

Kestävyysvajeen määritelmä on teoreettinen kysymys: vastaus Lauri Kajanojalle

Juhana Siljander

Esitin Kansantaloudellisen Aikakauskirjan artikkelissani ”Onko kestävyysvaje todellinen?” (Siljander 2022) kestävyysvajeen määritelmään liittyvää käsitteellistä kritiikkiä argumentoiden, että kestävyysvajeen termi on pitkälti väärinymmärretty Suomen talouspoliittisessa keskustelussa. Artikkelissani määrittelin kestävyysvajeen valtion velkaportfolion markkina-arvon ja tulevien odotettujen perusylijäämien nettohyötyarvon erotuksena. Esitin, että valtion velan markkina-arvo määräytyy rahoitusmarkkinoilla siten, että ainakaan velkaan sijoittavien sijoittajien analyyseissa velka ei voi olla kestävämmällä pohjalla.

Kansantaloudellisessa aikakauskirjassa julkaistussa kommentissaan Lauri Kajanoja (2023) pitää markkina-arvoihin perustuvaa analyysiani sinänsä perusteltuna, mutta esittää, että kestävyysvajelaskelmissa vaje sen sijaan määritellään valtion velan nimellisarvoa käyttäen. Lisäksi hän vertaa vajelaskelmia yritysten investointipäätösten taustalla vaikuttaviin nettohyötyarvolaskelmiin, joita pidetään puutteistaan huolimatta hyödyllisinä. Lopuksi Kajanoja painottaa, että kestävyysvajelaskelma tehdään muuttumattoman politiikan oletuksella, mikä voi poiketa

markkinaodotuksista, eikä laskelmat tästäkään syystä suoraan vertaudu markkina-arvostuksiin. Näillä perusteilla hän argumentoi, että vaikka vajelaskelmiin liittyy epävarmuuksia, ne voivat silti olla hyödyllisiä. Nähdäkseni Kajanojan väitteet vaativat useita tarkennuksia.

Esittelen artikkelissani (Siljander 2022) kestävyysvajeen määritelmään liittyvää teoriaa ja tämän pohjalta määrittelen vajeen yleisesti velan markkina-arvoihin perustuen. Kirjoitukseni neljännessä luvussa käsitelen kuitenkin myös tapausta, jossa kestävyysvaje määritellään nimellisarvoa käyttäen sillä oletuksella, että valtion velka on maturiteetiltaan yhden periodin velkaa. Tätä oletusta käyttää esimerkiksi EU-komissio S2-kestävyysvajeen määritelmässään (Euroopan komissio 2021). Artikkelini pääsanoma oli, että valtion lainojen korkotasoa määrittäytyy endogeenisesti siten, että sijoittajat eivät sijoita taloudellisesti kestävämmiksi pitämiinsä rahoitusvaateisiin. Tällöin, tyypillisellä määritelmällä, ”kestävyysvajeen” termi on mieleton. Riippumatta siitä, onko velka yhden periodin nimelliselvelkaa vai useamman periodin markkina-arvoista velkaa, velan korkotasoa määrittäytyy rahoitusmarkkinoilla sijoittajien voitonmaks-

mointiongelman ratkaisuna. Nimellisvelkainen analyysi ei yhden periodin tapauksessa siis väistää esittämäni kritiikkiä.

Yleisemmin on kuitenkin huomioitava, että nimellisvelkaan pohjautuva kestävyysvajeanalyyysi on talousteoreettisesti perusteeton, jos velan maturiteetti voi olla yhtä periodia pitempi. Tätä voidaan havainnollistaa seuraavalla esimerkillä. Oletetaan, että vuoden $t=0$ alussa valtio myy kaksi nimellisarvoltaan yhden miljardin arvoista nollakuponki-velkakirjaa, jotka erääntyvät vuosina $t=1$ ja $t=2$. Oletetaan, että maturiteetiltaan yhden vuoden velkakirjan markkina-arvo periodilla $t=0$ on 900 miljoonaa euroa, ja kahden periodin velkakirjan markkina-arvo vastaavasti 800 miljoonaa euroa. Valtio on siis kansankielisesti ottanut 1,7 miljardin euron lainan, jonka nimellisarvo velkakirjojen erääntymisessä on 2 miljardia euroa.

Näistä markkinahinnoista voidaan päätellä, että valtion velan korko on tässä esimerkissä ensimmäisenä vuonna 11,1 %, 2-vuotinen korko on 25 %, ja vuoden päähän hinnoitellun yksivuotisen velkakirjan korkofutuurin korko on 12,5 %. Oletetaan, että periodien $t=0$ ja $t=1$ välillä valtio tekee 1,870 miljardia euroa ylijäämäisen budjetin ja käyttää ylijäämänsä velan lyhenykseen. Yksivuotinen velkakirja erääntyy yhden miljardin nimellisarvoltaan ja kyseisen velan maksuun tarvitaan siis miljardi euroa. Oletetaan lisäksi, että valtion velan korkotasoa on periodien $t=0$ ja $t=1$ välillä noussut siten, että yksivuotinen valtion velan korko periodien $t=1$ ja $t=2$ välillä on 15 %. Alun perin 2-vuotisen velkakirjan markkina-arvo on periodilla $t=1$ siis 870 miljoonaa euroa. Näin ollen valtio voi ylijäämäistä budjettiaan hyväksikäyttäen ostaa kyseisen velkakirjan markkinoilta ja mitätöidä sen, jolloin valtio on velaton. Nimellisarvoilla

laskettuna valtiolla olisi kuitenkin edelleen 130 miljoonaa euroa velkaa.

Kajanoja esittää kommentissaan, että kestävyysvajelaskelma tehdään ”käyttäen tavanomaista ja suoraviivaista velan kumuloitumisyhtälöä ja oletusta täysimääräisestä velkojen hoitamisesta”. Nimellisarvoilla tehty laskelma ei kuitenkaan edellä esitetyn esimerkin valossa anna oikeaa vastausta tavanomaisella velan kumuloitumisyhtälöllä. Velaton valtio esittäytyisi tällaisessa laskelmassa velkaisena.

Jälkikäteen on toki mahdollista määritellä *ex post* -korkotasoa, jolla velan kumuloitumisyhtälö pätee. Alun perin velkaa otettiin (kansankielisesti) 1,7 miljardia euroa, joka 10 % korkotasolla vastaa 1,870 miljardin velkaa periodilla $t=1$. Tämä *ex post* -korko on matalampi kuin mikään esimerkissä vallinnut markkinakorko, joten jos laskelma tehdään näin *ex post* -korkoja käyttämällä, mikään markkinakorko ei ole informatiivinen teoreettisesti perustellusta laskelmassa käytettävästä korkotasosta. Toisaalta tällaisen *ex post* -korkon määrittäminen on yhtäpitävää velan markkina-arvojen käyttämisen kanssa. Koska markkina-arvot ovat markkina-aineistoista havainnoitavissa, on vajelaskelmissa suoraviivaisinta käyttää velan markkina-arvoja, kuten artikkelissani olen tehnyt.

Jos kaikki velka on yhden periodin velkaa, kuten S2-kestävyysvajelaskelmassa oletetaan, markkina-arvoinen laskelma yhtyy nimellisarvoiseen laskelmaan. Artikkelini neljäs luku käsittelee tämän erikoistapauksen, eikä se muuta argumenttini johtopäätöksiä (Siljander 2022).

Laskelmalle oleellinen budjettirajoite voidaan myös johtaa teknisesti talousteorian perusteista. Stokey, Lucas, Prescott (1989, s. 66) esittää yleisen taloudellisen optimointiongelman seuraavasti:

$$\max_{\{x_{t+1}\}_{t=0}^{\infty}} \sum_{t=0}^{\infty} F(x_t, x_{t+1})$$

ehdolla $x_{t+1} \in \Gamma(x_t)$, x_0 annettu, missä $\Gamma(\cdot)$ kuvaa reaalista, maailmantilasta x_t riippuvaa, resurssirajoitetta. Taloudellisille malleille tyypillisten oletusten vallitessa annettu polku $\{x_{t+1}^*\}$ on tämän optimointiongelman ratkaisu, jos ja vain, jos (i) se toteuttaa ns. Eulerin yhtälön, ja (ii) transversaliteettiehto pätee.¹ Kuten artikkelissani (Siljander 2022) esitin, valtion intertemporaalinen budjettirajoite pätee ensinkään ainoastaan, jos transversaliteettiehto on totta. Tämän tuloksen nojalla transversaliteettiehto on siis kotitalouksien ja/tai valtion velkakirjoihin sijoittavien sijoittajien optimointiongelma nouseva optimaalisuusehto. Näin ollen valtion budjettirajoite ei ole reaalinen resurssirajoite, vaan sijoittajien määräämä rahoitusrajoite. Tällöin kestävyysvajelaskelmille oleellinen budjettirajoite pitää tulkita sijoittajien odotuksista käsin. Jiang, Lustig, van Nieuwerburgh ja Xiaoan (2019) osoittavat, että sijoittajan hinnoitteluongelmasta nouseva valtion velka-analyysin kannalta oleellinen transversaliteettiehto huomioi velan maturiteettirakenteen ja koskee velan markkina-arvoa. Nimellisvelkainen kestävyysvajelaskelma on siis vain yleisemmän teorian erikoistapaus, joka pätee ainoastaan oleluksella yhden periodin velasta.

Kajanoja jatkaa vertaamalla kestävyysvajeanalyysien nettohykyarvolaskelmia yritysten investointipäätösten taustalla vaikuttaviin arviointimenetelmiin. Klassisessa yritysrahoituksen

teoriassa investointipäätöksiä arvioidaan vertaamalla investoinnin sisäistä korkoa (*internal rate of return*, IRR) yrityksen tuottovaatimukseen (*required rate of return*, RRR). IRR määritellään sellaisena vakiokorkona, joka asettaa investoinnin nettohykyarvon – investointikustannus ja tulevat tulovirrat huomioiden – nolnaan. Jos IRR on korkeampi kuin RRR, investointi on kannattava.

RRR:n laskemiseksi on kaksi klassista tapaa. Ensimmäinen tapa hyödyntää yhtiön markkina-arvoa. Kun yrityksen tulevat tuotto-/osinkovirrat oletetaan tunnetuiksi, tai ovat luotettavasti arvioitavissa, voidaan yrityksen markkina-arvo aina palauttaa joksikin vakioiseksi diskonttokoroksi (so. RRR), joka selittää markkina-arvon annetuilla odotetuilla tulevilla tuottovirroilla. Toisin kuin kestävyysvajelaskelma tämä ei vaadi markkinahintojen – tai niitä selittävien stokastisten diskonttokorkojen – mallintamista, sillä markkina-arvot otetaan laskelmassa annettuina. Siinä, missä kestävyysvajelaskelma vaatii, että valtion tulevien perusjäämien nettohykyarvo voidaan arvioida luotettavasti nykyisistä markkina-arvostuksista riippumattomasti, eli mallin estimointiaineiston ulkopuolella (ns. *'out-of-sample'*), investointipäätökset perustuvat vain sellaisen diskonttokoron löytämiseen, joka selittää annetut markkinahinnat (ns. *'in-sample'*). Jälkimmäinen on tehtävänä triviaali; ensimmäinen rahoitusteoreettisen tutkimuksen perusteella erittäin vaikea, kuten artikkelissani esitin rahoitusteorian tutkimustraditioon nojaten (Siljander 2022). Kajanojan analogia investointipäätöksiä arvioinnin ja kestävyysvajelaskelmien välillä ei siis ole tämän teorian näkökulmasta perusteltu.

Toinen klassinen tapa RRR:n laskemiseksi perustuu yrityksen rahoituskustannusten (*weighted average cost of capital*, WACC) suoraan mallintamiseen rahoitusvaateiden hinnoittelu-

¹ Stokey, Lucas, Prescott (1989, teoreema 4.15) osoittaa näiden ehtojen riittävyyden sekä Eulerin yhtälön välttämättömyyden optimointiongelman ratkaisulle. Lisäksi he myös käsittelevät tämän teorian yleistyksen stokastisiin ongelmiin (emt., s. 280–283). Transversaliteettiehdon välttämättömyyttä eri oletusten vallitessa ovat käsitelleet esimerkiksi Benveniste ja Scheinkman (1982) sekä Kamibigashi (2001).

teorian empiirisiä malleja hyödyntäen. Siinä, missä nettonykyarvojen laskentateoria on lähes täydellinen empiirinen epäonnistuminen, empiirinen rahoitusvaateiden hinnoitteluteoria (*empirical asset pricing*) on puolestaan empiirinen onnistuminen. Tässä empiirisessä teoriassa ei edes pyritä nettonykyarvojen mallintamiseen, vaan pyrkimyksenä on selittää osakkeiden tuottoja suoraan regressiomalleja käyttäen (Ross 1976; Fama ja French 1992, 1993, 2015 ja Carhart 1997). Tässäkään tapauksessa vertaus kestävyysvajelaskelmien nettonykyarvomallinnuksiin ei siis ole perusteltu.

Lopuksi Kajanoja kiinnittää huomiota siihen, että kestävyysvajelaskelmat tehdään muuttumattoman politiikan oletuksella. Kirjoituksessani käsittelemät markkina-arvostukset perustuvat puolestaan markkinoiden odotuksiin tulevasta. Jos markkinat odottavat julkistalouden kiristyksiä, tämä voi näkyä laskelmassa positiivisena kestävyysvajeenä. Tämä on luonnollisesti totta, kuten kirjoituksessani pyrin huolellisesti esittämään (Siljander 2022). Tässä tapauksessa kestävyysvajelaskelma mittaa muuttumattoman politiikan oletukseen perustuvan ylijäämien perusuran ja markkinaodotusten erotusta.

Jotta tämä mittari antaisi luotettavaa informaatiota, valtion velan nettonykyarvostus pitäisi kuitenkin pystyä tekemään luotettavasti. Tämä itsessään olisi huomattava tieteellinen saavutus ja todella arvokas tulos rahoitusmarkkinoilla. Huomioiden rahoitusteorian tutkimuksen lähes täydellinen epäonnistumisen nettonykyarvojen mallintamisessa (Siljander 2022), ei ole uskottavaa, että laskelmia tuottava viranomaistaho kykenisi tähän luotettavasti, ainaakaan ilman vakuuttavaa dokumentaatiota laskentaperiaatteiden hinnoittelukykyvystä (*out-of-sample*).

Toisaalta vaikka kestävyysvajelaskelmat todella pystyisivät antamaan luotettavaa *out-of-sample*-informaatiota velan markkina-arvosta muuttumattoman politiikan oletuksella, laskelma silti mittaisi ainoastaan muuttumattoman politiikan perusuran erotusta markkinaodotuksiin. Tällainen kvantitatiivinen informaatio markkinaodotuksista olisi toki akateemisesti kiinnostavaa, mutta keskustelussa ei ole esitetty mitään perusteita, miksi näillä markkinaodotuksilla on merkitystä julkistalouden kestävyydelle tai miksi valtion pitäisi pyrkiä tällaisen laskennallisen ”kestävyysvajeen” poistamiseen markkinaodotuksia toteuttamalla. Markkinaodotukset tuskin ovat pätevä ohjenuora optimaaliselle talouspolitiikalle.

Kajanoja päättää ”Kestävyysvajeen olemassaolo on empiirinen kysymys” -otsikoidun kommenttinsa toteamalla, että ”kysymykseen, onko kestävyysvajee todellinen, voi siis pyrkiä antamaan empiriaan ja laskelmissa käytettäviin oletuksiin pohjaavan vastauksen.” Jotta kestävyysvajeen empiirinen analyysi on lainkaan mahdollista, on kuitenkin ensin määriteltävä, mitä ”kestävyysvajella” tarkoitetaan. Tämä määrittelykysymys on luonteeltaan teoreettinen. Artikkelissani esitin, että valtion intertemporaaliseen budjettirajoitteeseen perustuva ”kestävyysvajeen” määritelmä on mieletön ja S2-vajeen tapauksessa teoriaa myös sovelletaan sisäisesti ristiriitaisella tavalla (Siljander 2022). Kestävyysvajelaskelmat ovat siis teoreettisesti perusteettomia ja pätevä empiirinen analyysi ei ole esitetyn teorian pohjalta mahdollista. □

Kirjallisuus

- Benveniste, L. M. ja Scheinkman, J. A. (1982), “Duality theory for dynamic optimization models of economics: The continuous time case”, *Journal of Economic Theory* 27: 1–19.
- Carhart, M. M. (1997), “On persistence in mutual fund performance”, *The Journal of Finance* 52: 57–82.
- EU Commission (2021), “Debt Sustainability Monitor”, https://ec.europa.eu/info/sites/default/files/economy-finance/ip143_en.pdf (viitattu 21.11.2022).
- Fama, E. F. ja French, K. R. (1992), ”The cross-section of expected stock returns”, *The Journal of Finance* 47: 427–465.
- Fama, E. F. ja French, K. R. (1993), “Common risk factors in the returns on stocks and bonds”, *Journal of Financial Economics* 33: 3–56.
- Fama, E. F. ja French, K. R. (2015), “A five-factor asset pricing model”, *Journal of Financial Economics* 116: 1–22.
- Jiang, Z., Lustig, H., Van Nieuwerburgh, S. ja Xiaolan, M. Z. (2019), ”The US public debt valuation puzzle” NBER Working Paper No. 26583, National Bureau of Economic Research.
- Kajanoja, L. (2023), ”Kestävyysvajeen olemassaolo on empiirinen kysymys: Kommentti Juhana Siljanderille”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 119: 81–83.
- Kamihigashi, T. (2001), “Necessity of transversality conditions for infinite horizon problems”, *Econometrica* 69: 995–1012.
- Ross, S. A. (1976), “The arbitrage theory of capital asset pricing”, *Journal of Economic Theory* 13: 341–360.
- Siljander, J. (2022), ”Onko kestävyysvaje todellinen?”, *Kansantaloudellinen aikakauskirja* 118: 527–541.
- Stokey, N., Lucas, R. ja Prescott, E. (1989), *Recursive Methods in Economic Dynamics*, Harvard University Press, Cambridge, MA.