5 vuotta) johtuen tukien dynaamiset vaikutukset aineistossa ilmeisesti puuttuvat tai ovat puutteelliset. Vielä oleellisempaa on huomauttaa siitä, että tutkimus tarjoaa informaatiota tukien ”keskimääräisestä” vaikutuksesta tutkimusaineistossa, mutta ei kerro siitä, liittyykö johonkin innovaatioon ”astronominen” tuotto.

9. Lopuksi: pitäisikö yhteiskunnan siis tukea T&K toimintaa?

Yksityisillä riskirahoittajilla (*venture capitalist*) on vastassaan ns. haitallisen valikoitumisen ja eettisen uhkapelin moral hazard -ongelma, jota taloustieteilijät ovat perusteellisesti analysoineet. *Moral hazard* -ongelma on kahdenkertainen: myöskään riskirahoittajan sitoutumista

projektin kehittämiseen ei voi kontrolloida. Näitä ongelmia ei voida kuitenkaan verotuksella ratkaista. Silti verotuksella voidaan ohjata T&K-toimintaa haluttuun suuntaan.

Maan innovaatiostrategia voi olla joko *first mover (innovator)*- tai *fast second (imitator)*-tyyppiä. Esimerkiksi Japani ja toistaiseksi myös Kiina ovat pitkälti lainanneet lännessä kehitettyä teknologiaa. Esimerkit niiden omista innovaatioista ovat harvinaiset, mutta Kiina eritoten saattaa yltää mihin tahansa tulevaisuudessa. Nokian menestystarina Suomessa, minkä jatkuvuus on tätä kirjoitettaessa uhattuna, viittaa kuitenkin siihen, että myös pieni kansantalous voi tuottaa innovaatioita, joilla on astronominen tuotto.

Tutkimus- ja tuotekehittely voidaan jakaa perustutkimukseen ja soveltavaan. Tämä jako on kuitenkin epätarkka. Kaikki innovaatiot rakentuvat aikaisemman tiedon varaan. Tässä mielessä kaikki innovaatiot ovat olemassa olevan tiedon soveltamisen osalta perimmältään soveltavia. Kysymys on vain aste-erosta. Jos tämä jako kuitenkin halutaan tehdä, luultavasti on oikein sanoa, että verotuella ei koskaan ole saatu aikaan yhtään uutta perusinnovaatiota. Innovaatiot syntyvät yksilöiden luovuudesta. Uudet, kauaskantoiset ideat perustuvat sisäiseen oivallukseen.

Innovaatiotoimintaan liittyy merkittäviä kannustevaikutuksia johtuen odotetusta palkinnosta. T&K-tuet saattavat silti olla kannattavia. Kultajyvät ovat harvinaisia ja palkintoja jaetaan hyvin harvalle. T&K-tukien tavoitteeksi ei välttämättä tarvitse nähdä yritysten menestystä keskimäärin, vaan halu poimia ideoiden joukosta se, johon liittyy astronominen tuotto. T&K-tukia puoltaa argumentti, että historian valossa hylkäämisvirheet ovat olleet kohtalokkaan väärää päätöksiä. Voi siis

olla parempi, että jotkut huonot ideat saavat aiheetta tukea kuin, että joku poikkeuksellisen hyvä idea jää toteutumatta. Ihmiskunnan kannalta hylkäysvirhe on kohtalokkaampi kuin hyväksymisvirhe: menetetty sosiaalinen tuotto on suurempi kuin hyväksymisvirheeseen liittynyt tappio. Tässä on argumentti T&K-tukien puolesta: jakamalla tukea laajalle joukolle yrityksiä minimoidaan hylkäysvirheen tragedian riski. □

Kirjallisuus

- Audretsch, D.B., Houweling, P. ja Thurik, A.R. (2004), "Industry Evolution, Diversity, Selection and the Role of Learning", *International Small Business Journal* 22: 331–347.
- Baumol, W.J. (2010), *The Microtheory of Innovative Entrepreneurship*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Baumol, W.J. (2002), *The Free-Market Innovation Machine*, Princeton University Press, Princeton and Oxford.
- Brax, T. (20.10.2010), *Oikeusministeri Tuija Brax Takuu-Säätiön 20-vuotisjublassa 20.10.2010*, <http://www.om.fi/Etusivu/Ajankohtaista/Ministerinpuheita> (viitattu 20.5.2011).
- Coelho, M., De Meza, D., ja Reyniers, D. (2004), "Irrational Exuberance, Entrepreneurial Finance and Public Policy", *International Tax and Public Finance* 11: 391–417.
- Cowling, M., Bates, P., Jagger, N. ja Murray, G. (2008), *Study of the impact of Enterprise Investment Scheme (EIS) and Venture Capital Trusts (VCT) on company performance*, Institute for Employment Studies.
- De Meza, D. ja Webb, D. (1999), "Wealth, Enterprise and Credit Policy", *The Economic Journal* 109: 153–163.
- De Meza, D. ja Webb, D. (1987), "Too Much Investment: a problem of asymmetric information", *Quarterly Journal of Economics* 102: 281–92.
- Domar, E.D ja Musgrave, R.A. (1944), "Proportional Income Taxation and Risk-Taking", *Quarterly Journal of Economics* 58: 388–422.
- Hall, B.H., Mairesse, J. ja Mohnen, P. (2010), "Measuring the Returns to R&D", teoksessa Hall, B. H. and N. Rosenberg, N. (toim.), *Handbook of the Economics of Innovation*, Elsevier-North Holland.
- Hall, B.H. ja Lerner, J. (2010), "The Financing of R&D and Innovation", teoksessa Hall, B. H. and N. Rosenberg, N. (toim.), *Handbook of the Economics of Innovation*, Elsevier-North Holland.
- Hyytinen, A. (2008), "Yritysten ja innovaatioiden rahoitus", *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 104: 154–160.
- Ilmakunnas, P. ja Kannianen, V. (2001), "Entrepreneurship, Economic Risks, and Risk-Insurance in the Welfare State: Results with OECD data 1978–93", *German Economic Review* 2: 195–218.
- Kannianen, V. ja Määttä, K. (2008) *Pienyritysten kohtaamat hallinto- ja muut sääntelykustannukset*, Joensuun yliopiston oikeustieteellisiä julkaisuja 23: 2008.
- Kasvi, J.J. (2000), *Nollia ja ykkösiä*, Otava.
- Koskelo, P. (päiväämätön), *Henkilökohtainen velkavastuu ja insolvenssimenettely*.
- Takalo, T. (2009), "Rationales and Instruments for Public Innovation Policies", ETLA Keskusteluaiheita No. 1185.
- Takalo, T., Tanayama, T. ja Toivanen, O. (tulossa), "Estimating the Benefits of Targeted R&D Subsidies", *Review of Economics and Statistics*.
- Tanayama, T. (2007), *Allocation and Effects of R&D Subsidies: Selection, Screening, and Strategic Behavior*, Helsingin Kauppakorkeakoulu A-309.
- Tanayama, T. ja Ylä-Anttila, P. (2009), "Verokannustimet innovaatiopolitiikan välineenä", ETLA Keskusteluaiheita No. 1189.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2010) *Ehdotus Suomalaisen innovointitoiminnan verokannustimista*, TEM 42/2010.

Small Business Administration (1995) *The State of Small Business: A Report of the President*, 1994, report prepared by the U.S. Small Business Administration, Office of Advocacy, 1995.

Valtiovarainministeriö (2010), Verotuksen kehittämistyöryhmän loppuraportti, VM 51/2010.

Åsterbro, T. (2003), "The Return to Independent Invention: Evidence of Risk Seeking, Extreme Optimism or Skewness-Loving", *Economic Journal* 113: 226–239.