

Reaaliopitot ja dynaamiset kannustimet

Suvi Vasama

Väitöskirja käsittelee dynaamisia päämies-agentti-malleja ja sivuaa niiden sovelluksia yrittysrahoituksen teoriaan. Se laajentaa olemassa olevia teorioita ottamalla huomioon, että yritysten tuotot ovat korreloituneita yli ajan. Tällöin yrityksen kannattavuus muuttuu yli ajan ja agentin tehoton toiminta johtaa tilanteeseen, jossa päämies aliarvioi yrityksen arvon. Työ on teoreettinen, ja sen pääpaino on matemaattisten ja peliteoreettisten menetelmien kehittämisessä.

Käsillä olevassa mallissa yritys tuottaa stokastista kassavirtaa, jonka ainoastaan agentti havaitsee. Agentti raportoi kassavirran päämiehelle. Hänellä on mahdollisuus piilottaa osa kassavirrasta ja käyttää raha omiin tarkoituksiinsa. Tällaisesta tehotomasta toiminnasta on monia esimerkkejä. Sen sijaan että sijoittaisi yrityksen tuottamat rahat toiminnan laajentamiseen, agentti voi käyttää ne hankkimalla itselleen etuuksia, esimerkiksi hienon auton tai suihkukoneen. Vaihtoehtoisesti voisi ajatella agentin käyttävän aikansa tehokkaan työnteon sijaan esimerkiksi surffailemalla internetissä. Tällainen toiminta vähentää päämiehen tuloja ja on tehotonta.

Jotta agentti ei tuhlaisi yrityksen rahoja, päämiehen on tarjottava hänelle kannustimet toimia tehokkaasti. Päämies voi kannustaa agenttia tarjoamalla tälle rahallisen palkkion, joka riippuu yrityksen tuloksesta. Hän voi myös rangaista agenttia huonosta tuloksesta asettamalla yrityksen konkurssiin ja samalla päättämällä agentin sopimuksen. Optimaalinen kannustinmekanismi kirjataan sopimukseen, jota osapuolet sitoutuvat noudattamaan.

Väitöskirja siis tutkii päämiehen ja agentin välisen epäsymmetrisen informaation ongelmaa ja johtaa päämiehelle optimaalisen kannustinjärjestelmän, joka takaa, että agentin kannattaa toimia tehokkaalla tavalla. Pääasiallisena erona aiempaan kirjallisuuteen on, että yrityksen tulos on korreloitunut yli ajan. Yrityksen tuotot ovat siis paitsi epävarmoja myös riippuvaisia yrityksen arvosta. Väitöskirjassa oletetaan, että tuotto on positiivisesti korreloitunut: korkeampi tuotto tänään ennakoii korkeampia tuottoja myös tulevaisuudessa.

Yritysten tuottojen välinen riippuvuus on ongelmallista peliteoreettisen mallintamisen kannalta. Sanotaan, että epäsymmetrinen informaatio on mallissa pysyvää. Jos agentti piilottaa

Kirjoitus perustuu Aalto-yliopistossa 24.3.2014 tarkastettuun väitöskirjaan ”Financial Contracting with Correlated Cash-Flows.” Väitöskirjan esitarkastajina toimivat Tuomas Takalo (Suomen Pankki) ja Hannu Vartiainen (Helsingin yliopisto). Vastaväittäjänä toimi Hannu Vartiainen ja kustoksena Juuso Välimäki (Aalto-yliopisto). KTT Suvi Vasama (suvi.vasama@hu-berlin.de) työskentelee tutkijana Humboldt Universitat zu Berlinissa.

kassavirtaa, päämies aliarvioi yrityksen arvon. Jos päämiehellä ei ole täydellistä informaatiota yrityksen arvosta, optimaalisen kannustinmekanismiin määrittäminen on ongelmallista, koska agentin optimaalinen palkkio riippuu yrityksen arvosta. Optimaalista sopimusta määrittäessä on tärkeää huolehtia siitä, että agentti ei pääse hyötymään informaatioedustaan.

Väitöskirjalla on kaksi päätavoitetta: Ensimmäisenä tavoitteena on rakentaa mahdollisimman yksinkertainen malli, joka auttaa ymmärtämään käsillä olevaa ongelmaa. Väitöskirjassa johdetaan matemaattisesti päämiehen ja agentin välinen optimaalinen sopimus ja näytetään, että käsillä olevan mallin ratkaisu on suhteellisen yksinkertainen korrelaatiosta huolimatta. Toisena tavoitteena on kehittää yleisempi malli, jota voi käyttää selittämään yrityksen pääomarakennetta ja sen vaikutusta yritysten konkurssiin.

Saadut tulokset selittävät empiirisesti havaittua ilmiötä, jonka mukaan yritykset asetetaan todennäköisemmin konkurssiin, jos niillä on enemmän velkaa suhteessa osakepääomaan. Jos päämiehen saama osuus yrityksen kassavirrasta on suurempi, saattaa olla, että yritys joudutaan asettamaan konkurssiin, vaikka se olisi kannattava. Konkurssin uhka takaa sen, että agentilla on kannustimet toimia tehokkaasti. Jos agentin saama osuus kassavirrasta on tarpeeksi suuri, eli jos agentin omistusosuus yrityksestä on tarpeeksi suuri, yritys voi mennä konkurssiin ainoastaan olosuhteissa, joissa sen toiminta ei ole kannattavaa.

Konkurssin uhan merkitystä kannustimena on tutkittu laajasti kirjallisuudessa. Mallin perustana oleva kassavirran hajontamalli perustuu Boltonin ja Scharfsteinin (1990) artikkeliin. Jatkuva-aikaisessa mallissa käytetyt menetelmät perustuvat DeMarzon ja Sannikovin (2006,

2011) jatkuva-aikaiseen kassavirran hajontamalliin (ks. myös Biais, Mariotti, Plantin ja Rochet 2007; DeMarzo ja Fishman 2007; Sannikov 2008). Työ laajentaa aiempaa kirjallisuutta yhdistämällä epätäydellisen informaation ongelman klassiseen reaalioptio-ongelmaan (Dixit ja Pindyck 1994). Suurin ero aiempaan on, että yrityksen arvo muuttuu yli ajan. Tällöin optimaalinen sopimus riippuu paitsi menneistä suorituksista myös yrityksen arvosta ja jos yrityksen tuotto laskee liian alas, se voidaan asettaa konkurssiin tehokkuussyistä.

Väitöskirjassa kehitettyä mallia voidaan käyttää selittämään yrityksen pääomarakennetta ja sen vaikutusta yrityksen toimintaan. Yrityksillä velan suhde osakepääomaan vaihtelee. Samanarvoisella yrityksellä voi siis olla enemmän tai vähemmän velkaa. Empiirisissä tutkimuksissa on havaittu, että pääomarakenne selittää yritysten konkurssi-alttiutta (Zingales 1998). Yritykset, joilla on paljon velkaa, asetetaan todennäköisemmin konkurssiin kuin yritykset, joilla on vain vähän velkaa suhteessa osakepääomaan. Yksi kiistellyistä yritysrahoituksen kysymyksistä onkin, miksi näin on.

Kysymys ei ole ihan yksinkertainen ja jopa sen havainnollistaminen on yllättävän hankalaa. Yritetäänpä ensin ymmärtää, miksi tämä ei ole itsestään selvää. Kassavirran jakamista voidaan verrata kakun jakamiseen. Kakun koko ei muutu riippumatta siitä, kuinka moneen palaan se leikataan. Sama pätee yrityksen tuottoon. Kassavirran kokoon ei tulisi mitenkään vaikuttaa se, miten se jaetaan, eli saavatko osakkeenomistajat vai velkojat siitä suuremman osan. Tämähän ei suoranaisesti vaikuta yrityksen tuotantoon eikä sen siten pitäisi vaikuttaa sen toimintaan. Huomio ei ole uusi. Molidigliani ja Miller (1958) huomasivat, ettei ole ihan

helppoa selittää, miksi pääomarakenne ei ole yhdentekevä yrityksen toimintaa ajatellen.

Väitöskirjassa johdetaan matemaattisesti optimaalinen sopimus, joka ratkaisee päämiehen ja agentin välisen kannustinongelman. Sopimuksessa määrätään agentin osuus yrityksen tuotosta ja sovitaan, missä olosuhteissa yritys asetetaan konkurssiin. Osoittautuu, että mitä pienemmän osuuden agentti saa tuotosta, sitä todennäköisempi yrityksen konkurssi on. Jos päämiehen saama osuus yrityksen kassavirrasta on suuri, yritys saattaa mennä konkurssiin, vaikka se olisi kannattava. Konkurssin uhka toimii agentille rangaistuksena ja varmistaa, että hänellä on kannustimet toimia tehokkaasti.

Palataan taas yrityksen konkurssi-alttiuteen. Osoittautuu, että tätä ilmiötä voidaan selittää päämies–agentti-mallien avulla. Ajatellaan hieman yksinkertaistaen, että agentti saa tulonsa yrityksen osakkeista osinkoina. Päämiestä voi taas ajatella yrityksen velkojana. Jos yrityksellä on paljon velkaa, päämiehen suhteellinen osuus yrityksen tuotosta on suuri. Vastaavasti yritys täytyy asettaa konkurssiin aiempaa suuremmalla todennäköisyydellä, jotta agentilla olisi kannustimet toimia tehokkaasti.

Mallin perusteella yritys siis asetetaan todennäköisemmin konkurssiin, jos päämies omistaa siitä suuremman osan. Tämä vastaa tilannetta, jossa yrityksellä on paljon velkaa suhteessa osakepääomaan. Yritys siis menee suuremmalla todennäköisyydellä konkurssiin, jos sillä on paljon velkaa. Mallin antama dynamiikka siis näyttäisi selittävän hyvin empiirisesti datassa havaittua ilmiötä. □

Kirjallisuus

- Biais, B., Mariotti, T., Plantin, G. ja Rochet, J.-C. (2007), “Dynamic security design: Convergence to continuous time and asset pricing implications”, *Review of Economic Studies* 74: 345–390.
- Bolton, P. ja Scharfstein, D. (1990), “A theory of predation based on agency problems in financial contracting”, *American Economic Review* 80: 93–106.
- DeMarzo, P.M ja Fishman, M.J. (2007), “Optimal long-term financial contracting”, *Review of Financial Studies* 20: 2079–2128.
- DeMarzo, P.M. ja Sannikov, Y. (2011), “Learning, Termination and Payout Policy in Dynamic Incentive Contracts”, working paper, Princeton University.
- DeMarzo, P.M. ja Sannikov, Y. (2006), “Optimal security design and dynamic capital structure in a continuous-time agency model”, *Journal of Finance* 61: 2681–2724.
- Dixit, A.K. ja Pindyck, R.S. (1994), *Investment under Uncertainty*, Princeton University Press.
- Modigliani, F. ja Miller, M. (1958), “The cost of capital, corporation finance and the theory of investment”, *American Economic Review* 48: 267–297.
- Sannikov, Y. (2008), “A Continuous-Time Version of the Principal-Agent Problem”, *Review of Economic Studies*, 75: 957–984
- Zingales, L. (1998), “Survival of the fittest or the fattest? Exit and financing in the tracking industry”, *Journal of Finance* 53: 905–938.