

Infrastruktuuripääomia ei pitäisi mitata kuten yksityisiä pääomia

Sakari Uimonen

DI, VTT

Valtion taloudellinen tutkimuskeskus

Julkisen talouden tuloksellisuuden määrittämiseksi viranomaisilta edellytetään nykyään laskelmia infrastruktuuriin sitoutuneen varallisuuden määrästä. Pääomalaskelmat ovat pitkälti perustuneet yksityisellä sektorilla vakiintuneisiin kirjanpidon konventioihin. Näissä konventioissa poistosäännöt perustuvat lähinnä muihin tekijöihin kuin pääoman todellista kulumista eli pääoman suorituskyvyn alenemista koskeviin arvioihin.

Tässä artikkelissa argumentoidaan, että vakiintuneet poistotavat, lineaariseen arvon alenemiseen perustuva poisto ja geometrinen poisto soveltuvat huonosti infrastruktuuripääomaan. Näiden asemasta pitäisi soveltaa ns. äkkikuolema-kulumiseen perustuvaa poistotapaa. Äskettäin ilmestyneisiin tutkimuksiin vedoten osoitetaan, että erilaiset poistotavat johtavat merkittäviin eroihin tie- ja rautatieverkostoon sitoutuneen pääoman varallisuusarvoissa. Artikkelissa keskustellaan myös lyhyesti taloustieteen pääoman käsitteistä ja niiden soveltamisesta.

Pääoman varallisuusarvo

Pääomaesine tuottaa palvelusten virtaa, joka

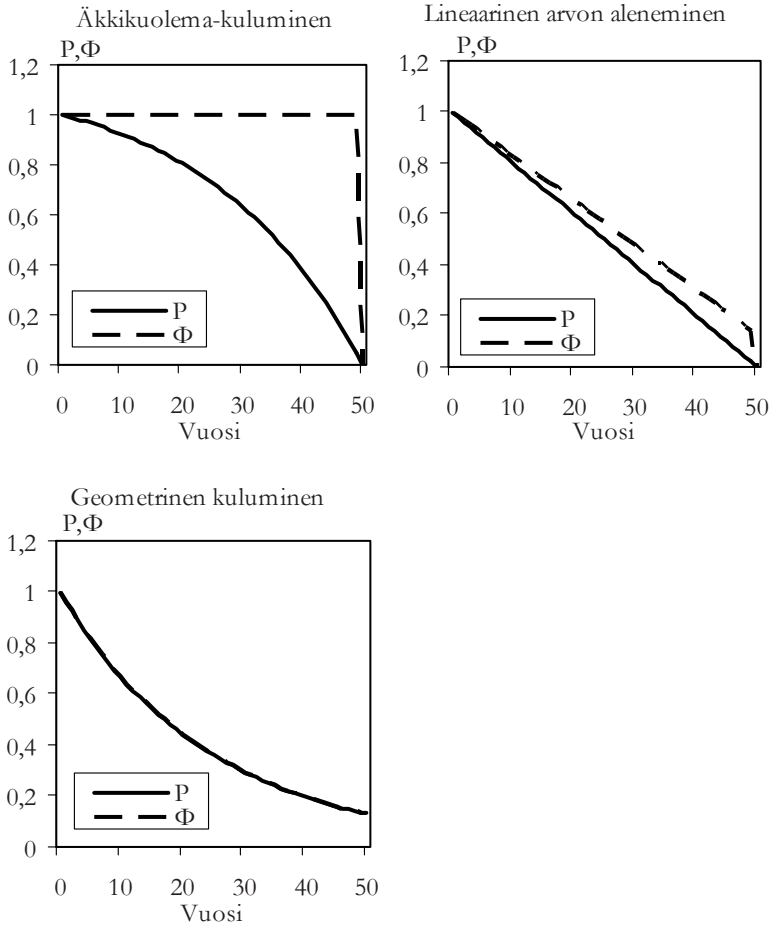
ulottuu hamaan tulevaisuuteen. Annetulla ajan hetkellä kaikkien sillä hetkellä ja tulevaisuudessa toteutuvien palveluksien taloudelliset arvot tiivistyvät pääomaesineen varallisuusarvoksi. Tyypiesimerkki pääomaesineestä on kone, jolla on määrätty pitoaikansa, jonka kuluessa se tuottaa tuotetta. Annetulla ajanhetkellä (t) koneen tekemällä työllä on yritykselle tietty arvonensa (u_t). Koneen varallisuusarvo (W_t) hetkellä t on tulevien tuottojen nykyarvo:

$$W_t = \frac{u_t}{1+r_t} + \frac{u_{t+1}}{(1+r_t)(1+r_{t+1})} + \frac{u_{t+2}}{(1+r_t)(1+r_{t+1})(1+r_{t+2})} + \dots \quad (1)$$

r_t on korko ajan hetkellä t , r_{t+1} hetkellä $t+1$ jne. Koneen varallisuusarvo hankintahetkellä on sama kuin koneen hankintahinta.

Yksi pääoman arvon laskennan keskeisistä ongelmista liittyy siihen, ettei pääomaesineen tuottamien palvelusten arvoja (u_t , u_{t+1} , jne.) yleensä voida havaita. Tavallisesti yritys omistaa koneen itse. Muussa tapauksessa arvot u_t , jne. voitaisiin johtaa havaituista vuokratuotoista koneiden vuokramarkkinoilla. Pääomaesineen

Kuva 1. Pääomaesineen hinta- (P) ja ikä-tehokkuusprofiileja (ϕ)



varallisuusarvon määrittämiseksi tarvitaan oletuksia:

1. Tuottojen u_t, u_{t+1}, \dots jne. profiili riippuu pääomaesineen kulumisesta. Kuluminen voi olla fyysistä tai "taloudellista" tai molempia.
2. Tuottojen u_t, u_{t+1}, \dots jne. profiilin *muoto* eli pääomaesineen kulumistapa on annettua tyyppiä.

Pääomaesineen kulumistavan määrittää sarja $1, \phi_1, \phi_2$ jne., missä ϕ_1 on yksi vuotta vanhan pääomaesineen tehokkuus (tuotot suhteessa uuden pääomaesineen tuottoihin), ϕ_2 on kaksi vuotta vanhan pääomaesineen tehokkuus jne.

Kuvassa 1 (katkoviivalla) on esitetty tyypillisiä tehokkuuden profiileja eli (oletettuja) kulumistapoja 50 vuotta toiminnassa olevalle pääomaesineelle.

Ylhäällä vasemmalla puolella oleva kuva edustaa äkkikuolema-kulumista: pääomaesi-

neen suorituskyky pysyy vakiona koko pitoaikansa ja romahtaa nollaan pitoajan umpeuduttua. Ylhäällä oikealla oleva kuva edustaa lineaarista kulumista: pääomaesineen suorituskyky alenee joka vuosi samalla määrällä. Alhaalla oleva kuva edustaa geometristä kulumista: pääomaesineen kulumisaste on joka vuosi sama. (Kuvassa on tehty lisäoletus, että suorituskyky romahtaa nollaan 50 vuoden jälkeen.)

Kulumistapaa koskevan oletuksen ja investoinnin pitoajan avulla voidaan laskea investoinnin varallisuusarvo pitoaikansa jokaisena vuotena. Kuvassa 1 (yhtenäisellä viivalla) on esitetty varallisuusarvot (P) yhden euron suuruiselle investoinnille. Äkkikuolema-kulumisessa varallisuusarvon aleneminen on alkuvaiheessa hidasta kiihtyen loppua kohden. Lineaarissa kulumisessa myös arvon aleneminen on lineaarista. Geometrisessä kulumisessa, jossa poistoaste on vakio, pääoman arvo alenee alkuvaiheessaan nopeasti hidastuen loppua kohden.

Mainittakoon tässä yhteydessä kaksi Tilastokeskuksen soveltamaa pääoman käsitettä. *Bruttöpääoma* on kaikkien vielä elossa olevien investointivuosisikertojen kumulatiivinen summa. Investointivuosisikerrat arvotetaan jälleenhankintahinnoin. *Nettopääoma* on poistamattomien investointivuosisikertojen summa. Poistotapoina käytetään investointihyödykkeestä riippuen lineaarista tai geometristä poistotapaa.

Edellä mainituista kulumistapaoletuksista geometrinen kuluminen on ollut taloustieteilijöiden suosiossa. Yksityisen ja julkisen sektorin pääomien kirjanpidollisten tasearvojen laskeminen perustuu joko lineaarisen kulumisen (arvon alenemisen) tai geometrisen kulumisen (jäännösarvopoisto) oletukseen. Kirjanpidollisissa konventioissa kulumistapaoletukset niihin

liittyvine poistoprosenteineen eivät normaalisti perustu pääomaesineen todellista kulumista koskeviin havaintoihin. Taloustieteilijöiden suosima geometrisen kulumistavan oletus on käytökelpoinen, koska se yksinkertaistaa malleja (erityisesti dynaamiset mallit) ja laskelmia aivan oleellisesti. Yksittäistapauksissa kukaan tuskin kiistää, että tämä kulumistapaoletus on varsin epäintuitiivinen; sillä on kuitenkin aggregaattitasolla väitetty päästävän ”hyviin tuloksiin”.

Edellä on tarkasteltu yhtä pääomaesinettä. Tavallisesti yrityksellä (alueella, taloudella) on käytettävissään useita erityyppisiä ja -ikäisiä pääomaesineitä. Näiden yhteenlaskettu pääoma-arvo annetulla ajan hetkellä saadaan yksinkertaisesti laskemalla yhteen eri koneisiin sillä hetkellä liittyvät varallisuusarvot.

Tavanomaisten pääomaesineiden tuottamiin palveluksiin liittyvä taloudellinen arvo realisoi-tuu säännöllisen tulovirran muodossa. Infrastruktuurihyödykkeet ovat erilaisia tässä suhteessa. Niiden tuottamiin palveluksiin liittyy taloudellista arvoa, joka ei välttämättä kuitenkaan realisoidu tulovirtana hyödykkeen tarjoajalle (julkiselle vallalle). Infrastruktuurihyödykkeen palvelukset tarjotaan vastikkeetta niitä tarvitseville. Vaikka tulovirta hyödykkeen tarjoajalle puuttuu, infrastruktuurihyödykkeen tuottamien palvelusten arvo voidaan määrittää samalla tavalla kuin tuotannollisen pääomahyödykkeen kohdalla. Samat pääoman käsitteet koskevat tavanomaisia tuotannollisia yms. ja infrastruktuurihyödykkeitä.

Edellä annettiin ymmärtää, että kulumistapaa koskevat oletukset pääomalaskelmissa perustuvat normaalisti enemmän tarkoituksenmukaisuuteen kuin todellista kulumista koskeviin havaintoihin. Pääomalaskelmissa tehtyjä välttämättömiä poisto-oletuksia on kuitenkin ulkopuolisen vaikea kiistää ilman pääomaesi-

neen todellista kulumista koskevia havaintoja, joita jostain syystä ei paljoakaan tehdä. Infrastruktuurihyödykkeen kohdalla asia on toisin. Etukäteen ajatellen äkkikuolema-tyyppinen kuluminen on realistisin kulumistapaa koskeva oletus, koska hyödykkeestä vastaavien viranomaisten lakisääteisenä tehtävänä on pitää hyödykkeen suorituskyky jatkuvasti ”korkealla” tasolla. Suorituskyvyn ylläpito tapahtuu säännöllisin väliajoin toimeenpantavilla kunnossapito- ja korvausinvestoinneilla.

Infrastruktuurihyödyke siis eroaa tavanomaisesta tuotannollisesta investoinnista kulumistapansa ja alkuperäiseen investointiin liittyvien säännöllisten kunnossapito- ja korvausinvestointien suhteen. Tällä on vaikutusta myös pääomalaskelmien kaavaan; kunnossapitoinvestoinnit on otettava pääomalaskelmissa eksplisiittisesti huomioon. Pääomateorian perusyhtälö (1) muuttuu muotoon:

$$W_t = \frac{u_t}{1+r_t} + \frac{u_{t+1}}{(1+r_t)(1+r_{t+1})} + \frac{u_{t+2}}{(1+r_t)(1+r_{t+1})(1+r_{t+2})} + \dots \quad (2)$$

$$- \frac{c_{s_1}}{(1+r)_t \dots (1+r_{s_1})} - \frac{c_{s_2}}{(1+r_t) \dots (1+r_{s_2})} - \dots$$

Toisin sanoen tulovirran nykyarvosta vähennetään tulevien korjausinvestointien nykyarvo. (c_{s_1} on korjausinvestointi seuraavana eteen tulevana ajankohtana s_1 , c_{s_2} on korjausinvestointi sitä seuraavana ajankohtana s_2 , jne.)

Poisto-oletuksien vaikutus pääoman varallisuusarvoihin

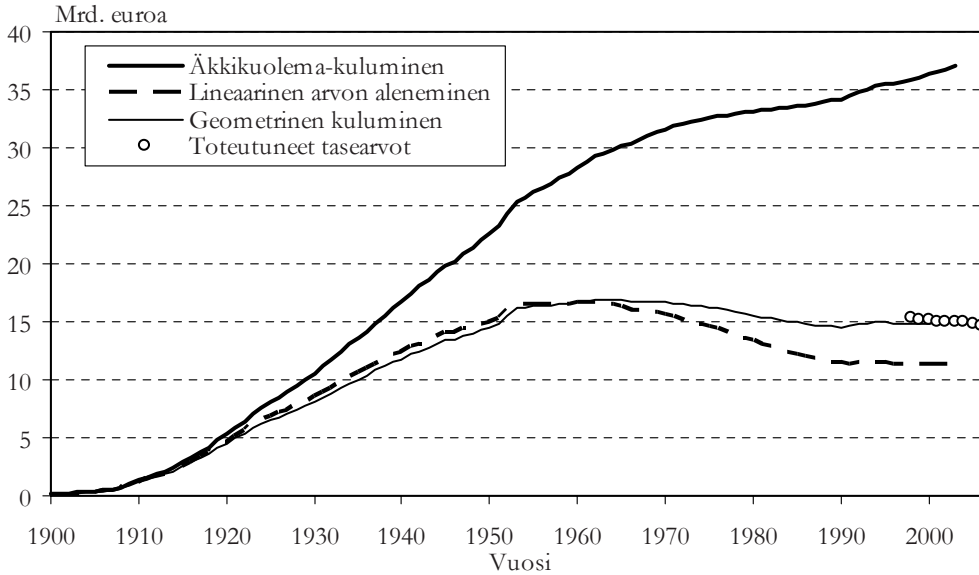
Oma mielenkiintonsa on sillä, miten suuriin eroihin eri kulumistapoja koskevat oletukset voivat johtaa. Tämän selvittäminen oli yhtenä

motiivina kahdessa tutkimuksessa (Uimonen 2007 ja 2008), joissa pyrittiin arvioimaan tie- ja rautatieverkostoihin sitoutuneiden pääomien arvot verkostojen koko olemassaolon ajalta. Tutkimuksissa suoritettujen laskelmien idea on yksinkertainen. Ensimmäisessä vaiheessa inventoidaan verkostojen vuosittaiset muutokset (uudet yhteydet, uudet sillat, rautateiden sähköistyskilometrien muutokset jne.). Soveltamalla seuraavaksi jälleenhankintahintoja näihin muutoksiin saadaan uusinvestoinnit tämän hetken hintatasossa. Peruskorjauskustannuksien arvioiminen perustuu toteutettuja toimenpiteitä koskeviin havaintoihin ja jälleenhankintahintoihin, ja milloin havaintoja ei ole käytettävissä, insinöörien pitoaikasuosituksiin. Tutkimuksissa oletettiin vakaana pysyvä 4 %:n korkotasoa.

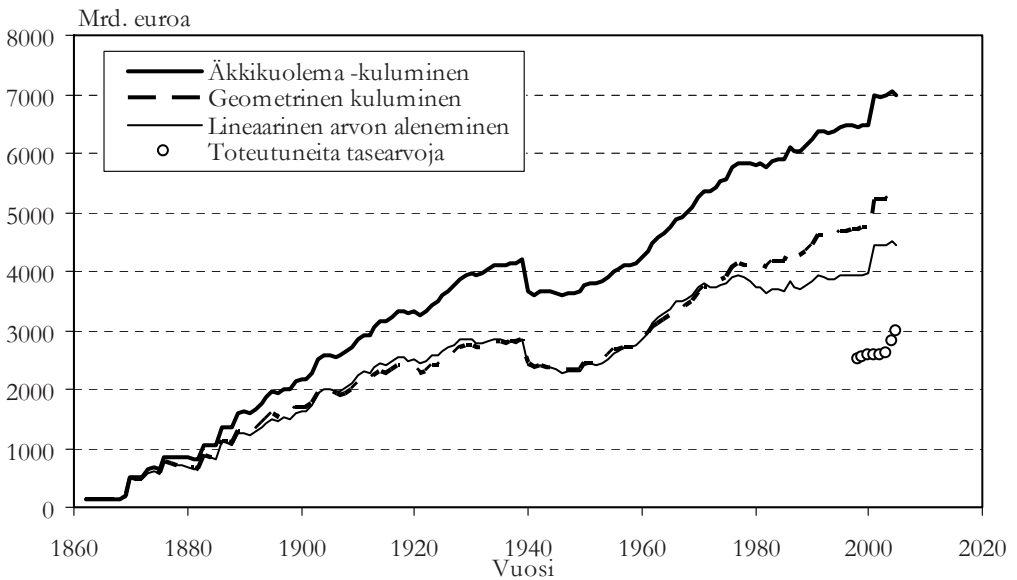
Tieverkoston osalta tulokset on esitetty kuvassa 2. Äkkikuolema-kulumisoletuksella tievarallisuuden arvoksi vuonna 2003 saadaan noin 37 mrd euroa, lineaarisen kulumistavan (arvon alenemisen) oletuksella noin 11,5 mrd euroa ja geometrisen kulumistavan oletuksella noin 15 mrd euroa. (Lineaarisisssa kulumisissa on käytetty samoja poistoprosentteja tien eri komponenteille kuin tiehallinnon taselaskelmissa. Geometrisissa kulumisissa kulumisasateeksi valittiin 3 %.) Toteutuneet kirjanpidon tasearvot vuoden 1998 jälkeen ovat jonkin verran suurempia kuin vastaavilla periaatteilla tutkimuksessa lasketut varallisuusarvot (lineaarisen arvon alenemisen oletus) mutta suuruusluokat täsmäävät hämmästyttävän hyvin.

Rautatieverkoston osalta tulokset on esitetty kuvassa 3. Äkkikuolema-oletuksella rautatievarallisuuden arvoksi saadaan noin 7 mrd euroa vuonna 2005, lineaarisen kulumistavan (arvon alenemisen) oletuksella noin 4,5 mrd euroa ja geometrisen kulumistavan oletuksella noin 5,2 mrd euroa. Toteutuneet kirjanpidon

Kuva 2. Tievarallisuuden arvo vuosina 1900–2003 erilaisilla pääoman kulumisoletuksilla ja toteutuneet tasearvot vuosina 1998–2006



Kuva 3. Rautatievarallisuuden arvo erilaisilla pääoman kulumisoletuksilla vuosina 1862–2005 ja toteutuneet tasearvot vuosina 1998–2005



tasearvot vuosina 1998–2005 ovat olleet noin 1,5 mrd pienemmät kuin mallilla vastaavilla periaatteilla lasketut varallisuusarvot (lineaarinen kuluminen). Yhtenä syynä suhteellisen suureen eroon laskennallisissa ja toteutuneissa tasearvoissa voi olla se, että jälkimmäiset perustuvat historiallisiin arvoihin.

Tuloksien perusteella näyttää selvältä, että pääoman kulumista koskevilla oletuksilla on merkitystä. Tarkemmin sanottuna äkkikuolema-oletuksella saatujen varallisuusarvojen ero muilla pääoman kulumista koskevilla oletuksilla saatuihin pääoman varallisuusarvoihin on merkittävä. Erot johtuvat toisaalta eroista tavoissa, joilla varallisuuden arvo yksittäisen investoinnin kohdalla laskee (ks. kuvan 1 yhtenäisellä viivalla piirretyt käyrät), ja toisaalta pitoajoista. Lineaarisen kulumisen kohdalla koko investoinnin tai korvausinvestoinnin oletetaan poistuvan pääomakannasta oletetussa ajassa (tyypillisesti 50 vuotta); äkkikuolemakulumisessa osa investoinnin arvosta voi ”elää” koko elinkaarensa ajan.

Mihin laskelmia pääoman varallisuusarvoista sitten tarvitaan? Tähän voisi vastata toisella kysymyksellä: mihin kirjanpidon tasearvoja tarvitaan. Kirjanpidon taseet, niin yksityiset kuin julkiset, toimivat informaation lähteenä mitä moninaisimmissa päätöksentekotilanteissa. Johtuen mielivaltaisista poistosäännöistä ja siitä, että luvut perustuvat historiallisiin, deflatoimattomiin arvoihin valistuneella käyttäjäkunnalla on aina omat varauksensa käytettyjen lukujen luotettavuuden suhteen. Miten paljon suurempi taseiden lukuihin sisältyvä informaatioarvo olisikaan, jos taseiden kirjauskäytäntöjä korjattaisiin näissä suhteissa!

Infrastruktuurista vastaavilla viranomaisilla on ollut tapana perustella sektorinsa vuotuista kunnossapitomäärärahojen tarvetta kirjanpi-

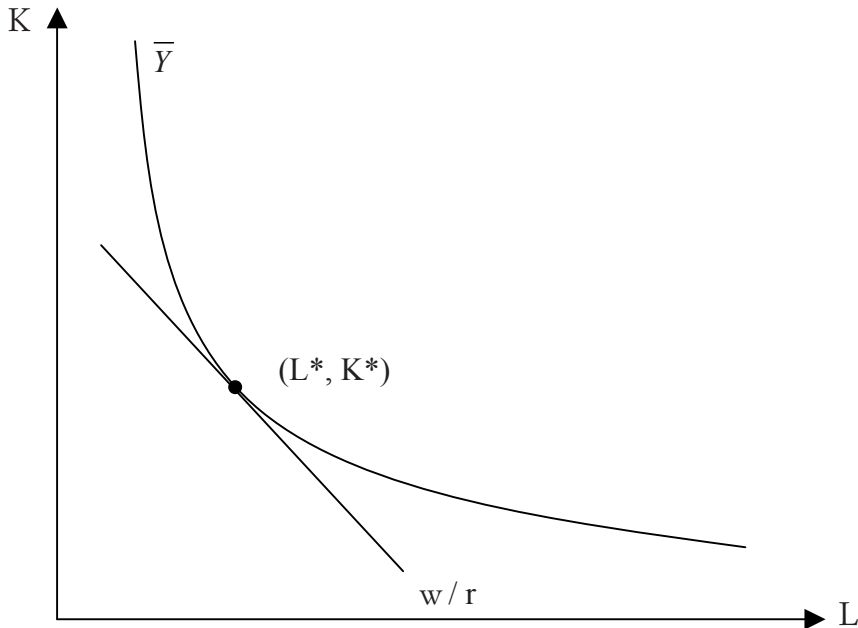
don tasearvoista laskettujen poistojen avulla. Jos (kun) poistokäytäntönä on lineaariseen arvon alenemiseen perustuva tasapoisto, euro-määräiset poistot kuvaavat huonosti todellista kunnossapidon tarvetta. On vaikea perustella sitä, että infrastruktuuripääoman arvo laskisi lineaarisesti. Ellei pääoma-arvo laske lineaarisesti, ei lineaariseen arvon alenemiseen perustuva poistolaskelmakaan voi antaa luotettavaa kuvaa kunnossapitomäärärahojen tarpeesta.

Pääoma-arvojen tarvitsijoita ovat kuitenkin ennen muuta ekonomistit. Pääoma on keskeinen muuttuja taloudellisissa malleissa. Liittämällä infrastruktuuripääoma tuotannollisen pääoman rinnalle estimoitavaan talouden tuotanto- tai kustannusfunktioon on mahdollista analysoida infrastruktuurin kansantaloudellisia vaikutuksia. Tämän tyyppisellä tutkimuksella on lähes 20 vuoden perinteet (ks. esim. Romp ja deHaan 2007). Tutkimusta on rajoittanut soveliaan datan puuttuminen. Uimosen ja Tuovisen (2008) tutkimus on eräänlainen päänavaaja Suomessa. Tehdyn työn perusteella voi sanoa, että pääomien laskentatavoilla on todellakin merkitystä tuloksien kannalta.

Taloustieteen pääoman käsitteet

Tähän saakka ollaan tässä esityksessä oltu suhteellisen selvillä vesillä. Asiat mutkistuvat, jos yritetään puhua syvällisemmin kansantaloustieteen pääoman käsitteistä. Pääoma on yksi keskeisimmistä mutta samalla hankalimmista ja kiistanalaisimmista taloustieteen käsitteistä. Blissin (1975) mukaan ”Kaikki taloustieteen kiistat on ratkaistu, kun pääoman käsitteestä on päästy yhteisymmärrykseen”. Modernissa (neoklassisessa) talousteoriassa pääoman käsite liittyy erottamattomasti tuotantofunktion käsitteeseen. Tuotantofunktio (esim. $Y = f(K, L)$,

Kuva 4. Talouden tasapaino



Tasapainossa tuotannon taso on \bar{Y} ja panoksien määrät (L^*, K^*) . Tuotannon tasoon \bar{Y} liittyvä tuotantofunktion tasokäyrä on (L, K) -koordinaatistossa origoon päin konvekssi käyrä. Pisteessä (L^*, K^*) tasokäyrän tangentin kulmakerroin on yhtä suuri kuin panoksien hintasuhte (w/r) .

missä Y on tuotanto, K on pääoma ja L on työvoima) kuvaa saavutettavissa olevaa tuotannon määrää annetuilla panoksilla. Ongelman ydin on siinä, että yhden muuttujan K pitäisi kuvata kaikkien heterogeenisten tuotantovälineiden tuotantopotentiaalia. Ensimmäinen eteen tuleva kysymys (ns. aggregointiongelma) liittyy siihen, miten pääoma-arvo (sen muutos) voidaan jakaa hinta- ja määräkomponenttiinsa. Ongelmaa on käsitelty perusteellisesti ns. indeksiteoriassa. Toinen kysymys liittyy siihen, että pääoman varallisuusarvo kuvaa huonosti hetkellistä tuotantopotentiaalia; se kuvaa pikemminkin pääomaesineiden koko jäljellä olevaa tuotantopotentiaalia. Ratkaisuna on ns. tuottavan pääomakannan käsite eli tuotoilla (u)

painotettujen investointivuosisikertojen summa (ks. OECD 2001).

Taloustieteen syvemmät kiistat liittyvät kuitenkin siihen, että itse pääoman ja tuotantofunktion käsitteet yhdessä ovat ongelmallisia ja jopa ristiriitaisia. Näistä kysymyksistä on käsitelty 1950-luvun puolivälistä lähtien (ns. Cambridge controversy). Neoklassinen talousteoria selittää tuotantopanoksien (pääoma, työ jne.) määrän ja panoksien hinnan (korko, palkka jne.) määräytyvän yhtäaikaaisesti markkinoilla talouden toimijoiden (kotitaloudet, yritykset) vapaiden ja itsekkäiden päätösten (hyödyn ja voiton maksimointi) tuloksena. Annetulla ajan hetkellä saavutettua tasapainoa on luonnehdittu kuvassa 4.

Ensimmäinen ongelma liittyy siihen, että pääoman pitäisi toimia itsenäisenä muuttujana talouden tasapainon (ml. pääomakanta ja korkotaso) määräytymisessä. Korkotaso kuitenkin vaikuttaa ”sisäisesti” itse pääomamuuttujan arvoon (vrt. esim. yhtälöt (1) ja (2)). Tästä ilmiöstä on käytetty nimitystä Wicksell-vaikutus lanseeraajansa, viime vuosisadan alkupuolella eläneen ruotsalaisen taloustieteilijän Knut Wicksellin mukaan.

Toinen ongelma liittyy siihen, että neoklassisen talousteorian mukaan korkotason nousuun pitäisi liittyä siirtyminen työvoimaintensiivisempään teknologiaan. Kuvassa 4 tämä tarkoittaa siirtymistä pitkin tasokäyrää alaspäin samalla, kun työvoima/pääoma-suhde (L/K) kasvaa ja panoksien hintasuhde (w/r) alenee. Voidaan kuitenkin esittää yksinkertaisia panostuotos-mallin kaltaisia vastaesimerkkejä, joissa tapahtuu aivan päinvastainen ilmiö. (Tästä englanninkielinen nimitys ongelmalle: capital rewitching.)

Kunnollista ratkaisua näihin pääomateorian paradokseihin ei tähän päivään mennessä ole löydetty (ks. esim. Cohen ja Harcourt 2003). Oikeastaan ainoa tyydyttävä vastaus ongelmiin on väittää, että nykyisen modernin talousteorian ennustukset pitävät paikkansa approksimatiivisesti ja ettei talousteorian kanssa ristiriidassa olevilla ilmiöillä ole suurempaa empiiristä relevanssia. Jostain syystä näitä asioita on tutkittu empiirisesti hyvin vähän.

Taloustieteilijöitä eivät pääomateorian anomaliat näytä häiritsevän. Tämä ei välttämättä johdu siitä, että niiden empiirinen relevanssi todella olisi osoitettu vähäiseksi vaan lähinnä siitä, että harva taloustieteilijä nykyään on edes tietoinen niistä. Kansantaloustieteen opetuksen ei – ainakaan Suomessa – sisälly pääomateoriaa. Peruskurssilta lähtien opiskelijoille

kerrotaan, että on olemassa tuotantofunktio ja siinä yksi pääomakantaa kuvaava muuttuja K , ja että pääomakanta kehittyy yhtälön $K_{t+1} = I_t + (1 - \sigma)K_t$ mukaisesti. Sama toistuu opetuksen seuraavalla tasolla ja taas sitä seuraavalla.

Epäkohdalla on valitettavasti käytännön seurauksensa sillä talousteoriana perustuvia malleja käytetään yhä enenevässä määrin ennustamisen ja talouspoliittisen suunnittelun apuvälineenä. Tuloksien kannalta ei ole samantekevää minkälaiseen dataan ja erityisesti minkälaiseen pääoman käsitteeseen ja minkälaisiin pääoman kulumista koskeviin oletuksiin lähtöarvot perustuvat.

Suomessa Valtion taloudellinen tutkimuskeskus (VATT) on ollut edelläkävijöitä numeeristen yleisten tasapainomallien kehittämisessä ja ylläpitämisessä. Näissä malleissa on käytetty Tilastokeskuksen nettopääoman sarjaa. Tämä niin kuin toinenkin Tilastokeskuksen julkaisema bruttopääoman sarja soveltuu periaatteessa huonosti käytettäväksi tuotantofunktion yhteydessä; ne ovat pikemmin varanto- kuin virtasuureita ja perustuvat kyseenalaisiin pääoman kulumista koskeviin oletuksiin (ks. esim. OECD 2001, tai Aulin-Ahmavaara ja Jalava 2003). Numeerisen mallin ylläpitäjää ei tämän tyyppiset kysymykset näytä häiritsevän eikä siihen toisaalta ole ollut tarvettakaan; malleilla on ollut jatkuvasti kova kysyntä ja ne tuottavat hyvin rahaa mallia ylläpitävälle laitokselle.

Kuvaava esimerkki tapahtui muutama vuosi takaperin järjestetyssä tilaisuudessa. Silloinen liikenneministeri kiitteli vuolaasti VATTia numeerisen mallin avulla tuotetuista laskelmista (ilmeisesti neljällä desimaalilla silloinkin); miten hyödyllisiä ne olivatkaan olleet budjetin neuvotteluissa! Samassa tilaisuudessa myöhemmin, cocktail-osiassa ystävänä kansantaloustieteen professori N.N., jolla oli kokemusta ko-

malleista, oli sitä mieltä, että hyvä, jos niillä pystytään osoittamaan vaikutuksien etumerkki, jos aina sitäkään!

Esimerkin opetus on seuraava: samalla tavalla kuin kaupallisesti tuotettuihin hyödykkeisiin on nykyään liitettävä tuoteselostus, kaupallisella tilaustutkimuksella tuotettuihin numeerisiin tuotoksiin tulisi liittää lukujen mahdollinen luottamusväli, jonkinlainen herkkyyssanalyysi sekä selostus siitä, minkälaisiin parametrien arvoihin, joustoihin ja taustaoletuksiin luvut perustuvat tai ainakin lähteet, mistä nämä asiat saisi selville. □

Kirjallisuus

- Aulin-Ahmavaara, P. ja Jalava, J. (2003), ”Pääomapanos ja sen tuottavuus Suomessa vuosina 1975–2001”, VATT keskustelualoitteita 294.
- Bliss, C.J. (1975), *Capital theory and the distribution of income*, Advanced textbooks in economics, vol 4, North-Holland Publishing Company, Amsterdam.
- Cohen, A.J. ja Harcourt, G.C. (2003), ”Whatever happened to the Cambridge capital theory controversies”, *Journal of Economic Perspectives* 17: 199–214.
- OECD (2001), *Measuring Capital*, OECD manual, Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services, <http://www.SourceOECD.org>.
- Romp, W. ja deHaan, J. (2007), ”Public capital and economic growth”, *Perspectives der Wirtschaftspolitik* 8: 6–52.
- Uimonen, S. (2007), ”Suomen infrastruktuuripääoma: tiet”, VATT keskustelualoitteita 436.
- Uimonen, S. (2008), ”Suomen infrastruktuuripääoma: rautatiet”, VATT keskustelualoitteita 439.
- Uimonen, S. ja Tuovinen, T. (2008), ”Tieinfrastruktuurin vaikutukset teollisuuden tuottavuuteen Suomessa”, teoksessa Honkatukia, J. (toim.), *Liikenneinfrastruktuurin kansantaloudelliset vaikutukset*, Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja sarja, no: 25/2008.