

TAMPEREEN YLIOPISTO
Taloustieteiden laitos

**RAHOITUSTEKIJÖIDEN VAIKUTUKSET
INVESTOINTIEN MALLINTAMISEEN**

Kansantaloustiede
Pro gradu -tutkielma
Helmikuu 2007
Ohjaaja: Markus Lahtinen

Juho-Jussi Renvall

TIIVISTELMÄ

Tampereen yliopisto

Taloustieteiden laitos; kansantaloustiede

Tekijä:

RENVALL, JUHO-JUSSI

Tutkielman nimi:

Rahoitustekijöiden vaikutukset investointien mallintamiseen

Pro gradu -tutkielma:

76 sivua

Aika:

Helmikuu 2007

Avainsanat:

investoinnit, Eulerin yhtälö, Tobinin q, rahoitusrajoitteet, rahoitustekijät

Tämän pro gradu -tutkielman tarkoituksena on selittää yrityksen optimaalista investointikäyttäytymistä teoreettisen mallin avulla ja selvittää rahoitustekijöiden vaikutusta investointikäyttäytymiseen. Teoreettisen tarkastelun pohjana ovat kaksi neoklassisiin oletuksiin perustuvaa investointiteoriaa Tobinin q-teoria ja investointien Eulerin yhtälö. Näistä jälkimmäiseen perustuvan empiirisen tarkastelun avulla tutkitaan mallin termien selittävyttä. Perinteisen, rahoitusmuotojen täydelliseen substituutioon pohjautuvan mallin selittävyttä tutkitaan tarkastelemalla yrityksen sisäisiä varoja kuvaavaa kassavirtamuuttujaa sekä ulkoista rahoitusta kuvaavaa velkamuuttujaa. Mallinnuksen toisessa vaiheessa tarkastellaan useissa tutkimuksissa ilmennyttä perusmallin selittävyteen vaikuttavaa ulkoisen ja sisäisen rahoituksen välistä hierarkiaa huomioimalla ulkoisen rahoituksen saatavuus. Tämä tapahtuu jakamalla aineisto koronmaksukyvyyn perusteella määritetyn rahoitusrajoitteisuuden mukaan ja tutkimalla muutosta mallin termien selittävydessä.

Empiirisen analyysin tarkoituksena on tutkia mallin tuottamia tuloksia suomalaisista yrityksistä koostuvan aineiston avulla ja tarkastella näin suomalaisten yritysten investointikäyttäytymistä. Aineistona tutkielmassa käytetään Etlan ja Talouselämä-lehden julkaisemaa Suomen suurimmat yritykset käsittävää aineistoa vuosilta 1984–2004. Empiirisessä tarkastelussa käytetään tutkimusmetodina dynaamisen paneeliaineiston tutkimiseen soveltuvaa GMM-menetelmää. Tutkielmassa saatujen tulosten mukaan kassavirtatermi ei saa tilastollista merkitsevyyttä kummankaan rahoitusryhmän tapauksessa. Näin ollen investointien Eulerin yhtälön perusmuoto pätee yrityksille, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia. Rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa poikkeuksen Eulerin yhtälön perusmallista tekee velkatermin tilastollinen merkitsevyys. Vaikka suurin osa käsiteltävistä tutkimuksista toteaa kassavirtatermin merkitseväksi tekijäksi, on myös tässä tutkielmassa saatuja havaintoja tukevia tutkimuksia tehty. Selitykseksi saaduille havainnoille esitetään Suomessa tapahtunutta teollisuusyritysten investointien rakennemuutosta ja velanoton karttamista.

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO	1
2	YRITYKSEN INVESTOINTEJA MALLINTAVAT TEORIAM	6
2.1	Neoklassinen investointiteoria	6
2.2	Tobinin q-teoria	7
2.2.1	Yrityksen optimaalinen pääomakanta ja investoinnit	7
2.2.2	Raja-q	8
2.2.3	Keskimääräinen q	8
2.3	Q-teorian empiiristä tarkastelua vääristävät tekijät	9
2.4	Investointien dynaaminen malli	12
3	YRITYKSEN INVESTOINTIKÄYTTÄYTYMISEN TEORIAKEHYS	14
3.1	Pääomakannan suhde yrityksen arvoon	14
3.2	Investointien q-teoria	17
3.3	Investointien dynaaminen malli	18
3.3.1	Investointikäyttäytyminen täydellisen kilpailun vallitessa	18
3.3.2	Monopoli-asemassa olevan yrityksen investointikäyttäytyminen	21
4	RAHOITUSPOLITIIKAN VAIKUTUKSET INVESTOINTEIHIN	22
4.1	Rahoitusvaihtoehtojen välinen hierarkia	22
4.2	Rahoitushierarkiamalli	23
4.3	Vaikutus empiriaan	27
4.3.1	Rahoituskäyttäytymisen ryhmittely	27
4.3.2	Velkarahoituksen huomioiminen	28
4.3.3	Rahoitushierarkiamallin puutteet	30
4.4	Empiirisen mallin täsmennys	31
5	TUTKIMUKSESSA KÄYTETTÄVÄ AINEISTO	33
5.1	Aineiston esittely	33
5.2	Havaintojen jakautuminen	34
6	TUTKIMUSMETODIN ESITTELY	36
6.1	GMM-menetelmä	36
6.2	Yleinen malli	37
6.3	Dynaamisten mallien estimointi	39
7	EKONOMETRINEN MALLINNUS	42
7.1	Estimoitava malli	42
7.2	Perusmallin estimointi	45
7.3	Rahoitusrajoitteisuuden huomioivan mallin estimointi	49
8	VERTAILU MUIHIN TUTKIMUKSIIN	56
8.1	Investointien Eulerin yhtälöön perustuvat empiiriset tutkimukset	56

8.1.1	Lähimmät vertailukohtat.....	56
8.1.2	Muut vastaavat tutkimukset.....	58
8.2	Q-teoriaan perustuvat empiiriset tutkimukset.....	62
9	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	65
9.1	Yhteenveto.....	65
9.2	Jatkotutkimusaiheet.....	71
	LÄHTEET.....	73

1 JOHDANTO

Suomalaisten teollisuusyritysten investointitaso on vähentynyt 1980-luvun lopusta lähtien. Vaikka investoinnit ovat ajoittain elpyneet, eivät suhdannevaihteluihin herkästi reagoivat investoinnit ole 1990-luvun laman jälkeen lisääntyneet taloudellisen tilanteen asettamien odotusten mukaisesti. Tämä on herättänyt keskustelua toimenpiteistä, joita investointitason parantamiseksi olisi mahdollista tehdä. Jotta tilannetta pystyttäisiin arvioimaan esimerkiksi mahdollisten talouspoliittisten toimenpiteiden näkökulmasta, on yritysten investointikäyttäytymiseen vaikuttavat tekijät selvitettävä. Tähän tarkoitukseen kehitettyjen teorioiden tarkoituksena on mallintaa yritysten investointikäyttäytymistä huomioimalla erilaisia tekijöitä, kuten yrityksen investoimiskustannukset, tuotos ja oletettu tulevaisuuden kannattavuus. Empiirisessä tarkastelussa ongelmaksi muodostuvat teorioiden sisältämät oletukset ja havaitsemattomien tekijöiden, kuten tulevaisuudennäkymien huomioiminen. Myös teorioiden sivuuttama rahoitus, jota on pidetty investointien kannalta irrelevanttina, on havaittu tärkeäksi tekijäksi. Sisäisen ja ulkoisen rahoituksen erot ja ulkoisen rahoituksen saatavuus vaikuttavat sekä yritysten rahoituspolitiikkaan että näin ollen myös investointipolitiikkaan.

Neoklassinen investointiteoria esittää investoinnit riippuvaisina pääoman kertymiseen liittyvästä päätöksestä, jonka yrityksen johto tekee tavoitteenaan maksimoida yrityksen arvo omistajilleen. Ottamalla huomioon investoimisen kustannukset pääoman vuokrakustannuksina löydetään pääomakannalle optimaalinen taso vertaamalla lisätyn pääoman arvoa ja vuokrakustannuksia. Kun mallia tarkennetaan ottamaan huomioon myös pääoman sopeuttamisesta aiheutuvat kustannukset, riippuvat investointipäätökset lopulta dynaamisesti odotuksista muuttujien tulevaisuuden arvojen suhteen. Neoklassiseen teoriaan pohjautuvat myös q -teoria ja Eulerin yhtälöön perustuva investointiteoria.

Q -teoria perustuu investoinnin markkina-arvon sisältämiin tulevaisuudenodotuksiin ja odotusten pohjalta tehtyihin investointipäätöksiin. Teorian mukaan yrityksen investointiaste on q :n funktio, jolla merkitään pääomakantaan lisättävän pääomayksikön markkina-arvon ja jälleenhankintakustannusten suhdetta. Yhdistämällä neoklassisen teorian yhtey-

dessä esitetyt sopeutumiskustannukset Tobinin q -teorian kanssa saadaan optimaalinen investointien taso, jolla kannattavasti lisätyn pääomayksikön rajatuotto ylittää siitä aiheutuvat kustannukset. Q -teoriaa ei tässäkään muodossaan voida hyödyntää investointien tarkastelussa, koska termi q muodostuu tekijöistä, joita ei voida havaita. Q -teorian empiiriseen tarkasteluun soveltuva muoto perustuu yrityksen havaittavissa olevan markkina-arvon suhteuttamiseen sen jälleenhankintakustannuksiin.

Yrityksen investointeja mallintavat tutkimukset ovat kuitenkin todenneet, että q -teoria ei riitä kuvaamaan yrityksen investointeja, vaan on olemassa tekijöitä, joiden vaikutuksia teorit eivät huomioi. Teorioiden oletukset muun muassa sisäisen ja ulkoisen rahoituksen täydellisestä substituutiosta eivät päde, ja esimerkiksi epätäydellinen informaatio rahoitusmarkkinoilla saattaa aiheuttaa rahoitusmuotojen välille epätasa-arvoa, joka johtaa rahoituksen hierarkiamallin syntyyn. Teorioiden perusmallit eivät huomioi rahoitustekijöitä, ja siksi markkinoiden epätäydellisyydet aiheuttavat teorioiden empiirisissä sovelluksissa virheitä. Tulevaisuudennäkymien kontrolloinnin kassavirtamuuttujalla on havaittu parantavan mallin selittävyttä. Muuttujan merkitsevyys saattaa kuitenkin olla seurausta myös muiden investointeihin vaikuttavien tekijöiden vaikutuksesta. Malliin lisätty kassavirtamuuttuja voi reagoida esimerkiksi yrityksen rahoitustilannetta kuvaaviin tekijöihin, joiden vaikutus investointipäätöksiin on myös merkittävä.

Rahoitustekijöiden vaikutusta tarkastellaan yrityksen kyvyttömyydellä saada ulkoista rahoitusta investointien toteuttamiseksi. Mikäli yritys ei kykene saamaan ulkopuolista rahoitusta, on sen turvaututtava sisäiseen rahoitukseen eli kassavirtaan. Huomioimalla rahoitusrajoitteisuuden vaikutukset yritysten investointipolitiikkaan saadaan selville tekijöitä, jotka vaikuttavat eri rahoitustilanteessa oleviin yrityksiin. Erottamalla näiden tekijöiden vaikutukset perusmallin tekijöistä voidaan myös investointiteorioiden alkuperäisten tekijöiden todellisia vaikutuksia investointikäyttäytymiseen havainnoida tarkemmin. Kyseistä tarkastelua hankaloittaa epäselvyys rahoitusrajoitteisuuden oikeasta määritelmästä ja hankaluus löytää määrittelyyn sopivat tekijät yritysaineistosta.

Investointien Eulerin yhtälö perustuu yritysten investointipäätösten dynaamiseen luonteeseen eli investointien nykyperiodin nettotuoton ja seuraavan periodin kustannusten vertai-

luun. Vaikka myös investointien Eulerin yhtälöä kritisoidaan kassavirtatermin merkitsevyyden todellisesta aiheuttajasta, on yhtälön avulla helpompi identifioida investointikäyttäytymisen mallintamista vääristävät tekijät. Koska investointien Eulerin yhtälön muodostamiseen ei tarvita yrityksen markkina-arvoa, soveltuu se myös niiden yritysten tarkkailuun, joiden osakkeet eivät ole julkisen kaupankäynnin kohteina.

Tämän vuoksi tutkielman empiirinen osuus eli yrityksen investointikäyttäytymisen mallintaminen suoritetaan Eulerin yhtälön avulla. Perinteisen, rahoitusmuotojen täydelliseen substituutioon pohjautuvan mallin paikkansapitävyyttä tutkitaan Eulerin yhtälöllä tarkastelemalla malliin lisättyä yrityksen sisäisiä varoja kuvaavaa kassavirtatermiä sekä ulkoista rahoitusta kuvaavaa velkatermiä. Mallinnuksen toisessa vaiheessa tarkastellaan useissa tutkimuksissa ilmennyttä perusmallin selittävyteen vaikuttavaa ulkoisen ja sisäisen rahoituksen välistä hierarkiaa huomioimalla yritysten ulkoisen rahoituksen saatavuus. Tämä tapahtuu jakamalla aineisto vuosittaisen koronmaksukyvyyn perusteella määritetyn rahoitusrajoitteisuuden mukaan.

Tämän tutkielman tarkoituksena on selvittää suomalaisista yrityksistä koostuvan aineiston avulla investointiteorioista muodostettujen mallien sisältämien perustekijöiden sekä mallien merkitsevyyttä parantamaan lisättyjen, erityisesti rahoituksen vaikutuksia huomioivien tekijöiden merkitsevyys ja vaikutus suomalaisten teollisuusyritysten investointeihin. Ekonometrisella mallinnuksella saaduille tuloksille pyritään löytämään selitys sekä Suomen makrotaloudellisista tapahtumista että aikaisemmissa tutkimuksissa saaduista vastaavista tuloksista. Havaintojen avulla pyritään löytämään keinoja, joiden avulla suomalaisten yritysten investointikäyttäytymiseen vaikuttaminen olisi mahdollista. Samalla päivitetään Suomen aineistolla tehtyä tutkimusta. Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan tutkimuksissa tehtyjä havaintoja mallin toimivuudesta ja vaihtoehtoisista nettelytavoista.

Tutkielman luvussa 2 käsitellään tarkasteltavat investointiteoriat ja niiden heikkoudet käymällä läpi teorioiden kehitys kirjallisuudessa.

Luvussa 3 teorit käydään läpi matemaattisesti todistaen. Teoriat esitetään sekä täydellisesti kilpailuilla markkinoilla toimivan että monopoliaseman omaavan yrityksen näkökulmasta.

Luvussa 4 käydään läpi rahoitustekijöiden ja verotuksen vaikutusten teoreettinen pohja, jonka perusteella täsmennetään luvussa 3 saatua mallia. Lisäksi luvussa 4 käsitellään tapoja yrityksen rahoitusrajoitteisuuden määrittelyä.

Luvussa 5 käsitellään tutkimuksessa aineistona käytettävää Etlan ja Talouselämä-lehden julkaisemaa Suomen suurimmat yritykset käsittävää aineistoa vuosilta 1984–2004. Luvussa käydään läpi kriteerit valittujen havaintojen sisällyttämiselle aineistoon. Lisäksi tarkastellaan aineiston rakennetta.

Luvussa 6 tarkastellaan ekonometrisenä tutkimusmetodina käytettävää GMM-menetelmää. Samassa yhteydessä käsitellään GMM-menetelmän käytön hyötyjä verrattuna muihin menetelmiin, kuten sen soveltuvuutta dynaamisen paneeliaineiston tutkimiseen.

Luvussa 7 esitellään aikaisempien tarkasteluiden perusteella koottu malli ja suoritetaan empiirinen analyysi. Ekonometrinen mallinnus tehdään aluksi mallin perusmuodolle, jonka jälkeen aineisto jaetaan rahoitusrajoitteisuuden mukaan ja mallinnus toistetaan. Mallinnusten yhteydessä tarkastellaan saatuja tuloksia ja verrataan niitä teorian asettamiin odotuksiin.

Luvussa 8 tarkastellaan yrityksen investointikäyttäytymistä joko Eulerin yhtälöllä tai q -teorialla käsiteltyjä empiirisiä tutkimuksia ja niissä saatuja tuloksia. Lisäksi käsitellään kirjallisuudessa esitettyjä vaihtoehtoisia tapoja ottaa huomioon tutkimusmenetelmien ja mallien puutteellisuuksia koskevat ongelmat.

Luvussa 9 tehdään yhteenveto tässä tutkielmassa saaduista tuloksista ja verrataan niitä vastaavia tuloksia tuottaneisiin tutkimuksiin ja niissä esitettyihin johtopäätöksiin. Saaduille tuloksille pyritään löytämään selitys Suomen makrotaloudellisesta kehityksestä. Lisäksi pohditaan jatkotutkimusaiheita.

2 YRITYKSEN INVESTOINTEJA MALLINTAVAT TEORIAT

2.1 Neoklassinen investointiteoria

Neoklassisen investointiteorian lähtökohtana on yrityksen pyrkimys maksimoida hyötynsä maksimoimalla tulevaisuuden diskontatut kassavirtansa. Nettonykyarvon maksimointia rajoittavat tuotantofunktion sisältämät teknologiarajoitteet. Neoklassisen teorian kehitys voidaan jakaa kahteen vaiheeseen. Aikaisemmassa lähestymistavassa Jorgenson (1963) määritteli optimaalisen pääomakannan staattisesti vakioskaalatuottojen ja eksogeenisen tuotoksen avulla. Investointiasteen määrittämiseksi mallia täydennetään nettoinvestointien viivefunktiolla. Teoria ei kuitenkaan ole täydellinen. Oletus eksogeenisestä tuotoksesta, jonka avulla optimaalinen pääomakanta määritellään, on ristiriidassa täydellisesti kilpailullisten markkinoiden oletuksen kanssa. Kyseinen teoria ei itsessään määritä investoinnin tasoa, vaan se nojautuu *ad hoc* pääomakannan sopeutumismekanismiin. Investoinnit ilmaistaan siis suhteessa optimaalisen eli halutun pääomakannan ja olemassa olevan pääomakannan väliseen eroon. (Hayashi 1982, 213.)

Pääomakannalle löydetään optimaalinen taso vertaamalla periodikohtaisesti lisätyn pääomayksikön arvoa eli sen rajatuottavuutta ja vastaavaa pääoman vuokratkustannusta. Tätä kustannusta kutsutaan myös pääoman käyttäjäkustannukseksi. Käyttäjäkustannus edustaa poistoin vähennettyä tuottoa, jonka yritys vaatii investoidessaan, ja se saadaan laskettua pääoman ostohinnasta, koroista, poistoasteesta ja veroista. Investointeja toteutetaan, kunnes niistä kertyvä rajatuotto on yhtä kuin pääoman rajakustannus. (Dixit & Pindyck 1994, 5.)

Investointien tekeminen ja näin hankitun uuden pääomakannan sopeuttaminen yrityksen toimintaan kasvattaa kuitenkin yrityksen kustannuksia. Sopeutumiskustannukset syntyvät käytännössä muun muassa uuden pääomakannan asennuksesta sekä työntekijöiden kouluttamisesta esimerkiksi uuden konekannan käyttöön ja kasvavat sitä suuremmiksi, mitä nopeammin yritys pyrkii haluttuun pääomakannan tasoon. Vaikka Jorgensonin alkuperäisen mallin viivefunktio sisälsi implisiittisesti sopeutumiskustannuksia, muokkasivat Lu-

cas (1967), Gould (1968), Uzawa (1969) ja Treadway (1969) tutkimuksissaan neoklassista mallia liittämällä uuden pääomakannan sopeutumiskustannukset yrityksen voiton optimointiongelmaan.

Yritys ei voi vaikuttaa suoraan pääomakantansa tasoon, vaan tekee sen investointipäätösten kautta. Kun sopeutumiskustannukset oletetaan aidosti konvekseiksi, ovat investoinnit pääomakustannusten kasvava funktio ja investointipäätökset riippuvat odotuksista muuttujien tulevaisuuden arvojen suhteen. Tästä dynaamisesta sopeutumiskustannusmallista voidaan johtaa suoraan yrityksen investointifunktio eikä pelkästään pääoman kysynnän funktiota, kuten aiemmassa neoklassisessa mallissa. (Uzawa 1969, 641–643.)

2.2 Tobinin q -teoria

2.2.1 Yrityksen optimaalinen pääomakanta ja investoinnit

Nobelisti James Tobinin (1969) kehittämää q -teoriaa voidaan pitää vaihtoehtona neoklassiselle investointiteorialle. Tobinin q -teorian investointien periaatteena on, että mikäli markkinoilta on mahdollista ostaa kyseinen pääomakanta halvemmalla, ei sitä kannata tuottaa itse. Toisin sanoen teoria vertaa investoinnin markkina-arvoa sen hankintakustannukseen. Yrityksen on aiheellista investoida, mikäli se arvioi investoinnin olevan kannattava ja tehokkaat markkinat sisällyttävät tämän odotuksen yrityksen markkina-arvoon.

Teorian mukaan yrityksen investointiaste on q :n funktio. Termillä q merkitään pääomakantaan lisättävän pääomayksikön markkina-arvon ja jälleenhankintakustannusten suhdetta. Jos yritys voi vapaasti muuttaa pääomakantaansa, sitä kannattaa vähentää tai lisätä kunnes q on arvoltaan yksi. Toisin sanoen yrityksen kannattaa investoida, kun pääomahyödykkeen markkina-arvo ylittää hyödykkeen jälleenhankintakustannukset eli silloin, kun q on arvoltaan yli yksi. Mikäli q on arvoltaan alle yhden, on yrityksen syytä vähentää nykyistä pääomakantaansa. Mikäli q :n arvo on tasan yksi, on yritys indifferentti investoimisen ja investoimatta jättämisen välillä. (Tobin 1969, 22–23.)

2.2.2 Raja-q

Mikäli yritys voi välittömästi ja ilman kustannuksia muuttaa pääomakantaansa, on päätös siitä kuinka paljon pääomakantaa halutaan muokata, on staattinen. Tällöin optimaalisella pääomakannan tasolla pääoman rajatuotto on yhtä suuri kuin pääoman käyttäjäkustannus. Tässä tilanteessa yrityksen odotukset tulevaisuuden suhteen eivät vaikuta investointipäätöksiin. Investointipäätöksestä tulee dynaaminen, kun häiriöt estävät välittömän ja kustannuksettomana pääomakannan sopeuttamisen. Yleisesti nämä häiriöt ovat tutkimuksissa olleet neoklassisessa investointiteoriassa esiteltyt sopeutumiskustannukset. Investointipäätöksiin vaikuttavat tällöin myös odotukset tulevaisuuden taloudellisesta ympäristöstä. (Abel & Eberly 1994, 1369.)

Moderni q-teoria perustuu tutkimuksiin Lucas ja Prescott (1971), Mussa (1977) sekä Abel (1983), joissa neoklassisen mallin sopeutumiskustannusteoriaa ryhdyttiin yhdistämään Tobinin q-teorian kanssa. Optimaalisella yrityksen investointien tasolla investoinnin rajasopeutumiskustannukset ovat yhtä suuret siitä koituvien rajatuottojen kanssa. Uudeksi q :n määritelmäksi johdettiin yritykseen lisätyn pääomayksikön tuottaman rajatuoton ja sen rajasopeutumiskustannusten suhde. Tämä raja- q :ksi (marginal q) nimetty varjohinta edustaa yrityksen johdon käsityksiä pääomayksikön odotetusta diskontatusta rajatuotosta ja sen rajakustannuksista. Raja- q miellettiin yrityksen kaikki investointimahdollisuudet kattavaksi ja samalla pääoman käyttäjäkustannukset huomioonottavaksi muuttujaksi, joka määrittää yrityksen investointiasteen. Raja- q :n tapauksessa säilyy Tobinin q :n määrittely investointien kannattavuudesta q :n arvon ollessa yli yksi. Tällöin lisätyn pääomayksikön rajatuotto ylittää siitä aiheutuvat kustannukset ja pääomakannan kasvattaminen on kannattavaa.

2.2.3 Keskimääräinen q

Q-teoriaa ei voida hyödyntää investointipäätöksissä niin kauan, kun q :ta ei voida havaita. Koska raja- q on pääomakannan lisättävän määrän tuottaman rajatuoton ja rajasopeutumiskustannusten suhde, ja havaita voi vain nykyisen pääomakannan arvon ja sen aiheut-

tamien kustannusten suhteen, on empiirisen tarkastelun mahdollistamiseksi näiden välille löydyttävä yhteys.

Hayashi (1982) osoitti tutkimuksessaan, että tuotosmarkkinoiden ja investointimarkkinoiden täydellisen kilpailun, tuottojen ja sopeutumiskustannusten lineaarisen homogeenisuuden vallitessa, on keskimääräinen q raja- q :n kanssa sama. Keskimääräinen q (average q) edustaa suhdetta yrityksen nykyisen pääomakannan markkina-arvon ja sen jälleenhankintakustannusten välillä. Edellä mainittujen oletusten vallitessa kyseinen suhde sisältää kaiken relevantin tiedon yrityksen tulevaisuuden kannattavuudesta ja näin ollen myös tiedon tulevaisuuden investoinneista.

Keskimääräisen q :n ja raja- q :n yhtäsuuruus edellyttää markkinoiden informaatiotehokkuutta, koska tällöin sekä yrityksen johdon että markkinoiden havaitsema yrityksen nykyisen pääomakannan arvo on yhtä suuri. Markkinat, joilla on samat tiedot kuin yrityksen johdolla, ennakoivat yrityksen tulevat investoinnit ja sisällyttävät ne yrityksen arvoon. Havaitsemattomia odotettuja tuottoja ei tarvitse enää huomioida, ja sen vuoksi keskimääräinen q on näin ollen helpompi sovellettava empiirisissä tutkimuksissa. Toisin kuin raja- q , voidaan keskimääräinen q muodostaa pörssiaineistosta, joten sen pohjalle luotu investointimalli voidaan estimoida käytännössä.

Kaikki investointipäätöksiin vaikuttavat tekijät huomioivaan raja- q :hun tukeutuvan keskimääräisen q :n empiirinen relevanssi ei kuitenkaan ole kiistaton. Ensinnäkin oletus täydellisestä kilpailusta tuotosmarkkinoilla on syytä kyseenalaistaa. Keskustelua ovat herättäneet myös investoijan ja rahoittajan väliset eturistiriidat sekä markkinoiden kyky arvostaa yrityksen pääomakanta oikein, kun otetaan huomioon tiedon epäsymmetrisyydet. Lisäksi on huomioitava ulkoisten rahoitusmuotojen eli oman ja vieraan pääoman ehdoisen rahoituksen eroavaisuudet.

2.3 Q-teorian empiiristä tarkastelua vääristävät tekijät

Useat empiiriset tutkimukset ovat tulleet lopputulokseen, että keskimääräisen q :n käyttö raja- q :n estimaattina ei johda oikeisiin tuloksiin. Ongelmia aiheuttaa myös raja- q :n mää-

rittelyn paikkansapitävyys. Vaikka teoreettisesti raja- q :n pitäisi huomioida kaikki tekijät, jotka vaikuttavat investointipäätöksiin, on malliin lisätyillä yrityksen sisäisiä rahoitusvaroja kuvaavilla muuttujilla tutkimusten mukaan selittävää vaikutusta. Mikäli johdon tuotto-odotukset eivät toimi selittävänä tekijänä investoinnille, mutta rahoitustekijä toimii, on joko q -teoria virheellinen, mallin ekonometriset oletukset virheellisiä tai keskimääräinen q huono estimaatti raja- q :lle. Erityisesti malliin lisätyillä kassavirtaa kuvaavalla muuttujalla on havaittu olevan merkitsevä positiivinen vaikutus. Kirjallisuudessa on esitetty useita tulkintoja tälle havainnolle.

Erään tulkinnan mukaan malliin lisätty kassavirtamuuttuja on korreloinut tuottojen ja myyntien kanssa. Keskimääräinen q ei esimerkiksi sisällä tuottavuushokkeja tai tietoa tulevaisuuden näkymistä, joita kassavirtatekijä näin ollen selittää ja lisää malliin informaatiota yrityksen tulevaisuuden kannattavuudesta ja investointimahdollisuuksista (Fazzari et al. 1988, 172). Mikäli kilpailu ei ole täydellistä tuotosmarkkinoilla ja yrityksellä on mahdollisuus vaikuttaa hintoihin, ei Hayashin (1982) mukaan pääoman rajatuotto ole yhtä suuri asennetun pääomakannan tuoton kanssa, vaan siihen vaikuttaa myös kysynnän jousto. Tässä tapauksessa keskimääräinen q on arvoltaan suurempi kuin raja- q . Arvojen väli muodostuu tällöin monopolin tuottamasta ylisuuresta voitosta. Tässä tapauksessa kassavirtojen tilastollinen merkitsevyys saattaa johtua epätäydellisyydestä tuotosmarkkinoilla. Fazzari et al. (1988) kuitenkin havaitsivat, että kassavirran tilastollinen merkitsevyys säilyy, vaikka ilmiötä kontrolloitaisiin viivästetyllä myyntien ja pääoman suhdetta kuvaavalla termillä.

Toisena selityksenä kassavirtojen merkitsevyydelle on muun muassa Jensen (1986) esittänyt kaikkien kannattavien investointien jälkeen jäljelle jäävää vapaata kassavirtaa, jota johto käyttää yli-investoidakseen. Mikäli johto tekee optimaalisuudesta poikkeavia investointeja, eivät q -teoria ja sen pohjalta luotu malli enää sovellu kuvaamaan yrityksen investointikäyttäytymistä. Johdon, joka ei omista yritystä kokonaan, intresseissä saattaa olla esimerkiksi tehdä investointeja, jotka hyödyttävät vain johtoa itseään. Yrityksen vapaata kassavirtaa on kuitenkin mahdollista pienentää velanotolla tämän aiheuttamien korkokustannusten ansiosta. Toisaalta johto saattaa myös tehdä optimaalisia investointeja aliopti-

maalisella rahoituspolitiikalla asettamalla sisäiset rahoitusmuodot ulkoisten edelle. Vaikka on mahdollista, että vapaa kassavirta tarjoaisi selityksen kassavirran tilastolliselle merkitsevyydelle, on tätä hyvin vaikea testata, koska vapaa kassavirta ei ole havaittavissa oleva muuttuja. (Jensen 1986, 323–324.)

Kolmannen kirjallisuudessa esiintyvän selityksen mukaan kassavirtatermi heijastaa rahoitusmarkkinoiden epätäydellisyyttä ja siitä aiheutuvaa rahoitusmuotojen epätasa-arvoisuutta. Mikäli yrityksellä on markkinoita parempaa tietoa investointimahdollisuuksistaan ja toiminnastaan, kasvavat rahoituksen kustannukset suuremmiksi kuin yrityksen, joka ei kohtaa epäsymmetristä markkinainformaatiota.¹ On myös mahdollista, että yritys kohtaa ulkoisen rahoituksen säännöstelyä.² Tämä koskee sekä vieraan että oman pääoman ehtoista rahoitusta. Usein yritykset, jotka kohtaavat ongelmia hankkiessaan velkarahoitusta, kohtaavat niitä myös hankkiessaan oman pääoman ehtoista rahoitusta (Fazzari et al. 1988, 154).

Vaikka Modiglianin ja Millerin (1958) mukaan yrityksen rahoitus- ja investointipäätökset voidaan erottaa toisistaan, huomasivat muun muassa Fazzari et al. (1988) q-teoriaa koskevissa tutkimuksissaan, että ainakin rahoitusrajoitteisuudella eli ulkoisen rahoituksen preemioilla tai mahdollisella rajoitetulla saatavuudella on vaikutuksia investointeihin. Väitteen mukaan kassavirtatermi toimii proxy-muuttujana yrityksen nettovarallisuudelle ja näin ollen määrittää yritykseen kohdistuvan ulkoisen rahoituksen kustannuspreemion.

Ulkoisen rahoituksen kustannuksia lisääviä yrityskohtaisia tekijöitä ovat lisäksi emissioiden transaktiokustannukset, jo edellä mainitut vieraan pääoman ehtoisen rahoituksen aiheuttamat konkurssikustannukset sekä epätäydellisestä informaatiosta aiheutuvien velan agentuuriongelmiin³ synnyttämät kustannukset, kuten toimintaa rajoittavat kovenantit⁴.

¹ Kyseinen "Market for Lemons" -ajattelumalli perustuu Akerlofin (1970) artikkeliin.

² Tässä tutkielmassa käytetyn rahoitusrajoitteisuuden määritelmässä ei tehdä eroa rahoituksen säännöstelyn ja korkoon sisällytetyn preemion välillä. Molempien rajoitteiden oletetaan johtavan samaan tulokseen (Whited 1992, 1429).

³ Velan agentuurikustannuksille on olemassa kaksi määritelmää. Myers (1977) esitti, että korkeasti velalliset yritykset ali-investoivat, koska yritykset eivät halua tehdä investointeja, joiden hyödyt kohdistuvat velkojille. Jensen ja Meckling (1976) taas esittivät, että korkeasti velalliset yritykset tekevät riskiltään korkeampia investointeja, koska investoinnin mahdolliset haitat kohdistuvat tällöin velkojille ja hyödyt osakkeenomistajille (moral hazard).

Vastineena velan aiheuttamille kustannuksille yritys hyötyy korkojen verovähennyskel-
poisuudesta.

Erickson ja Whited (2000) sekä Bond ja Cummins (2001) tulivat Yhdysvaltain aineistoon perustuvissa tutkimuksissaan siihen tulokseen, että suurin osa kassavirtamuuttujien mer-
kitsevyydestä on lähtöisin Tobinin q :n epäonnistumisesta kattaa kaikki oleellinen tieto
nykyisten investointien odotetusta kannattavuudesta. Tutkimuksissaan Iso-Britannian ai-
neistolla Bond et al. (2004) havaitsivat kassavirtamuuttujien huomattavaa merkitsevyyttä
tapauksissa, joissa tarkasteltavana oli Tobinin q :n perusmalli. Kassavirtamuuttuja muut-
tuu merkitsemättömäksi, kun kassavirtaa kontrolloidaan tulevaisuuden tuottoja ennakoii-
valla muuttujalla.

Yrityskohtaisten tekijöiden lisäksi on huomioitava erilaisten markkinoilla vallitsevien
kuplien vääristävä vaikutus. Epäsymmetrisen informaation vääristäessä markkinoita ko-
konaisuudessaan ei yksittäisenkään yrityksen markkina-arvo vastaa sen tulevaisuuden
tuottoihin kohdistuvia odotuksia, eikä Tobinin q näin ollen sisällä kaikkea oleellista tietoa
nykyisten investointien tuottavuudesta (Bond et al. 2004, 1). Näin ollen vaikka q -teoria
on helposti lähestyttävä investointimahdollisuuksien mallintaja, sen empiirinen sovellet-
tavuus on investointikäyttäytymisen estimaattorina epäonnistunut vakiinnuttamaan sen
kiistattomana yrityksen investointiteorian kuvaajana.

2.4 Investointien dynaaminen malli

Koska q -teoria ei ole kokonaisuudessaan toiminut empiirisissä tarkasteluissa riittävän hy-
vin, on vaihtoehtoiseksi teoriaksi kehitetty Eulerin yhtälöön perustuva investointeja neo-
klassisessa teoriakehyksessä mallintava teoria. Eulerin yhtälö perustuu investointeja
mallinnettaessa investointien nykyperiodin nettotuoton ja seuraavan periodin kustannus-
ten vertailuun. Tämä sopeuttamiskustannukset yhden periodin eteenpäin ennustava ra-
kenne tekee investointeja kuvaavasta Eulerin yhtälöstä dynaamisen. Ensimmäisiä Eulerin
yhtälöä investoimista koskevissa tutkimuksissa käyttäneitä olivat Abel (1980), Shapiro

⁴ Niskanen ja Niskanen (2004) havaitsivat tutkimuksissaan suomalaisista yrityksistä koostuvalla aineistolla
korrelaatiota investointien ja ali-investoimista aiheuttavien kovenanttien määrän välillä erityisesti kasvuyri-
tyksissä.

(1986) sekä Gertler et al. (1990). Kuten q-teorian yhteydessä, myös Eulerin yhtälöä käytettäessä pidetään oletuksina konvekseja sopeutumiskustannuksia sekä tuotanto- ja sopeutumiskustannusfunktion lineaarista homogeenisuutta. Eulerin yhtälössä investointiaste määrittyy viivästetyn investointiasteen lineaarisen- ja neliömuodon sekä toisensa kumoavien viivästetyn kassavirtatermin ja viivästetyn pääoman käyttäjäkustannustermin avulla. Lisäämällä yhtälöön ylimääräinen tuotantotermi, voidaan ottaa huomioon myös yrityksen mahdollinen monopoliasema tuotosmarkkinoilla.

Eulerin yhtälönkään käyttö ei ole täysin varauksetonta, vaan yhtälön sisältämien investointeja selittävien tekijöiden merkitykset jäävät osittain epäselviksi. Q-teorian kanssa yhteisten oletusten käyttö kohdistaa Eulerin yhtälölle kritiikkiä, joka koskee erityisesti oletuksia täydellisistä pääomamarkkinoista ja johdon insentiivistä maksimoida yrityksen arvo. Tämän vuoksi myös investointeja Eulerin yhtälöllä mallinnettaessa joudutaan kiinnittämään huomiota kassavirtojen merkitsevyyteen.

Kassavirtojen merkitsevyys saattaa Eulerin yhtälön tapauksessa johtua joko rahoitusrajoitteisuuden huomioimisen tärkeydestä tai kassavirtojen sisältämästä tulevaisuuden kannattavuutta koskevasta tiedosta. Kyseisten tekijöiden aiheuttamat vaikutukset pyritään ekonometrisessä tarkastelussa eliminoimaan ottamalla estimoitavaan malliin mukaan velkatermi ja jakamalla aineisto rahoitusrajoitteisuuden mukaan. Muun muassa Gertler et al. (1990) havaitsivat epäsymmetrisen informaation aiheuttamien velan agentuurikustannusten vaikuttavan investointeja vähentävästi. Whited (1992), joka hyödynsi Fazzarin et al. (1988) tutkimusta velan huomioinnista Tobinin q :n yhteydessä, estimoii rahoitusrajoitteisuuden vaikutukset kassavirtatermin merkitsevyyteen Eulerin yhtälössä. Hänen tulostensa mukaan investointien Eulerin yhtälö suoriutuu hyvin niiden yritysten tapauksessa, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia, ja hylätään niiden yritysten tapauksessa, jotka ovat rahoitusrajoitteisia. Rahoitusrajoitteisessa yrityksessä kassavirtatermin merkitsevyys on suurempi.

Fazzarin et al. (1988) kanssa samaa aineistoa ja rahoitusrajoitteisten yritysten määritelmää käyttäneet Kaplan ja Zingales (1997) päätyivät aikaisemmista tutkimuksista poikkeavaan tulokseen rahoitusrajoitteisuuden ja kassavirtatekijän merkitsevyyden välistä

yhteyttä koskeneessa tutkimuksessaan. Lisäämällä aineistoon yrityksen julkisesti ilmoittaman tiedon rahoitustilanteestaan he havaitsivat, että rahoitusrajoitteisuutta vähemmän kohtaavien yritysten investoinnit olivat herkempiä kassavirran muutoksille kuin vahvasti rahoitusrajoitteisten yritysten investoinnit. Syyksi he esittivät yritysten johtajien tavoitteen karttaa ulkoisen rahoituksen aiheuttamia riskejä investointeja tehtäessä. Johtajat olivat halukkaita investoimaan vasta, kun yrityksellä oli riittävästi sisäistä kassavirtaa.

Vaikka myös Eulerin yhtälön käyttö investointien mallinnuksessa on kohdannut ristiriitaista kritiikkiä, on sen käytön oleellinen etu siinä, ettei se nojaa yhteen, kaiken käsittävään tekijään, kuten q-teoria. Investointien Eulerin yhtälö voidaan estimoida myös käyttäen aineistona yrityksiä, joiden osakkeilla ei käydä kauppaa arvopaperimarkkinoilla eikä sen validiteettia voida kyseenalaistaa mittausvirheiden tai selittävien muuttujien endogeenisuuden vuoksi. Näin ollen investointien Eulerin yhtälön avulla voidaan tarkastella helpommin eri muuttujien, kuten rahoitusrajoitteisuuden, vaikutusta investointikäyttäytymiseen. (Angelopoulou 2005, 10.)

3 YRITYKSEN INVESTOINTIKÄYTTÄYTYMISEN TEORIAKEHYS

3.1 Pääomakannan suhde yrityksen arvoon

Yrityksen investointikäyttäytymistä mallintavan teoriakehityksen neoklassisena lähtökohdina toimivat yrityksen tavoitteet sen arvon ja pääomakannan suhteen. Tarkasteltava yritys pyrkii jokaisen periodin alussa maksimoimaan arvonsa. Maksimoitava yrityksen arvo on funktio edellisen periodin pääomakannasta. Yritys ei voi suoraan kontrolloida sille periodeittain saatavilla olevaa pääoman määrää, mutta voi vaikuttaa siihen valitsemalla investointiasteen, jonka avulla arvo pyritään maksimoimaan.

Oletetaan yritys, jonka nettonykyarvo periodin t alussa, kun veroja ei oteta huomioon, on

$$V_t(K_{t-1}) = \max_{L_t, I_t} \{ \Pi(K_t, L_t, I_t) + \beta_{t+1}^t E[V_{t+1}(K_t)] \}. \quad (3.1)$$

Yrityksen nettonykyarvoa kuvaava yhtälö (3.1) koostuu yrityksen voittofunktiosta $\Pi(\dots)$, diskonttotekijästä β^t_{t+1} ja odotuksia kuvaavasta tekijästä $E[\dots]$. Operaattorin $E[\dots]$ sisältämät odotukset ovat riippuvaisia informaatiosta periodin t alussa ja koskevat tulevaisuuden korkotasoa, myynti- ja ostohintoja sekä teknologiaa. Informaatio oletetaan olevan symmetristä ja yrityksen tavoitteen oletetaan olevan osakkeenomistajien hyödyn maksimointi. Diskonttotekijä $\beta^t_{t+1} = 1 / (1 + r_t)$, jossa r_t on yrityksen tuottovaatimus periodien t ja $t+1$ välillä. Malli olettaa, että keskimääräinen osakkeenomistaja on riskineutraali, joten kun veroja ei oteta huomioon, on r_t sama kuin riskitön korko. (Bond & Meghir 1994, 199.)

Tutkimuksissa Lucas (1967), Gould (1968) ja Treadway (1969) esitetty sopeutumiskustannukset huomioiva yrityksen voittofunktio $\Pi(\dots)$ voidaan määritellä seuraavasti:

$$\Pi(K_t, L_t, I_t) = p_t F(K_t, L_t) - p_t C(K_t, I_t) - w_t L_t - p_t^I I_t . \quad (3.2)$$

Yhtälössä (3.2) $F(\dots)$ on vakioisten skaalatuottojen tuotantofunktio ja $C(\dots)$ on sopeutumiskustannusfunktio. Sopeutumiskustannukset ovat riippuvaisia investointien I_t lisäksi myös pääomakannasta K_t , koska sopeutumiskustannukset riippuvat uusien investointien laajuuden suhteesta myös senhetkiseen pääomakantaan. Sekä sopeutumiskustannusfunktion $C(K_t, I_t)$ että tuotantofunktion $F(K_t, L_t)$ oletetaan olevan lineaarisesti homogeenisia pääoman suhteen.⁵ Koko panosmarkkinoita edustavaa työvoimaa merkitään L_t :llä. Yrityksen työvoimasta maksama palkka eli panosten hintataso on w_t . Tuotoksen hintataso on p_t ja investointihyödykkeiden hintataso on p_t^I . (Treadway 1969, 227; Hayashi 1982, 215.)

Jokaisen periodin alussa yritys valitsee investointiasteensa, jonka perusteella uutta pääomakantaa asennetaan. Nettoinvestointi I_t on välittömästi tuottava, mutta muuttaessaan pääomakantaansa yritys kohtaa investointien suhteen kasvavat ja aidosti konveksit sopeutumiskustannukset C .⁶ Yhtälön (3.1) pääoma K_t kehittyy siis yhtälön

⁵ Oletukset vakioisista skaalatuotoista, kilpailullisista panos- ja tuotosmarkkinoista ja sopeutumiskustannusten lineaarisesta homogeenisuudesta riittävät todistamaan myös yrityksen voittofunktion $\Pi(\dots)$ lineaarisen homogeenisuuden. (Bond & Meghir 1994, 200.)

⁶ $C_I > 0$, $C_{II} > 0$ (Mussa 1977, 164).

$$K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_t \quad (3.3)$$

mukaan, jossa δ on vakio poistoaste. Pääoman muutosta ajassa voidaan kuvata yhtälöllä $\dot{K} = I - \delta K$ ⁷. Mikäli pääomakanta K on pienempi (suurempi) kuin optimaalinen pääomakanta, on nettoinvestointi I positiivinen (negatiivinen). Mitä suurempi investointi on suhteessa nykyiseen pääomaan, sitä suurempia sopeutumiskustannuksia se aiheuttaa. Jotta investointiaste saataisiin esitettävään muotoon, täytyy sopeutumiskustannusfunktion muoto tarkentaa. Sopeutumiskustannusfunktion muodoksi oletetaan neliömuoto

$$C(K_t, I_t) = \frac{1}{2} a K_t \left[\left(\frac{I}{K} \right)_t - v \right]^2, \quad (3.4)$$

jossa a on parametri ja v voidaan tulkita investointien normaalitasoksi.⁸ (Whited 1992, 1434.)

Täydellisen kilpailun vallitessa saadaan yrityksen arvon maksimointiongelmaksi Lagrangen funktiona ilmaistuna

$$L_t = \Pi(K_t, L_t, I_t) + \beta E_t [V_{t+1}(K_t)] + \lambda_t [K_t - (1 - \delta)K_{t-1} - I_t]. \quad (3.5)$$

Yhtälön (3.5) rajoitteena toimii pääoman kehittymistä kuvaava yhtälö (3.3). Ratkaisemalla yhtälö (3.5) edellisen periodin pääoman suhteen, saadaan ensimmäisen asteen ehdoksi

$$\frac{\partial L(K_t, L_t, I_t)}{\partial K_{t-1}} = (1 - \delta) \left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} \right)_t + \beta (1 - \delta) E_t \frac{\partial V_{t+1}(K_t)}{\partial K_t} - \lambda_t (1 - \delta) = 0. \quad (3.6)$$

Yhtälö (3.6) voidaan kirjoittaa uudelleen seuraavasti:

⁷ Uzawan (1969) mukaan investointi I ei kokonaisuudessaan muutu pääomaksi, vaan vain ψ :llä merkitty osa. Pääoman akkumuloituminen tapahtuu tällöin yhtälön $\dot{K} = \psi(I, K) - \delta K$ mukaan. Yhtälössä ψ on nouseva ja konkaavi investointien suhteen. Tämä on yksi tapa huomioida investointien kasvavat kustannukset.

⁸ Kyseistä neliömuotoa on käytetty lukuisissa artikkeleissa. Katso tarkemmin Summers et al. (1981, 124–125), Poterba & Summers (1981, 19) ja Chirinko (1986, 11).

$$\left(\frac{\partial \Pi}{\partial K}\right)_t + \beta E_t \frac{\partial V_{t+1}(K_t)}{\partial K_t} = \lambda_t. \quad (3.7)$$

Yhtälö (3.7) tarkoittaa, että pääoman varjohinta eli yhtälön (3.3) mukaan yrityksen saama lisäarvo on yhtä suuri lisätyn pääomayksikön nykyisten ja tulevien tuottojen diskontatun arvon kanssa. Pääomakannan kasvattaminen hyödyttää yritystä kahdella tavalla. Ensinnäkin tuottavuus kasvaa ja toiseksi sopeutumiskustannukset pienenevät suhteellisesti.

Yhtälön (3.5) ratkaiseminen investointien suhteen antaa ensimmäisen asteen ehdoksi lausekkeen:

$$\frac{\partial L(K_t, L_t, I_t)}{\partial I_t} = \frac{\partial \Pi_t}{\partial I_t} - \lambda_t = 0. \quad (3.8)$$

Yhtälöstä (3.8) voidaan jatkaa nyt kahteen eri suuntaan. Yksi vaihtoehto on johtaa investointiyhtälö, joka perustuu keskimääräiseen q :hun. Tätä mallia käsitellään luvussa 3.2. Toinen vaihtoehto on yhdistää ensimmäisen asteen ehdot eli yhtälöt (3.7) ja (3.8), ja näiden avulla johtaa Eulerin yhtälö investoinneille. Tätä mallia käsitellään luvussa 3.3.

3.2 Investointien q -teoria

Yhtälön (3.8) avulla saadaan ratkaistua investointien optimaalinen aste $\left(\frac{I}{K}\right)_t$:

$$\left(\frac{I}{K}\right)_t = v + \frac{1}{a} \left(\frac{\lambda_t}{p_t^I} - 1 \right) \frac{p_t^I}{p_t} + \varepsilon_t. \quad (3.9)$$

Koska tiedetään, että λ_t / p_t^I on raja- q eli pääomayksikön kasvattama yrityksen markkina-arvo jaettuna sen jälleenhankintakustannuksilla, voidaan yhtälö (3.9) kirjoittaa uudelleen seuraavasti:

$$\left(\frac{I}{K}\right)_t = v + \frac{1}{a} (q_t - 1) \frac{p_t^I}{p_t} + \varepsilon_t. \quad (3.10)$$

Virhetermi ε_t voidaan tulkita optimointivirheeksi tai sopeutumiskustannusfunktioon kohdistuvaksi shokiksi, jolla on sama vaikutus. Parametrit v ja a ovat lähtöisin sopeutumiskustannusfunktioista. Yhtälö (3.10) liittyy investointiasteen investointihyödykkeiden suhteellisella hinnalla korjattuun raja- q :hun. (Bond et al. 2004, 6–7.)

Hayashi (1982) osoitti, että raja- q on yhtä suuri keskimääräisen q :n kanssa, kun oletetaan, että tuotantofunktio on lineaarisesti homogeeninen pääoman ja työvoiman suhteen, kustannusfunktio on lineaarisesti homogeeninen pääoman ja investointien suhteen, ja markkinat ovat täydellisesti kilpailulliset. Keskimääräinen q määritellään seuraavasti:

$$Q_t \equiv \frac{V_t}{p_t^I (1 - \delta) K_{t-1}}. \quad (3.11)$$

Koska keskimääräinen q on yrityksen markkina-arvo eli yrityksen odotettujen tulevaisuuden tuottojen nykyarvo V_t jaettuna yritykseen asennetun pääoman jälleenhankintakustannuksilla eli edellisen periodin pääomakannan K_{t-1} arvolla, on tämän arvo nyt havaittavissa. Investointihyödykkeiden hintaa merkitään p_t^I ja poistoastetta δ . Yhtälöä (3.10) voidaan nyt käyttää optimoivan yrityksen investointiasteen estimointiin täydellisen kilpailun oletuksen vallitessa kirjoittamalla se muotoon:

$$\left(\frac{I}{K} \right)_t = v + \frac{1}{a} Q_t + \varepsilon_t. \quad (3.12)$$

Yhtälön (3.12) virhetermi eli sopeutumiskustannusfunktioon kohdistuvat shokit, jotka saattavat olla sarjakorreloituneet, ovat havaittavissa vain yrityksen johdolle (Bond & Cummins 2001, 6).

3.3 Investointien dynaaminen malli

3.3.1 Investointikäyttäytyminen täydellisen kilpailun vallitessa

Q-teoriassa havaittujen ekonometrinen tarkkailua vääristävien puutteiden vuoksi keskitytään tässä työssä tarkastelemaan yritysten investointikäyttäytymistä empiirisesti Eulerin

yhtälön avulla. Eulerin yhtälön käyttöä tukee myös sen soveltuvuus listaamattomien yritysten tarkkailuun. Investointien Eulerin yhtälön johtamisen lähtökohdat ovat samat kuin q-teorian yhteydessä.

Yhtälöstä (3.6) saadaan verhoikäyrateoreeman avulla muodostettua yhtälö:

$$(1 - \delta) \left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} \right)_t + \beta(1 - \delta) E_t \frac{\partial V_{t+1}(K_t)}{\partial K_t} = \frac{\partial V_t(K_{t-1})}{\partial K_{t-1}}. \quad (3.13)$$

Yhtälö (3.13) voidaan kirjoittaa muotoon:

$$E_t \frac{\partial V_{t+1}(K_t)}{\partial K_t} = (1 - \delta) E_t \lambda_{t+1}.^9 \quad (3.14)$$

Vaihtoehtoinen tapa Tobinin q-teorian ohella on siis edetä kirjoittamalla yhtälö (3.7) uudelleen käyttämällä hyödyksi yhtälöä (3.14):

$$\left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} \right)_t + \beta(1 - \delta) E_t \lambda_{t+1} = \lambda_t. \quad (3.15)$$

Yhtälön (3.8) perusteella voidaan λ_t korvata termillä $(\partial \Pi / \partial I)$. Eulerin yhtälöksi investoinneille muodostuu lopulta:

$$\left(\frac{\partial \Pi}{\partial K} \right)_t - \left(\frac{\partial \Pi}{\partial I} \right)_t = -\beta(1 - \delta) E_t \left(\frac{\partial \Pi}{\partial I} \right)_{t+1}. \quad (3.16)$$

Yhtälön (3.16) dynaamisuus ilmenee siinä, että lisätystä pääomayksiköstä aiheutuneen nettotuoton hetkellä t tulisi olla yhtä suuri hetkellä $t+1$ aiheutuneiden investoinnin diskontattujen rajakustannusten kanssa. Tällöin yritys on indifferentti investoinnin suhteen näiden kahden ajanjakson välillä. Mikäli nettotuotto hetkellä t ylittää rajakustannukset hetkellä $t+1$, investoi yritys enemmän hetkellä t ja päinvastoin. (Angelopoulos 2005, 14.)

⁹ Vaihtoehtoisesti yhtälö (3.14) voidaan kirjoittaa muotoon $\frac{\partial V_t(K_{t-1})}{\partial K_{t-1}} = \lambda_t (1 - \delta)$.

Yhtälön (3.16) ratkaiseminen $\left(\frac{I}{K}\right)_{t+1}$ suhteen antaa optimaalisen investointiasteen. Kun tähän liitetään sopeutumiskustannusten funktiomuoto, saadaan:¹⁰

$$\left(\frac{I}{K}\right)_{t+1} = v(1 - \varphi_{t+1}) + (1 + v)\varphi_{t+1}\left(\frac{I}{K}\right)_t - \varphi_{t+1}\left(\frac{I}{K}\right)_t^2 - \frac{\varphi_{t+1}}{a}\left[\left(\frac{CF}{K}\right)_t - J_t\right] + u_{t+1}, \quad (3.17)$$

jossa u_{t+1} on optimointivirhe. Tekijä φ_{t+1} voidaan kirjoittaa auki seuraavasti:

$$\varphi_{t+1} = \frac{1 + i_{t+1}^e}{(1 + \pi_{t+1}^e)(1 - \delta)}. \quad (3.18)$$

Yhtälö (3.18) voidaan tulkita poistoasteella korjatuksi reaaliseksi diskonttotekijäksi, jossa i_t on nimellinen korkoaste ja π_t on inflaatioaste, kun e :llä merkitään odotettua arvoa.

Tekijä J_{t+1} on käyttäjäkustannus eli pääoman hinta, joka voidaan kirjoittaa auki seuraavasti:

$$J_{t+1} = E\left(\frac{p'_{t+1}}{p_{t+1}} \frac{1}{\phi_{t+1}}\right) - \frac{p'_t}{p_t}. \quad (3.19)$$

Yhtälöstä (3.19) käy ilmi, että pääoman hinta on yhtä suuri odotetun seuraavan periodin investoinnin diskontatun suhteellisen hinnan ja siitä vähennetyn nykyisen periodin suhteellisen hyödykehinnan kanssa. Käyttäjäkustannuksella ja kassavirtatekijällä on yhtälössä (3.17) yhtä suuret, mutta merkeiltään vastakkaiset kertoimet. Edellä tehtyjen oletusten perusteella tämä tarkoittaa, että investointiaste itse asiassa riippuu negatiivisesti erosta hetken t pääoman rajatuoton ja investoinnin suhteellisen hinnan kasvun periodien t ja $t+1$

¹⁰ Jotta odotusoperaattori voidaan jättää pois tarkasteltavasta funktiosta, on oletettava täydellinen tulevaisuuden tietämys. Käyttämällä hyväksi tuotantofunktion lineaarista homogeenisuutta pääoman ja työvoiman suhteen, saadaan termille $\frac{\partial \Pi_t}{\partial K_t}$ johdettua seuraava muoto:

$$\frac{\partial F(K_t, L_t)}{\partial K_t} = \frac{F(K_t, L_t)}{K_t} - \frac{\partial F(K_t, L_t)}{\partial L_t} \frac{L_t}{K_t} = \frac{p_t Y_t - w_t L_t}{p_t K_t} = \left(\frac{CF}{K}\right)_t.$$

Tämä tarkoittaa, että pääoman rajatuotto on yhtä suuri pääomakantaan suhteutetun kassavirran kanssa. (Angelopoulou 2005, 14.)

välillä. Tämän termin voidaan ajatella sisältävän investoinnin vaihtoehtokustannuksen hetkellä $t+1$.

3.3.2 Monopoliasemassa olevan yrityksen investointikäyttäytyminen

Mikäli yrityksellä on monopoliasema markkinoilla, joille se tuottaa hyödykkeitä, täytyy edellä käsitellyjä oletuksia muuttaa, jotta huomioon otetaan myös ylimääräisen pääomayksikön lisäämisen aiheuttaman tuotannon kasvu ja yrityksen kohtaama monopolista aiheutuva ylisuuri voitto. Monopolin voittofunktio on $\Pi_t = p_t Y_t - w_t L_t - p_t^I I_t$, jossa $Y_t = F(K_t, L_t) - C(K_t, I_t)$ on yrityksen nettotuotos. Jos kysynnän hintajoustoa merkitään η :llä, on monopolin hinnoittelusääntö $p[1 - (1 / \eta)] = MC$. Kun merkitään $c = 1 - (1 / \eta)$, voidaan osoittaa, että tuotosmarkkinoilla monopoliaseman omaavan yrityksen investoinneille saadaan q-teorian mukaisesti yhtälöä (3.10) vastaavaksi yhtälöksi

$$\left(\frac{I}{K}\right)_t = v + \frac{1}{ac}(q_t - 1)\frac{p_t^I}{p_t} + \varepsilon_t. \quad (3.20)$$

Koska c on positiivinen ja arvoltaan alle yhden¹¹, on raja-q:n kerroin korkeampi tässä tapauksessa verrattuna mallin täydellisen kilpailun versioon. Tämä kertoo, että investoinnit reagoivat enemmän yrityksen markkina-arvoon, kun tällä on monopoliasema. (Hayashi 1982, 220.)

Yhtälöä (3.20) ei voida kuitenkaan käyttää investointien mallintamiseen monopolin tapauksessa. Syynä tähän on, että täydellisesti kilpailtujen tuotosmarkkinoiden oletuksen poisto rikkoo raja-q:n ja keskimääräisen q:n yhtäsuuruuden. Monopolin tapauksessa keskimääräinen q on yhtä suuri raja-q:n kanssa, kun tähän lisätään monopolin ylisuuri voitto. Monopoliaseman omaavan ja kilpailullisilla markkinoilla toimivan yrityksen tuottojen eroksi muodostuu ηpF (Hayashi 1982, 221). Raja-q:n voidaan osoittaa olevan yhtä suuri pääomalla jaettujen myyntien diskontattujen tulevaisuuden ja nykyisten arvojen summa, joka on skaalattu c :llä. Markkina-arvopohjaisen keskimääräisen q:n korvaaminen raja-q:lla aiheuttaisi mittausvirheen. Toisaalta, koska tulevaisuuden monopolin ylisuurelle

¹¹ Kysynnän hintajoustopon monopolissa oletetaan olevan vakio $\eta > 1$, jolloin $c = 1 - (1 / \eta) > 0$.

voitolle on hankala löytää proxy-muuttujaa, ei keskimääräistä q :ta voida sopeuttaa ja näin ollen q -teorian mukainen malli antaisi alaspäin vääristyneet kerroinestimaatit. (Tobin & Brainard 1977, 243.)

Dynaamisessa investointiteoriassa voidaan käsitellä epätäydellistä kilpailua helpommin verrattuna q -teorian mukaiseen malliin. Eulerin yhtälö voidaan monopolivoiman tapauksessa kirjoittaa uudelleen seuraavasti:

$$\begin{aligned} \left(\frac{I}{K}\right)_{t+1} &= v(1 - \varphi_{t+1}) + (1 + v)\varphi_{t+1} \left(\frac{I}{K}\right)_t - \varphi_{t+1} \left(\frac{I}{K}\right)_t^2 \\ &\quad - \frac{\varphi_{t+1}}{ac} \left[\left(\frac{CF}{K}\right)_t - J_t \right] + \frac{(1-c)\varphi_{t+1}}{ac} \left(\frac{Y}{K}\right)_t + u_{t+1}. \end{aligned} \quad (3.21)$$

Tässä tapauksessa kassavirtatekijän ja pääoman hinnan kertoimien c :llä skaalaamisen lisäksi myös positiivinen tuotostekijä lisätään yhtälöön. Täydellisen kilpailun tapauksessa c saa arvon yksi ja tämä termi katoaa, jolloin yhtälö (3.21) palaa kilpailullisen tilanteen yhtälömuotoon (3.16). (Angelopoulou 2005, 16.)

4 RAHOITUSPOLITIIKAN VAIKUTUKSET INVESTOINTEIHIN

4.1 Rahoitusvaihtoehtojen välinen hierarkia

Luvussa 3 esitellyt investointien perusmallit eivät huomioi yrityksen rahoituspolitiikkaa, vaan olettavat, että yritys on rahoitettu täysin omalla pääomalla. Tässä tapauksessa yrityksen voitto Π edustaa omistajille jaettavaa osuutta. Valinta pidätettyjen voittovarojen ja uusien osakeantien välillä investointien rahoittamiseksi on yhtälön (3.1) maksimoinnin kannalta irrelevantti, koska jokainen uusi oman pääoman yksikkö mahdollistaa osinkojen jaon, jolla ei ole vaikutusta nettonykyarvoon. Mikäli yrityksellä on mahdollisuus saada riskitöntä velkarahoitusta korolla i_t , on ainoa vaatimus velkapolitiikalle, että $i_t = r_t$. Tällöin myös velkapolitiikka voidaan pitää irrelevanttina ja yrityksen sisäistä sekä ulkoista rahoitusta toistensa täydellisinä substituutteina. Tilanne ei muutu, vaikka myös konkurssikustannukset otettaisiin huomioon. Velkapolitiikka säilyy irrelevanttina, mikäli kustan-

nukset eivät aiheuta hyvinvointitappiota. Mallin perusoletukset täyttävät näin ollen Modigliani-Miller propositioiden vaatimukset. (Bond & Meghir 1994, 200.)

Yrityksen rahoituspolitiikka saattaa kuitenkin vaikuttaa investointipäätökseen, mikäli yritys saavuttaa hyötyjä preferoimalla jotain rahoitusmuotoa suhteessa muihin. Pidätettyjen voittovarojen preferointi suhteessa uuteen osakeantiin saattaa johtua näitä suosivasta verojärjestelmästä tai osakkeiden liikkeellelaskun aiheuttamista suurista transaktiokustannuksista. Konkurssikustannusten huomioiminen tekee velkarahoituksesta kalliin vaihtoehdon kasvaneen konkurssin todennäköisyyden vuoksi, vaikka velkarahoituksen verohyödyt tekevät siitä osaltaan houkuttelevan rahoitusmuodon. Kun yritys asettaa rahoituslähteet eriarvoiseen asemaan¹², saattaa sillä olla merkittäviä vaikutuksia myös yrityksen investointipolitiikkaan. (Bond & Meghir 1994, 200–201.)

4.2 Rahoitushierarkiamalli

Aikaisemmin johdettua perusmallia laajennetaan seuraavaksi kattamaan myös rahoitusvaihtoehtojen eriarvoisuuden vaikutukset investointipolitiikkaan. Malli johdetaan samojen oletusten vallitessa eli informaation oletetaan olevan edelleen symmetristä. Huomioon ei oteta epäsymmetrisen tiedon aiheuttamaa rahoitushierarkiavaikutusta esimerkiksi tilanteessa, jossa huonosti informoidut omistajat vaativat suurempaa riskipremiötä huonontaan näin osakkeiden liikkeellelaskun käytettävyyttä rahoitusmuotona. Tässä luvussa esitetty rahoitushierarkiamalli perustuu Bondin ja Meghirin (1994) johtamalle mallille.

Mallissa huomioidaan kaksi pidätettyjen voittovarojen ja osakeannin välille kustannuseroja luovaa tekijää. Nämä ovat erot verotuksessa myyntivoittojen ja osinkotuottojen välillä sekä uusien osakeantien aiheuttamat transaktiokustannukset. Marginaalisen osakkeenomistajan kohtaama vero saaduista osinko- ja korkotuotoista hetkellä t on m_t . Yrityksen verojen jälkeisistä voitoistaan jakamaa osinkoa merkitään θ_t llä. Määritellään efektiivisen myyntivoiton veroasteen z_t olevan hetkellä t marginaalisen osakkeenomistajan periodien t ja $t+1$ välisistä myyntivoitosta maksaman veron nykyarvo, kun ζ_{t+1} on ky-

¹² Pecking order, Myers (1984).

seisen veron arvo hetkellä $t+1$. Periodien t ja $t+1$ väliseksi riskittömäksi koroksi, määritellään l_t .¹³

Edellisten oletusten vallitessa saadaan arbitraasiehdon nojalla johdettua

$$\left[1 + (1 - m_{t+1})l_t\right] \left[V_t - (1 - m_t)\theta_t D_t + N_t\right] = E_t[V_{t+1}] - \zeta_{t+1}(E_t[V_{t+1}] - V_t - N_t), \quad (4.1)$$

jossa D_t on periodilla t maksetut osingot ja N_t on periodilla t liikkeelle laskettujen uusien osakkeiden arvo. Yhtälön (4.1) vasen puoli edustaa osakkeiden yrityksessä pitämisen vaihtoehtoiskustannusta ja oikea puoli edustaa osakkeenomistajan veroilla oikaistua odotettua hyvinvointia seuraavan periodin alussa. Johtamalla yhtälöä eteenpäin saadaan yrityksen arvoksi sen osakkeenomistajille

$$V_t = E_t \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta_{t+j}^t (\gamma_{t+j} D_{t+j} - N_{t+j}) \right], \quad (4.2)$$

jossa $\gamma_t = (1 - m_t) \theta_t / (1 - z_t)$ on osinkotuottojen suhteellista veroetua suhteessa osakkeiden myyntivoittoihin kuvaava verotustekijä. Periodin j diskonttotekijä $\beta_{t+j}^t = \pi_{t-1}^j (1 + r_{t+i-1})^{-1}$ on vastaava kuin perusmallissa, kun $j \geq 1$ ja $\beta_t^t = 1$. Diskonttokorko on kuitenkin nyt $r_t = (1 - m_t)l_t / (1 - \zeta_{t+1})$.

Velan B_t ottavan yrityksen budjettirajoite voidaan ilmoittaa seuraavasti:

$$D_t = \Pi_t + (1 - f_t)N_t + B_t - \left[1 + (1 - \tau_t)l_{t-1}\right]B_{t-1}. \quad (4.3)$$

Yhtälössä (4.3) Π_t :llä merkitään periodin t voittoja, f_t on kustannus uudesta osakeannista, l_{t-1} on velalle maksettava korko periodilla $t-1$ ja τ_t on yritysveroprosentti, jonka suhteen edellisen periodin korkokustannukset ovat vähennyskelpoisia.

Velanotto altistaa yrityksen mahdolliselle konkurssille. Sekä konkurssin todennäköisyys että velkojien vaatima korko riippuvat lainatusta määrästä. Mallissa oletetaan, että kon-

¹³ Tässä tapauksessa myös $z = \zeta_{t+1} / [1 + (1 - m_t + 1)l_t]$.

kurssitilanteessa yrityksen omistajuus siirtyy osakkeenomistajilta velkojille, vaikka konkurssiprosessi periodilla t saattaa sisältää hyvinvointitappiota, joita merkitään X_t :llä. Tässä tilanteessa yrityksen arvo muodostuu seuraavasti¹⁴:

$$\begin{aligned}
V_t = E_t & \left[\sum_{j=0}^{\infty} \beta_{t+j}^t (\gamma_{t+j} \Pi_{t+j} + [\gamma_{t+j} (1 - f_{t+j}) - 1] N_{t+j}) \right. \\
& - \gamma_{t+j} [1 + (1 - \tau_t) \iota_{t-1}] B_{t-1} \\
& - E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \beta_{t+j}^t q_{t+j}^{t+j-1} \gamma_{t+j} X_{t+j} \right] \\
& + E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \beta_{t+j}^t (1 - q_{t+j}^{t+j-1}) \gamma_{t+j} (\tau_{t+j} - m_{t+j}^B) \iota_{t+j-1} B_{t+j-1} \right] \\
& \left. + E_t \left[\sum_{j=1}^{\infty} \beta_{t+j-1}^t \gamma_{t+j-1} - \beta_{t+j}^t \gamma_{t+j} [1 + (1 - m_{t+j}^B) \iota_{t+j-1}] B_{t+j-1} \right] \right]. \quad (4.4)
\end{aligned}$$

Yhtälössä (4.4) q_{t+1}^t merkitsee periodissa t havaittua todennäköisyyttä, että yritys menee konkurssiin periodissa $t+1$ ja m_{t+1}^B merkitsee marginaalivelkojan yritykseltä saaduista korkotuloista maksamaa veroa, joka ei välttämättä ole yhtä suuri kuin m_t .

Yhtälön (4.4) komponentit voidaan tulkita seuraavasti. Ensimmäinen rivi antaa yrityksen arvon, mikäli se ei ota uutta velkaa periodilla t eikä sen jälkeen, tai vastaavasti velattoman yrityksen arvon. Toinen rivi antaa edelliseltä periodilta perityt velan lyhennyksen, joka on ennalta määrätty ja näin irrelevantti V_t :n maksimoinnin kannalta. Kolmas rivi antaa odotettujen konkurssikustannusten nykyarvon ja kaksi viimeistä riviä velasta koituvien verohyötyjen nykyarvon. Yrityksen optimaalinen velkapolitiikka punnitsee näiden hyötyjen ja konkurssikustannusten välillä.

Tätä yhtälöä maksimoidaan ehdoilla, joiden mukaan osingot ja osakeannit eivät voi olla negatiivisia. Näitä vastaavat Kuhn-Tucker -kertoimet ovat λ_t^D ja λ_t^N . Jotta Eulerin yhtälöä varten saataisiin sopivin muoto ilmaisemaan investointien optimaalista uraa, oletetaan sekä konkurssin todennäköisyys q_{t+1}^t että velan korko ι_t riippuvaisiksi velan määrästä B_t ja yrityksen koosta K_t termin $(B_t / p_t^l K_t)$ kautta, jossa p_t^l on pääomayksikön hinta. Myös konkurssikustannusten oletetaan riippuvan B_t :stä, mutta ei kuitenkaan K_t :sta ja olevan homogeenisiä B_t :n suhteen.

¹⁴ Yhtälön johto Bond & Meghir (1994) s. 216–217.

Optimaalista investointien uraa kuvaava Eulerin yhtälö voidaan kirjoittaa tämän jälkeen seuraavasti:

$$(1-\delta)\beta'_{t+1}E_t\left[(\gamma_{t+1}+\lambda^D_{t+1})\left(\frac{\partial\Pi}{\partial I}\right)_{t+1}\right]=-(\gamma_t+\lambda^D_t)\left(\frac{\partial\Pi}{\partial I}\right)_t-(\gamma_t+\lambda^D_t)\left(\frac{\partial\Pi}{\partial K}\right)_t-v_t\left(\frac{B_t^2}{p_t^i K_t^2}\right), \quad (4.5)$$

jossa optimaalisen velkatason ensimmäisen asteen ehto on

$$\begin{aligned} -v_t\left(\frac{B_t^2}{p_t^i K_t^2}\right) &= -(\gamma_t+\lambda^D_t)+\beta'_{t+1}E_t\left[(\gamma_{t+1}+\lambda^D_{t+1})(1+(1-m^B_{t+1})l_t)\right] \\ &\quad +\beta'_{t+1}q'_{t+1}E_t\left[(\gamma_{t+1}+\lambda^D_{t+1})\left(\frac{\partial X_{t+1}}{\partial B_t}\right)\right] \\ &\quad -\beta'_{t+1}(1-q'_{t+1})l_tE_t\left[(\gamma_{t+1}+\lambda^D_{t+1})(\tau_{t+1}-m^B_{t+1})\right] \end{aligned} \quad (4.6)$$

ja

$$v_t = E_t\left\{\beta'_{t+1}(\gamma_{t+1}+\lambda^D_{t+1})\left[q'_{t+1}\left(\frac{X_{t+1}}{B_t}\right)+\left(q'_{t+1}l_t-l'_t(1-q'_{t+1})\right)(\tau_{t+1}-m^B_{t+1})\right]\right\}. \quad (4.7)$$

Koska velan hinta kasvaa velkaisuusasteen noustessa, on kerroin v_t positiivinen markkinoiden epätäydellisyyksien vallitessa. Muissa tapauksissa v_t saa arvon nolla. Osakeantien ensimmäisen asteen ehdoksi saadaan

$$\lambda^N_t = -(\gamma_t+\lambda^D_t)(1-f_t)+1, \quad (4.8)$$

jossa λ^N_t ja λ^D_t ovat osakeantien ja osinkojen Kuhn-Tucker -kertoimet, γ_t on osinkotuottojen suhteellista veroetua kuvaava tekijä ja f_t on kustannus uudesta osakeannista.

4.3 Vaikutus empiriaan

4.3.1 Rahoituskäyttäytymisen ryhmittely

Yhtälön (4.8) pohjalta Bond ja Meghir (1994) johtivat yritykselle kolme rahoitusta koskevaa käyttäytymismallia. Ensimmäiseksi otetaan tilanne, jonka yritys kohtaa, jos se ei ota velkaa. Uusien osakeantien määrän lisääminen $(1 - f_t)^{-1}$ yksiköllä sallii yhden ylimääräisen osingonjaon arvoltaan γ_t . Pidätettyjä voittovaroja suositaan näin ollen investoinnin rahoittamiseksi, koska $\gamma_t < (1 - f_t)^{-1}$. Yritys turvautuu uuteen omaan pääomaan vain, kun sisäiset rahoitusmuodot on kulutettu loppuun.¹⁵ Yrityksen on siis mahdollista kuulua johonkin kolmesta rahoituskäyttäytymistä kuvaavasta ryhmästä.

Ensimmäisen ryhmän määrittely: $D_t > 0$, $N_t = 0$. Yritys saa tarpeeksi tuottoja rahoittaakseen investoinnin pidätetyillä voittovaroilla ja jakaakseen tämän lisäksi osinkoa. Osakeantia ei näin ollen tarvita. Sisäisen rahoituksen varjohintaa mittaava Kuhn-Tucker -kerroin λ^D_t on arvoltaan nolla.

Toisen ryhmän määrittely: $D_t = 0$, $N_t = 0$. Yritys saa tuottoja rahoittaakseen vain kaikkein kannattavimmat investointinsa. Se ei kuitenkaan halua tehdä osakeantia rahoittaakseen myös vähemmän kannattavia investointeja osakeannin sisältämien kustannusten vuoksi. Kaikkia investointeja ei pystytä tekemään ja yritystä voidaan kutsua rahoitusrajoitteiseksi. Ainoastaan sisäinen rahoitus kasvattaa investointeja.

Kolmannen ryhmän määrittely: $D_t = 0$, $N_t > 0$. Yritys kuluttaa jälleen tuottoensa rahoittaakseen investointejaan eikä näin ollen jaa osinkoa. Rahoittamatta jää kuitenkin myös riittävän tuottoisia investointeja, jotka rahoittaakseen yrityksellä on halua toteuttaa lisäksi osakeanti. Osakeanti ei huononna vanhojen osakkeenomistajien asemaa. Osakeanti noudattaa yhtälöä (4.8), joten $\gamma_t + \lambda^D_t = (1 - f_t)^{-1}$.

Toiseen ryhmään kuuluvan eli rahoitusrajoitteiseksi kuvatun yrityksen tuottojen kasvulla on suora vaikutus investointien kasvuun. Tässä ryhmässä sisäisillä kassavirroilla on suu-

¹⁵ Ali-Yrkön (1998) tekemien havaintojen mukaan ehto piti Suomessa vuosina 1993–1995 paikkaansa, kun transaktiokustannukset saivat arvon $f_t > 0.25$.

rin vaikutus investointeihin. Ensimmäiseen ryhmään kuuluvilla yrityksillä Eulerin yhtälö (4.5) supistuu perusmuotoonsa eli yhtälöön (3.16) periodeilla t ja $t+1$. Tämä kuitenkin edellyttää, että verotustekijä γ_t pysyy vakiona kummankin periodin ajan. Sama pätee myös kolmanteen ryhmään, mikäli transaktiokustannukset f_t pysyvät vakioina kummankin periodin ajan. Muissa tapauksissa investointi riippuu havaitsemattomasta tekijästä λ_t^D ja Eulerin yhtälön perusmuoto hylätään.

Rahoitustermien vaikutusta tutkittaessa on tarkoituksena testata empiirisesti Eulerin yhtälön perusmuotoa ja sallia muutokset kaikissa muuttujissa niiden havaintojen tapauksessa, joihin perusoletukset eivät odotusten mukaisesti päde. Testattaessa on tärkeää huomioida näiden muuttujien kerrointen merkitsevyydet. Yhtenä tekijänä on kuitenkin otettava huomioon vielä velkarahoituksen vaikutukset.

4.3.2 Velkarahoituksen huomioiminen

Velkarahoituksen tuominen rahoituksen hierarkiamalliin ei vaadi perusoletusten muuttamista, mikäli velkaa pidetään rahoitusmuotona pidätettyjen voittovarojen täydellisenä substituuttina. Nykyisessä mallissa tämä tarkoittaa, että mukaan ei oteta konkurssikustannuksia eikä velkarahoituksen verohyötyjä. Tällöin tapa ilmaista yrityksen arvo yksinkertaistuu ja investointien Eulerin yhtälön (4.5) viimeinen termi eliminoiduu. Yrityksen arvo ei tässä tapauksessa ole riippuvainen velkarahoituksen määrästä, jolloin Modigliani-Miller -teoreema (1958) on voimassa. Koska osingot eivät voi olla negatiivisia, voidaan rajoite kirjoittaa uuteen muotoon käyttämällä yhtälöä (4.3):

$$B_t \geq (1 + (1 - \tau_t)r_{t-1})B_{t-1} - \Pi_t - (1 - f_t)N_t. \quad (4.9)$$

Tästä seuraa, että $\lambda_t^D = 0$ jokaisella periodilla. Näin ollen Eulerin yhtälön perusmuoto pätee kaikille niille havainnoille, joille γ on vakio riippumatta siitä maksetaanko osinkoja. Osakeannin ensimmäisen asteen ehdon eli yhtälön (4.8) perusteella voidaan sanoa, että uusia osakeanteja ei havaita, kun $\gamma_t < (1 - f_t)^{-1}$.

Rahoituksen ryhmien olemassaolon vuoksi joudutaan myös konkurssikustannukset ja velkarahoituksen verohyödyt ottamaan huomioon. Tässä tapauksessa ryhmään yksi kuuluvat yritykset rahoittavat investoinnit osittain velalla noudattaen optimaalista velkarakennetta kuvaavaa yhtälöä (4.6) pisteeseen, jossa yritys on indifferentti velkayksikön ja kertyneen voittovarayksikön välillä. Kun tämä optimaalinen velkataso on annettu, käyttää yritys osan voittovaroistaan investointeihin. Ryhmään kaksi kuuluvat yritykset voivat kasvattaa investointejaan vain lainaamalla, jolloin yhtälön (4.6) optimaalinen velkataso ilmaisee suoraan investointien tason yhtälön (4.3) kautta. Jos velanoton kustannukset kasvavat riittävästi, saattaa myös ryhmän kolme yritys laskea liikkeelle uutta omaa pääomaa rahoittaakseen osan investoinneistaan.

Myös tässä mallissa tiettyyn ryhmään sijoittuminen tapahtuu havaitun rahoituspolitiikan perusteella. Varjohinta λ^D_t putoaa jälleen pois Eulerin yhtälöstä (4.5) vain niiden yritysten tapauksessa, jotka kuuluvat sekä periodilla t että $t+1$ ryhmään yksi tai kolme. Ryhmään kaksi kuuluva yritys määrittellään edelleen rahoitusrajoitteiseksi. Velkapolitiikka on kuitenkin syytä ottaa huomioon myös muissa tapauksissa. Esimerkiksi, jos yritys ei voi lainata haluamaansa määrää, vaan kohtaa velanottoa koskevia rajoituksia, säilyy Eulerin yhtälön perusmuoto (3.16) muuttumattomana, vaikka velka on otettu mukaan malliin. Tässä tapauksessa rahoitusrajoitteinen yritys, jolla ei ole tarpeeksi sisäistä rahoitusta käyttäytyy samoin kuin täysin omalla pääomalla rahoitettu ryhmään kaksi kuuluva yritys.

Kun konkurssikustannukset ja velan veroedut otetaan huomioon, ottaa yritys velkaa kunnes veroedut on hyödynnetty täysin. Tämä pätee, vaikka pidätettyjen voittovarojen ja osakeannin välillä ei huomioida hierarkiaa eli, kun $\gamma = (1 - f)^{-1}$. Tässä tapauksessa yhtälö (4.8) sekä osinkojen varjohintaa ja uusien osakeantien negatiivisuutta koskeva rajoitus ilmaisevat, että $\lambda^D_t = 0$ kaikilla periodeilla. Kun tämä rajoite liitetään yhtälöön (4.9), nähdään, että velka vaikuttaa investointien aikarakenteeseen. Parametri v_t voi olla nolla vain mikäli konkurssikustannuksia ja velan veroetuja ei ole. Näin ollen rahoituksen ryhmien olemassaolon poissulkeva nollahypoteesi ei sulje velkaa pois Eulerin yhtälöstä. Enemmän rajoittava nollahypoteesi ei hyväksyisi rahoituksen ryhmiä eikä konkurssikustannuksia,

jolloin Eulerin yhtälön perusmuoto (3.16) riittäisi kuvaamaan kaikkien yritysten investointikäyttäytymistä.

Tässä käytetty tapa käsitellä velkaa ei sulje pois mahdollisuutta, että yritys mieluummin antaa kuin ottaa lainaa. Mutta mikäli huomioidaan velan veroedut, sisältää yrityksen optimaalinen rahoitusrakenne aina velkaa. Mikäli yritykselle on mahdollista pitää hallussaan yrityslainan lisäksi muita rahoitusinstrumentteja, se voi samanaikaisesti antaa lainaksi ja pitää hallussaan instrumentteja, mikäli verojen jälkeinen tuotto näille on riittävän suuri. Näin ollen, jos tuotto vastaa yrityksen diskonttoastetta, kasvattaa yritys rahoitusinstrumenttien omistusosuutta ja maksaa osinkoja vain, mikäli se odottaa, että $\lambda^D_{t+s} = 0$ kaikille periodeille. Tämä rajoittaa likviditeettivajeen aiheuttamien kustannusten kohdistumista investoinneille niissä yrityksissä, jotka ovat kuluttaneet sekä nykyiset voittonsa että edellisiltä periodeilta perityn pääomavarastonsa. Jos verojen jälkeinen tuotto rahoitusinstrumenteille on vähemmän kuin diskonttoaste, pitää yritys näitä varoja hallussaan vain, mikäli se odottaa, että $\lambda^D_{t+1} > 0$ eli olevansa likviditeettirajoitteinen. Tässäkin tapauksessa voidaan havaita kolme edellä käsiteltyä ryhmää.

Yhteenvetona rahoitusvaihtoehtojen hierarkiasta voidaan sanoa, että eri rahoituskäyttäytymisen ryhmiin kuuluvien yritysten välillä on syytä odottaa eroja investointikäyttäytymisessä. Mikäli näitä ryhmiä ei kontrolloida erikseen, on ryhmän kaksi likviditeettirajoitteisuuden johdosta sisäisellä rahoituksella oltava vaikutusta investointeihin. Lisäksi on odotettavissa, että osingot ja osakeannit sisältävät tietoa investointikäyttäytymisestä vastoin neoklassisen mallin oletuksia. Kun ryhmiä kontrolloidaan, on odotettavissa, että Eulerin yhtälön perusmuoto on validi malli sille osalle aineistoa, joka ei ole rahoitusrajoitteinen, ja että rahoitusta kuvaavien muuttujien aiheuttamat muutokset keskittyvät tämän joukon ulkopuolelle jäävään osajoukkoon.

4.3.3 Rahoitushierarkiamallin puutteet

Puhtaan rahoituksen hierarkiamallin mukaan yrityksen ei yhtäaikaisesti pitäisi tehdä osakeantia ja jakaa osinkoja, mikäli verotuksen eroja kuvaava parametri γ on pienempi kuin $(1 - f)^{-1}$, koska vero- ja transaktiokustannukset pienentäisivät yrityksen arvoa sen van-

hoille osakkeenomistajille. Tästä huolimatta sekä Bondin ja Meghirin (1994) Iso-Britannian aineistolla että Ali-Yrkön (1998) Suomen aineistolla tekemien havaintojen mukaan yritykset usein sekä jakavat osinkoja että tekevät osakeannin saman periodin aikana (dividend puzzle).

Syiksi tälle Bond ja Meghir (1994, 206–207) esittävät ensinnäkin osinkojen jaon riittämättömyyden suhteessa osakkeenomistajien tarpeisiin. Mikäli velan konkurssikustannukset ovat liian suuret, saattaa yritys tässä tapauksessa joutua tekemään osakeannin rahoittaakseen lisäosingot. Toiseksi syyksi he mainitsevat osingoilla tapahtuvan signa-loinnin.¹⁶ Ratkaisuksi he tarjoavat puhtaan rahoitushierarkiamallin hylkäämistä ja yrityksen jakamien osinkojen tarkastelua suhteessa yrityksen normaaliin osinkotasoon, jolloin poikkeukselliset muutokset osinkojen määrässä voitaisiin havaita.

Edellä mainittujen ongelmien vuoksi rahoitusrajoitteisuuden määrittelyminen osakeantien ja osinkojen perusteella ei välttämättä kuvaa yrityksen asemaa sen hankkiessa ulkopuolista rahoitusta. Tämän vuoksi rahoitusrajoitteisuuden tunnistaminen on syytä suorittaa tavalla, joka kohdistuu suoraan rahoittajaan. Samalla kuitenkin säilytetään rahoitushierarkiamallin oletus sisäisten ja ulkoisten rahoitusmuotojen eriarvoisuudesta. Ali-Yrkön (1998) tutkimuksessaan käyttämä keino perustuu yrityksen kykyyn suoriutua korkokuluista rahoittajalle. Mikäli yritys ei kykene suoriutumaan korkokustannuksistaan, on se näin ollen lähempänä konkurssia ja altistuu todennäköisesti ulkoisen rahoituksen säännöstelylle eikä pysty toteuttamaan kaikkia tuottavia investointejaan. Yritys luokitellaan tämän tarkastelun perusteella rahoitusrajoitteiseksi, mikäli se ei kykene periodeilla t ja $t-1$ maksamaan voitoillaan korkokulujaan.

4.4 Empiirisen mallin täsmennys

Yhdistämällä Eulerin yhtälön perusmuoto ja empiirisen tarkastelun vaatimat laajennukset, saadaan empiirisen tarkastelun pohjaksi malli, joka huomioi nyt myös rahoituspolitiikan vaikutukset tarkasteltaessa yritysten investointeja. Yhtälössä (3.21) esitelty Eulerin

¹⁶ Katso lisää Miller & Rock (1985).

yhtälön epätäydellisen kilpailun malli saadaan empiirisesti testattavaan muotoon seuraavasti:

$$\begin{aligned} \left(\frac{I}{K}\right)_{t+1} &= v(1-\varphi_{t+1}) + (1+v)\varphi_{t+1}\left(\frac{I}{K}\right)_t - \varphi_{t+1}\left(\frac{I}{K}\right)_t^2 \\ &- \frac{\varphi_{t+1}}{ac}\left[\left(\frac{CF}{K}\right)_t - J_t\right] + \frac{(1-c)\varphi_{t+1}}{ac}\left(\frac{Y}{K}\right)_t - \frac{(1+r_t)v_t}{a(1-\delta)c}\left(\frac{B}{K}\right)_t^2 + u_{t+1}. \end{aligned} \quad (4.10)$$

Yhtälössä (4.10) v :llä merkitään investointien normaalitasoa, a on parametri, c :llä merkitään kysynnän hintajoustoa, φ_{t+1} on poistoasteella δ korjattu reaalin diskonttotehtäjä ja r_t on tuottovaatimus periodien t ja $t+1$ välillä. Käyttäjäkustannusta merkitään J_t :llä, termi $(CF/K)_t$ on kassavirran suhde pääomakantaan, $(B/K)_t^2$ kuvaa velkaantumista ja u_{t+1} on rationaalisten odotusten ennustevirhe.

Yhtälössä (4.10) viivästetyn investoinnin kerroin φ_{t+1} on positiivinen ja suurempi kuin yksi. Viivästetyn investoinnin neliön kerroin $-\varphi_{t+1}$ on negatiivinen ja itseisarvoltaan suurempi kuin yksi. Kassavirran ja pääoman käyttäjäkustannuksen yhtä suuri kerroin on kassavirralle negatiivinen ja käyttäjäkustannuksille positiivinen. Tuotosta kuvaava termi (Y/K) kontrolloi epätäydellistä kilpailua hyödykemarkkinoilla. Termi eliminoiduu Eulerin yhtälöstä täydellisen kilpailun vallitessa, mutta muulloin sillä on positiivinen kerroin. Velkatermi $(B/K)_t^2 = (p_t^I/p_{t+1}) [B_t/(p_t^I K_t)]^2$ kontrolloi investointi- ja velanotto päätösten ei-separoituvuutta ja eliminoiduu Modiglianin ja Millerin esittämän velan irrelevanttiuden toteutuessa, mikäli $v_t = 0$. Muissa tapauksissa velkatermin kerroin v_t määrittyy yhtälön (4.7) perusteella ja voidaan osoittaa merkiltään positiiviseksi. Yhtälöä (4.10) estimoidessa oletetaan, että reaalin diskonttotermin φ_{t+1} sekä tuotannon, velan ja käyttäjäkustannuksen kertoimet ovat vakioita yli ajan ja yritysten välillä. Näin ollen niitä käsitellään parametreina.

Tähänastisessa tarkastelussa ei ole otettu huomioon yrityksen tuloille kohdistuvaa veroa, jonka mukaan ottaminen tapahtuisi yksinkertaisesti muokkaamalla voittofunktion eli yhtälön (3.2) hintoja. Tuotosten hinnaksi tulisi vero huomioon ottaen $p_t(I - \tau_t)$ ja muuttuvien tuotantotehtäjien hinnaksi $w_t(I - \tau_t)$, joissa τ :llä merkitään yritysveroastetta.

Investointien hinnaksi tulisi $p_t^I(1 - \psi_t)$, missä ψ_t on uuden investointiyksikön kustannukselle kohdistuvien nykyisten ja tulevaisuuden veroetujen nykyarvo. Näitä veroparametreja ei kuitenkaan huomioida, koska tämä vaatisi yrityskohtaista tietoa. (Bond & Meghir 1994, 208.)

5 TUTKIMUKSESSA KÄYTETTÄVÄ AINEISTO

5.1 Aineiston esittely

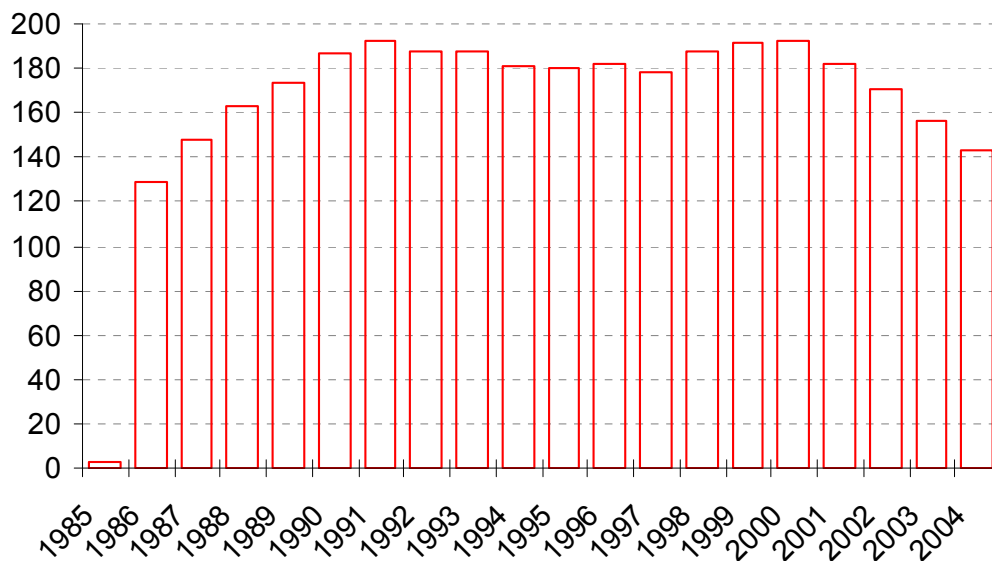
Tutkimuksen aineistona käytetään Talouselämä-lehden ja Etlatiedon julkaisemaa yritystietokantaa. Tietokanta koostuu Suomen 500–600 suurimman yrityksen tuloslaskelma- ja tasetietojen aikasarjoista vuosilta 1984–2004. Tietokanta on näin ollen paneeliaineisto. Yritysten lukumäärä kasvaa vuoden 1999 jälkeen, kun 500 suurimman yrityksen lisäksi aineistoon on otettu mukaan 100 ”haastajayritystä” eli ne, jotka sijoittuivat suuruusjärjestyksellään sijoille 501–600.

Tutkimuksessa keskitytään aineiston teollisuusyrityksiin. Tarkasteltavia toimialoja ovat näin ollen elintarviketeollisuus, energia-ala, graafinen teollisuus, kemianteollisuus, teknologiateollisuus, metsäteollisuus, rakennusteollisuus, sähkö-, elektroniikka- ja tietoteollisuus sekä tekstiili-, vaatetus-, kenkä- ja nahkateollisuus.¹⁷ Aineistosta on poistettu havainnot, joista puuttuu jokin mallin vaatimista tiedoista. Lisäksi tarkkailtaviksi yrityksiksi on hyväksytty vain ne, joiden tiedoiltaan täydellinen aikasarja kattaa vähintään viisi peräkkäistä havaintoa. Tietokannan rajauksen jälkeen tutkimuksessa käytettävän paneeliaineiston kooksi saatiin 326 yritystä ja havaintojen lukumääräksi 3315. Käytettävät aikasarjat ovat vuosilta 1985–2004. Pisimmät aikasarjat käsittävät 19 peräkkäistä havaintoa. Tilinpäätöstiedot on oikaistu Yritystutkimusneuvottelukunnan suositusten mukaisiksi ja deflatoitu Tilastokeskuksen tuotannon hintaindeksin mukaisesti, siten että vuosi 1985 = 100.

¹⁷ Monialayrityksistä on valittu mukaan ne, jotka toimintansa perusteella kuuluvat teollisuusyrityksiin.

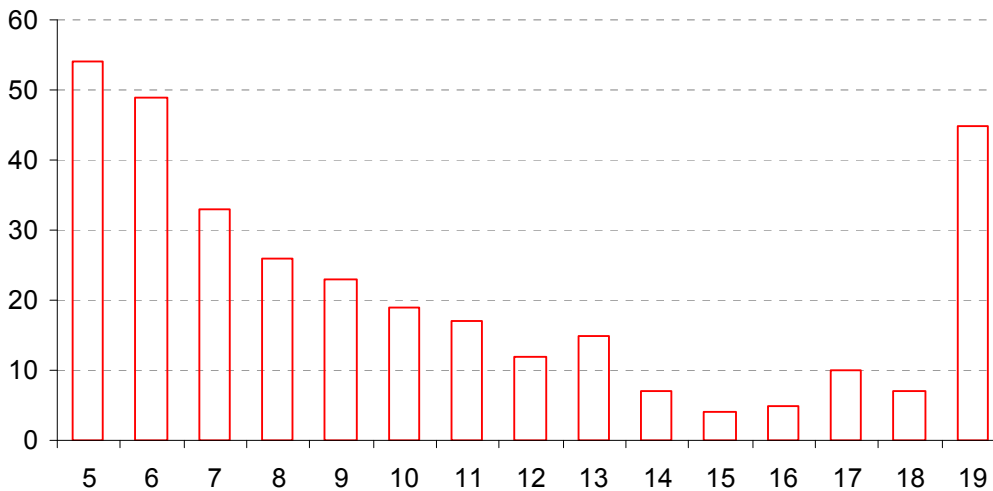
5.2 Havaintojen jakautuminen

Aineistoa eri kuvioilla tarkasteltaessa havaitaan miten karsinnan jälkeen aineistoon kelpuutetut havainnot jakautuvat.



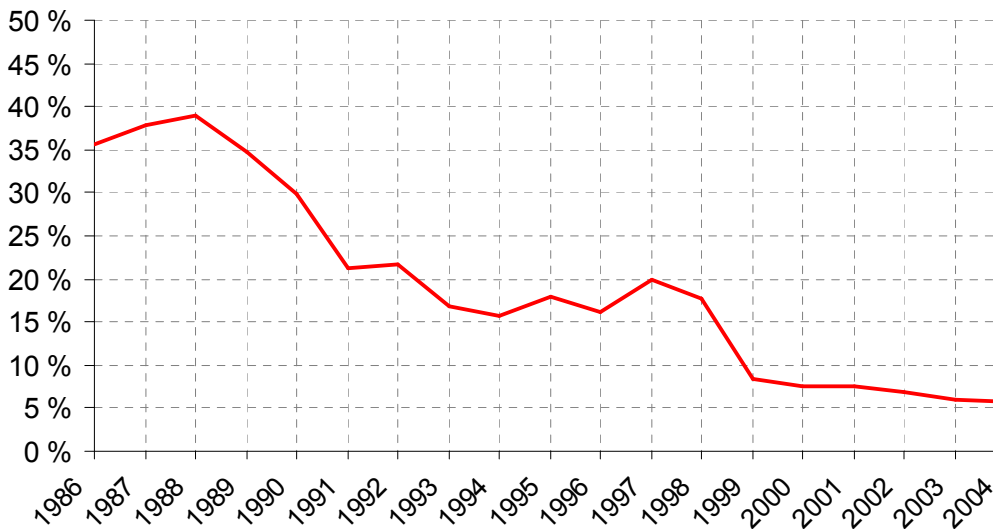
Kuvio 1. Havaintojen jakautuminen vuosittain

Kuviosta 1 nähdään kuinka havainnot jakautuvat tarkasteltavalle ajanjaksolle. Kuviossa on havaittavissa kaksi lievää huippua vuosina 1991 ja 2000. Havaintojen lukumäärät pienenevät kohti tarkastelujakson alku- ja loppupäätä noin 60 havainnolla. Poikkeuksena on vuosi 1985, jolta havaintoja on vain kolme kappaletta. Havaintojen vähäisyyden vuoksi kyseistä vuotta ei jatkossa huomioida, kun muuttujia havainnoidaan erilaisin kuvaajin. Mallinnuksen yhteydessä vuosi 1985 huomioidaan normaalisti.



Kuvio 2. Aikasarjojen lukumäärät

Kuviosta 2 nähdään eripituisten aikasarjojen lukumäärät. Pituudet vaihtelevat viiden ja 19 välillä. Kuvion perusteella voidaan todeta, että aineiston aikasarjat painottuvat pituudeltaan lyhyisiin. Aineisto sisältää kuitenkin myös huomattavan monta lähes koko tarkastelujakson kattavaa 19 peräkkäisen havainnon aikasarjaa.



Kuvio 3. Suhteelliset investoinnit vuosittain

Kuviosta 3 nähdään pääomakannalla ja vuosittaisten havaintojen lukumäärällä suhteutettujen investointien kehitys aineistossa tarkasteltavalla aikaperiodilla. Investointien kes-

kiarvoksi koko tarkasteluvälille saadaan 19,3 prosenttia. Kuviosta 3 on nähtävissä kuinka investoinnit ovat suhdannevaihtelua myötäillen lähteneet laskuun kohti nousukautena pidetyn 1980-luvun loppua, jyrkentyen erityisesti 1990-luvun alun lamavuosien aikana. Tarkasteluvälin lähes kymmenen vuotta yhtäjaksoisesti kestänyt investointien lasku on tasaantunut vasta 1990-luvun puolivälissä. Vielä 1980-luvun puolella yritysten investoinnit pysyivät selvästi yli 30 prosentissa, mutta 1990-luvulla ne ovat pysytelleet selvästi 20 prosentin tuntumassa. Lievää nousua on tapahtunut 1990-luvun puolivälin jälkeen ennen vuosituhaten vaihdetta. Vuoden 1998 jälkeen investoinnit ovat jälleen jatkaneet laskuun pysytellen koko 2000-luvun alle 10 prosentissa.

6 TUTKIMUSMETODIN ESITTELY

6.1 GMM-menetelmä

Mikäli käytettävä malli ei sisällä selitettävän muuttujan viivästettyjä arvoja, kutsutaan sitä staattiseksi. Staattisen mallin estimointi paneeliaineistolla on mahdollista useilla ekonometrisilla menetelmillä, kuten pienimmän neliösumman menetelmällä (OLS ja GLS) sekä Maximum Likelihood -menetelmällä. Tässä tutkielmassa estimoitava malli perustuu kuitenkin nykyisten tapahtumien mallintamiseen edellisten periodien suhteellisten investointien sisältämien tulevaisuuden odotusten perusteella. Kyseistä selitettävän muuttujan viivästettyjä arvoja sisältävää mallia kutsutaan dynaamiseksi. Dynaaminen malli on mahdollista estimoida muun muassa OLS-menetelmällä, mutta menetelmän tuottamat estimaattorit saattavat olla harhaisia ja tarkentumattomia, jos mallin selittävänä muuttujana käytetään viivästettyä selitettävää muuttujaa, joka korreloi mallin havaitsemattoman yksilökohtaisen tekijän kanssa. (Erickson & Whited 2000, 1030–1031.)

OLS-menetelmän heikkoudesta johtuen on yrityksen investointien Eulerin yhtälöä ekonometrisesti mallinnettaessa syytä käyttää GMM-menetelmää (Generalized Method of Moments). GMM-menetelmää käytettäessä kaikkien mallin selittävien muuttujien ei tarvitse olla eksogeenisia, jolloin myös viivästettyjen selitettävien muuttujien käyttö selittävinä muuttujina on mahdollista. Lisäksi GMM-menetelmä sallii yleisen muodon

virhetermille, joten tarvittavat oletukset virhetermistä jäävät vähäisiksi. Kyseinen menetelmä estimoii mallin parametrit suoraan sen antamien momenttiehtojen perusteella. Jotta yhtälö olisi identifioituva, täytyy momenttiehtojen lukumäärän olla vähintään yhtä suuri kuin tuntemattomien parametrien. (Erickson & Whited 2000, 1030–1031.)

Kun dynaamista mallia estimoidaan paneeliaineistolla, on jokaiselta tarkasteltavalta yksilöltä ideaalitulanteessa saatavilla havainnot samanpituiselta ja samaa ajanjaksoa koskevalta aikasarjalta $t = 1, \dots, T$. Tätä paneeliaineistoa, jossa T on suuri eli aikasarja on pitkä ja yksilöiden yhteismäärä N on pieni, kutsutaan tasapainotetuksi (balanced) paneeliaineistoksi. Käytännössä eri yksilöiden aikasarjat kuitenkin sekä alkavat että loppuvat eriaikaisesti ja T on usein arvoltaan pieni eli aikasarja on lyhyt. Tätä kutsutaan tasapainottomaksi (unbalanced) paneeliaineistoksi. Tasapainottoman aineisto luo vaatimuksia mallinnuksessa käytettävälle menetelmälle, mutta mahdollistaa useissa tapauksissa laajemman aineiston käytön ja pienentää näin ollen otosharhaa, joka aiheutuu epäkelvojen havaintojen karsinnasta, kun käytetään tasapainotettuun aineistoon perustuvaa estimointimenetelmää. Tässä työssä aineiston ekonometriseen mallintamiseen käytetään Arellanon ja Bondin (1991) kehittämää GMM-estimaattoria, joka soveltuu tasapainottoman paneeliaineiston mallintamiseen.

6.2 Yleinen malli

Yleinen yksilökohtaisen vaikutuksen ja eksogeenisiä selittäviä muuttujia sisältävä dynaaminen estimoitava malli on yksittäinen yhtälö muotoa:

$$y_{it} = \sum_{k=1}^p \alpha_y y_{i,t-k} + \beta'(L)x_{it} + d_t + a_i + v_{it} \quad (6.1)$$

($i = 1, \dots, N$; $t = q + 1, \dots, T$), missä a_i edustaa yksilöllistä vaikutusta ja d_t aikaspesifää vaikutusta. Tekijä x_{it} on selittävien muuttujien vektori, $\beta(L)$ on viiveoperaattorin polynomien vektori ja q on mallin maksimiviivepituus. Tasapainottoman paneeliaineiston yksilöiden i aikasarjojen pituudet T_i ovat lyhyitä ja tarkasteltavien yksilöiden lukumäärä N on suuri. Mallin identifiointi vaatii rajoituksia virhetermin v_{it} sarjakorrelaatio-ominaisuuksille, selittävien muuttujien x_{it} ominaisuuksille tai mahdollisesti molem-

mille. Oletuksena on, että mikäli virhetermi on alun perin autoregressiivinen, on malli transformoitu siten, että α parametri ja β parametrivektori täyttävät osan yleisistä muuttujien rajoitteista. Näin ollen vain sarjakorreloitumattomat tai liukuvan keskiarvon virheet sallitaan eksplisiittisesti.

Virhetermin v_{it} oletetaan olevan yksilöiden välillä riippumattomasti jakautunut ja odotusarvoltaan nolla. Virhetermi saattaa olla heteroskedastinen yksilöiden välillä ja ajassa. Jokin selittävä muuttuja x_{it} saattaa korreloida yksilöllisen vaikutuksen a_i kanssa ja jokainen näistä tapauksista saattaa olla eksogeeninen, ennalta määrätty tai endogeeninen suhteessa virhetermiin. Erityisen kiinnostava on tapaus, jossa x_{it} korreloivat a_i kanssa, mutta jossa Δx_{it} (ja mahdollisesti Δy_{it}) eivät korreloi a_i kanssa. Tämä mahdollistaa viivästettyjen Δx_{it} (ja mahdollisesti Δy_{it}) termien käytön instrumentteina.

Yhtälöt $(T_i - q)$ yksilölle i voidaan kirjoittaa muotoon:

$$y_i = W_i \delta + \iota_i a_i + v_i, \quad (6.2)$$

jossa δ on parametrivektori, joka sisältää α_k :t, β :t ja d :t. Termi W_i on datamatriisi, joka sisältää viivästettyjen selitettävien muuttujien aikasarjat, x :t ja aikadummy-muuttujat. Termillä ι merkitään ykkösistä koostuvaa $(T - q) \times 1$ vektoria. GMM-estimaattorin yleiseksi muodoksi saadaan:

$$\hat{\delta} = \left[\left(\sum_i W_i' W_i \right) A_N \left(\sum_i Z_i' W_i \right) \right]^{-1} \left(\sum_i W_i' Z_i \right) A_N \left(\sum_i Z_i' W_i \right), \quad (6.3)$$

jossa W_i^* ja y_i^* merkitsevät W_i :n ja y_i :n transformaatioita ja

$$A_N = \left(\frac{1}{N} \sum_i Z_i' H_i Z_i \right)^{-1}. \quad (6.4)$$

Z_i on instrumenttimuuttujien matriisi. H_i on yksilöllisten tekijöiden painotusmatriisi.

Mikäli matriisiin Z_i sarakkeiden lukumäärä on yhtä suuri matriisin W_i^* sarakkeiden kanssa, on A_N irrelevantti ja $\hat{\delta}$ supistuu muotoon

$$\hat{\delta} = \left(\sum_i Z_i' W_i^* \right)^{-1} \left(\sum_i Z_i' y_i^* \right). \quad (6.5)$$

Mikäli $Z_i = W_i^*$ ja transformoidut W_i ja y_i ovat poikkeamia yksilöllisistä keskiarvoista tai ortogonaalisista poikkeamista¹⁸, on $\hat{\delta}$ tällöin ryhmien sisäinen (within-group) estimaattori. Jos taas transformaatio osoittaa differenssimuodon $Z_i = I_{T_i} \otimes x'_i$ ja $H_i = \hat{v}_i^* \hat{v}_i^{*'}$, jossa \hat{v}_i^* on jokin differenssimuodon virhetermin tarkentuva estimaatti, on $\hat{\delta}$ yleistetty kolmannen asteen pienimmän neliösumman estimaattori. Nämä kaksi estimaattoria vaativat, että x_{it} on eksogeenisiä ja v_{it} :n suhteen tarkentuvia. Lisäksi ryhmien sisäinen estimaattori voi olla tarkentuva vain, kun $N \rightarrow \infty$ (T :n ollessa vakio), jos W_i^* ei sisällä viivästettyä selitettävää muuttujaa ja kaikki selittävät muuttujat ovat eksogeenisiä.

6.3 Dynaamisten mallien estimointi

Dynaamisia malleja estimoitaessa ollaan kiinnostuneita transformaatioista, jotka sallivat viivästettyjen endogeenisten muuttujien käytön instrumentteina transformoiduissa yhtälöissä. Tehokas GMM-estimaattori hyödyntää tyypillisesti eri määrän instrumentteja eri periodeilla. Mikäli yksilöllisten vaikutusten a_i kanssa korreloimattomia instrumentteja ei ole saatavilla, täytyy transformaation eliminoida tämä komponentti virhetermistä. Differenssimuoto ja ortogonaalinen poikkeama ovat esimerkkejä yksilövaikutuksen virhetermistä eliminoivista transformaatioista, jotka eivät samanaikaisesti sisällytä kaikkia häiriöiden v_{it} viivästettyjä arvoja transformoituun virhetermiin. Näin ollen nämä transformaatiot sallivat haluttujen viivästettyjen endogeenisten muuttujien käytön instrumentteina. Esimerkiksi, jos paneeliaineisto on tasapainotettu eikä malli sisällä eksogeenisiä selittäviä muuttujia tai aikaspesifiä vaikutusta, ei virhetermi v_{it} ole sarjakorreloitunut eikä

¹⁸ Arellanon ja Boverin (1995) esittämä ortogonaalinen poikkeama ilmaisee jokaisen havainnon poikkeamana saman yksilön tulevaisuuden havaintojen keskiarvosta ja painottaa jokaisen poikkeaman standardoiden varianssin. Transformaatio käsitellään ekonometrisen mallinnuksen yhteydessä.

y_{it} korreloi virhetermin v_{it} kanssa ($t = 2, \dots, T$). Käyttämällä differenssimuotoa saadaan tällöin:

Yhtälöt	Käytettävät instrumenttimuuttujat
$\Delta y_{i3} = \alpha \Delta y_{i2} + \Delta v_{i3}$	y_{i1}
$\Delta y_{i4} = \alpha \Delta y_{i3} + \Delta v_{i4}$	y_{i1}, y_{i2}
\vdots	\vdots
$\Delta y_{iT} = \alpha \Delta y_{iT-1} + \Delta v_{iT}$	$y_{i1}, y_{i1}, \dots, y_{i,T-2}$

Tässä tapauksessa $y_i^* = (\Delta y_{i3}, \dots, \Delta y_{iT})'$, $W_i^* = (\Delta y_{i2}, \dots, \Delta y_{i,T-1})'$ ja

$$Z_i = Z_i^D = \begin{pmatrix} y_{i1} & 0 & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & y_{i1} & y_{i2} & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & \dots & y_{i1} & y_{i2} & \dots & y_{i,T-2} \end{pmatrix}. \quad (6.6)$$

Täysin samoja instrumentteja käytettäisiin myös mallin estimointiin ortogonaalisen transformaation tapauksessa. Kun paneeliaineisto on tasapainottoman ja yksilöiden aineisto on puutteellinen, poistetaan puuttuvia yhtälöitä vastaavat rivit Z_i matriisista ja jäljelle jäävien rivien puuttuvat tiedot korvataan nolilla.

Ensimmäisen asteen estimaattorit käyttävät H_i matriisina eli painotusmatriisina jotain tunnettua matriisia. Differenssimenetelmässä ensimmäisen asteen estimaattori käyttää painotusmatriisina

$$H_i = H_i^D = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 2 & -1 & \dots & 0 & 0 \\ -1 & 2 & \dots & 0 & 0 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & \dots & 2 & -1 \\ 0 & 0 & \dots & -1 & 2 \end{pmatrix}. \quad (6.7)$$

Tämän matriisin käytön edellytys on, että virhetermien varianssit pysyvät vakiona eli ovat homoskedastisia. Ortogonaalista transformaatiota käytettäessä H_i on identiteettimat-

riisi. Mikäli virhetermit v_{it} ovat heteroskedastisia, on estimaattorina tehokkaampaa käyttää toisen asteen estimaattoria, jonka painotusmatriisina käytetään

$$H_i = \hat{v}_i^* \hat{v}_i^{*'} \quad (6.8)$$

jossa \hat{v}_i^* ovat ensimmäisen asteen estimaattorin tuottamia virhetermejä (White 1982).

Nämä ensimmäisen asteen estimaattorin painotusmatriisit otetaan käyttöön, koska differenssimuodon ja ortogonaalisen transformaation GMM-estimaattorit ovat ekvivalentteja tilanteessa, jossa tasapainotetun paneeliaineiston kaikki saatavilla olevat lineaariset momenttiehdot on hyödynnetty eli yhtään Z_i matriisin sarakkeista ei jätetä huomioimatta. Ensimmäisen asteen estimaattori on kuitenkin kummassakin tapauksessa tehottomampi verrattuna toisen asteen estimaattoriin, vaikka virhetermit v_{it} ovat homoskedastisia. Simulaatiot ovat kuitenkin paljastaneet, että asymptoottiset päätelmät, jotka pohjautuvat ensimmäisen asteen estimaattoriin, ovat luotettavampia kuin ne, jotka perustuvat toisen asteen estimaattoriin, vaikka otos olisi suuri. Tästä syystä mallia estimoitaessa käytetään sekä ensimmäisen että toisen asteen GMM-estimaattoreita.

Selittäviä muuttujia sisältävissä malleissa Z_i saattaa koostua alimatriiseista edellä esitetyn muodon mukaisesti. Oikeaoppisen Z_i matriisin olisi tarkoitus olla kompromissi talousteorian, aikaisemman empiirisen tutkimuksen sekä otoksen luonteen väliltä. Mikäli malliin lisätään esimerkiksi selittävä muuttuja x_{it} , joka korreloi yksilöllisten vaikutusten kanssa, pitää malliin lisätä

$$\begin{aligned} E(x_{it} v_{is}) &= 0, & \text{kun } s \geq t \\ &\neq 0 & \text{muussa tapauksessa ja} \\ E(x_{it} a_i) &\neq 0, & \text{kun selittävä korreloi} \\ & & \text{yksilökohtaisen vaikutuksen kanssa.} \end{aligned}$$

Vastaava optimaalinen Z_i matriisi muodostuu seuraavaksi:

$$Z_i = \begin{pmatrix} y_{i1} & x_{i1} & x_{i2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ 0 & 0 & 0 & y_{i1} & y_{i2} & x_{i1} & x_{i2} & x_{i3} & \dots & 0 & \dots & 0 & 0 & \dots & 0 \\ \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \vdots \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \dots & y_{i1} & \dots & y_{i,T-2} & x_{i1} & \dots & x_{i,T-1} \end{pmatrix}. \quad (6.9)$$

Oletus virhetermien sarjakorrelaatiomuudesta on estimaattorien tarkentuvuuden kannalta oleellinen tilanteessa, jossa viivästettyä selitettävää muuttujaa instrumentoidaan viivästämällä sama muuttuja uudelleen. Tämän vuoksi on tärkeää tarkastella sisältävätkö estimoidut kertoimet toisen asteen sarjakorrelaatiota eli ovatko ne ei-valideja.

7 EKONOMETRINEN MALLINNUS

7.1 Estimoitava malli

Empiirisessä testauksessa käytettävä ekonometrinen malli perustuu luvussa 4.4. saatuun yhtälöön (4.10), joka voidaan kirjoittaa estimoitavaan muotoon seuraavasti:

$$\left(\frac{I}{K}\right)_{i,t} = \beta_1 \left(\frac{I}{K}\right)_{i,t-1} + \beta_2 \left(\frac{I}{K}\right)_{i,t-1}^2 + \beta_3 \left(\frac{CF}{K}\right)_{i,t-1} + \beta_4 \left(\frac{Y}{K}\right)_{i,t-1} + \beta_5 \left(\frac{B}{K}\right)_{i,t-1}^2 + d_t + a_i + v_{i,t}. \quad (7.1)$$

Alaindeksi i viittaa yritykseen ja t aikaperiodiin. Yhtälössä (7.1) d_t on aikakohtainen tekijä ja a_i yrityskohtainen tekijä. Nämä termit sisällytetään tarkasteluun kontrolloimaan muutoksia havaitsemattomassa käyttäjäkustannuksessa. Aikadummyn avulla voidaan lisäksi tunnistaa makrotason vaikutuksia yritysten investointeihin. Virhetermiä merkitään $v_{i,t}$:llä. (Bond & Meghir 1994, 209.)

Selitettävän muuttujan viivästetyt arvot korreloivat yrityskohtaisen tekijän kanssa ja kasvavirta-, tuotos-, ja velkatermi korreloivat mahdollisesti myös a_i :n kanssa. Jotta dynaaminen malli voidaan estimoida käyttäen aikasarjoiltaan lyhyttä ja tasapainottamatonta paneeliaineistoa, täytyy havaitsematon a_i eliminoida noudattaen seuraavaa Arellanon ja Boverin (1995) kehittämää ortogonaalista transformaatiota:

$$x_{i,t}^* = \left(\frac{T-t+1}{T-t+2} \right)^{\frac{1}{2}} \left[x_{i,t-1} - \frac{(x_{i,t} + x_{i,t+1} + \dots + x_{i,T})}{T-t+1} \right]. \quad (7.2)$$

Yhtälössä (7.2) $t = 2, 3, \dots, T$, jossa T on aikasarjahavaintojen lukumäärä yritykselle i . Transformaation ajatuksena on, että jos $x_{i,t}$ ei ole sarjakorrelloitunut, niin $x_{i,t-s}$ ei ole korreloitunut transformoidun $x_{i,t}^*$ kanssa, kun $s \geq 2$. Tämä tarkoittaa, että mikäli yhtälön (7.1) virhetermi $v_{i,t}$ ei ole sarjakorrelloitunut, eivät (transformoimattomien) riippuvien muuttujien viivästetyt arvot ja muut yhtälön (7.1) oikeanpuoleiset muuttujat hetkellä $t-s$ korreloi transformoidun virhetermin $v_{i,t}^*$ kanssa, kun $s \geq 2$. Nämä viivästetyt arvot ovat näin ollen valideja instrumentteja transformoidussa mallissa ja GMM-estimaattori voidaan muodostaa. Implisiittinen redusoitu muoto käyttää potentiaalisesti kaikkia saatavilla olevia momenttirajoitteita. Käytännössä etäiset viiveet ovat epätodennäköisesti informatiivisia instrumentteja, joten kaikkia mahdollisia momenttiehtoja ei käytetä.

Mikäli yhtälön (7.1) virhetermi $v_{i,t}$ on sarjakorrelloitunut ja muotoa $MA(q)$, $q \geq 1$, ovat ainoastaan transformoimattomien regressoreiden arvot ajalta $t-s$ ainoita valideja instrumentteja transformoidussa yhtälössä periodille t , kun $s \geq 2 + q$. Muotoa $MA(1)$ oleva virhe Eulerin yhtälössä saattaa johtua useasta syystä, kuten aika-aggregaatiosta ja päätösten viiveistä. Toisen periodin viivästettyjä instrumentteja ei sisällytetä tarkasteluun, koska ne hylätään useissa tutkimuksissa. (Bagella, Becchetti & Caggese 2000, 235.)

Estimoimalla yhtälö (7.1) on tarkoitus tutkia investointikäyttäytymistä kuvaavan Eulerin yhtälön perusmuotoa sekä kassavirtatermin ja velkatermin merkitsevyyttä suhteessa teorioiden tuottamiin oletuksiin. Tämän jälkeen tarkoituksena on verrata rahoitusrajoitteisuuden vaikutusta jakamalla yritykset kahteen ryhmään rahoitusrajoitteisuuden mukaan ja antamalla kertoimien β_i ($i = 1, \dots, 5$) vaihdella ryhmien välillä. Nollahypoteesina on, että eivät luvussa 4 käsitellyt rahoituksen ryhmät ole merkitseviä. Tämä vastaa kahden hypoteesin sisäkkäistä testausta, jossa neoklassista investointimallia pidetään nollahypoteesina ja rahoitusrajoitteet huomioivaa investointimallia vaihtoehtoisena mallina. Mikäli kummatkin ryhmät hylkäävät neoklassisen mallin, johtuu tämä tuntemattomasta tekijästä. Mikäli ulkoista rahoitusta ongelmitta saava ryhmä ei hylkää neoklassista mallia ja rajoitettu

ryhmä hylkää mallin, johtuen investointien herkkyydestä kassavirtojen suhteen, puoltaa hylkääminen rahoituksen epätäydellisyyksiä.

Teorian mukaan viivästetyn selitettävän kertoimen β_1 pitäisi olla positiivinen ja arvoltaan suurempi kuin yksi ja neliöön korotetun viivästetyn selitettävän kertoimen β_2 pitäisi olla negatiivinen ja itseisarvoltaan suurempi kuin yksi. Termi β_3 edustaa kassavirtatermin kerrointa $-\frac{\varphi_{t+1}}{ac}$, jonka kuuluisi olla negatiivinen ja termi β_4 edustaa tuotostermin kerrointa $\frac{(1-c)\varphi_{t+1}}{ac}$, jonka kuuluisi olla positiivinen. Kerrointen β_3 ja β_4 suuruus riippuu tekijän φ_{t+1}/a suuruudesta ja niiden välinen ero on riippuvainen tekijän $\eta - 1$ suuruudesta. Velkatermin kertoimen β_5 odotetaan olevan negatiivinen korkeiden konkurssi- ja rahoituskustannusten tapauksessa, mutta muissa tapauksissa sen ei kuuluisi olla merkitsevä.

Malli estimoidaan käyttäen PcGiven sisältämää Doornikin, Arellanon ja Bondin kehittämää dynaamisen paneeliaineiston estimointiin soveltuvaa DPD-ohjelmaa (Dynamic Panel Data). Ohjelma tuottaa sekä ensimmäisen että toisen asteen GMM-estimaatit, jotta virhetermien heteroskedastisuus tulisi huomioiduksi. Ali-Yrkön (1998) Suomen aineistolla tekemää tutkimusta mukaillen, saadaan muuttujat muodostettua yritysaineistosta seuraavasti:

- Investoinnit: Tieto saadaan suoraan yrityksen taseesta. Aineistossa ei ole eroteltu investointeja käyttöomaisuuden tyyppeihin, joten niitä tarkastellaan kokonaisuutena.
- Tuotanto: Tuotoksena käytetään yrityksen liikevaihtoa.
- Kassavirta: Yrityksen myyntikatteen puuttuessa aineistosta, käytetään voittoa kuvaavan kassavirtamuuttujan arvona käyttökattetta.

Pääomakanta: Yrityksen pääomakantaa mitataan käyttöomaisuudella. Taseessa ilmoitettu arvo oletetaan pääomakannan jälleenhankkimiskustannusten suuruiseksi.

Velat: Velkana käytetään yrityksen pitkäaikaista velkaa, joka saadaan suoraan yrityksen taseesta.

Taulukko 1. Muuttujien tunnusluvut

	Keskiarvo	Keskivirhe	Pienin arvo	Suurin arvo
I/K	0.18957	0.19205	0.00015	1.85904
(I/K) ²	0.07871	0.19269	0.00000	4.22461
Y/K	3.4062	6.9206	0.08605	194.27841
CF/K	0.32060	0.55018	-1.43969	13.58205
(B/K) ²	0.68002	2.6913	0.00000	90.34785

Taulukossa 1 on esitetty muodostettujen muuttujien tilastolliset perustiedot. Tiedoista nähdään, että aineiston muuttujien suurimmat arvot poikkeavat huomattavasti muuttujan keskiarvosta. Tämä on osittain seurausta aineiston sisältämien yritysten suuresta koerosta.

7.2 Perusmallin estimointi

Estimoidaan aluksi investointeja kuvaavan Eulerin yhtälön perusmalli, joka ei ota huomioon rahoitusrajoitteiden vaikutusta. Muuttujien yhteydessä on ilmoitettu käytettävä viivepituus. Taulukosta 2 nähdään muuttujien ja aikadummyjen kertoimet sekä suluissa niiden keskivirheet. Tilastollista merkitsevyyttä on merkitty kerrointen yhteydessä tähdillä.¹⁹

¹⁹ Muuttuja on tilastollisesti merkitsevä *** - yhden prosentin merkitsevyydellä, ** - viiden prosentin merkitsevyydellä, * - kymmenen prosentin merkitsevyydellä. Mikäli merkintä puuttuu, ei muuttujalla ole tilastollista merkitsevyyttä.

Taulukko 2. Perusmallin estimointi

	GMM
I / K (-1)	0.274746 *** (0.06204)
(I / K) ² (-1)	-0.125958 ** (0.06175)
Y / K (-1)	0.00675710 *** (0.001876)
CF / K (-1)	0.0142799 (0.01226)
(B / K) ² (-1)	0.00359947 (0.003578)
1987	0.0560117 *** (0.01809)
1988	0.105889 *** (0.01664)
1989	0.132044 *** (0.01666)
1990	0.115379 *** (0.01441)
1991	0.0765996 *** (0.01264)
1992	0.0240814 ** (0.01080)
1993	0.0429764 *** (0.01173)
1994	0.0172859 * (0.01148)
1995	0.00873626 (0.01037)
1996	0.0324618 *** (0.01194)
1997	0.0103115 (0.009149)
1998	0.0718121 *** (0.01058)
1999	0.0704076 *** (0.008864)
2000	-0.0287747 *** (0.01027)

2001	0.00622207 (0.004070)
2002	0.00835041 * (0.004339)
2003	0.00523706 (0.003849)
2004	-0.00275426 (0.003932)
Wald-testi	$\chi^2(5) = 86.08$ ***
Wald (dummy) -testi	$\chi^2(18) = 256.3$ ***
AR(1)	$N(0,1) = -7.381$ ***
AR(2)	$N(0,1) = 1.006$
Vapausasteet	2640

Taulukon 2 tuloksista havaitaan, että viivästettyjen selitettävien muuttujien etumerkit ovat teorian mukaisesti oikeita. Niiden kertoimet ovat kuitenkin liian pieniä suhteessa teorian oletamiin yli yhden itseisarvoihin. Tuotannon kerroin on positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Edellisen vuoden tuotannon lisäys kasvattaa siis tämän vuoden investointeja. Tämä tulos kuvastaa markkinoilla vallitsevaa epätäydellistä kilpailua. Kassavirtatermin kerroin on positiivinen, vaikka teorian mukaan sen kuuluisi olla negatiivinen. Negatiivinen etumerkki tulee oletuksesta, jonka mukaan yritys saa rahoitusta niin paljon kuin se haluaa ilman, että kustannukset muuttuvat (Bond & Meghir 1994, 211.) Termi ei ole tilastollisesti merkitsevä, joten yrityksen sisäisillä kassavirroilla ei ole vaikutusta. Positiivinen merkki saattaa kuitenkin heijastaa rahoitusrajoitteisuutta, kuten rahoitushierarkiamallin yhteydessä todettiin. Velkatermi ei ole tilastollisesti merkitsevä, joka on teorian mukaan oikein, mikäli aineisto koostuu yrityksistä, joilla ei ole rahoitusrajoitteita. Velan irrelevanttius suhteessa investointipäätöksiin on siis voimassa, ja kassavirtatermin ja velkatermin tilastollinen ei-merkitsevyys tukevat toisiaan. Rahoitusrajoitteiden vaikutusten havainnointi tapahtuu mallinnuksen seuraavassa vaiheessa, mutta tässä saatu tulos ennakoii rahoitusrajoitteisten yritysten pientä lukumäärää.

Aikadummyjen kertoimet kuvastavat makrotekijöiden vaikutusta yritysten investointeihin. Kuten luvussa 5.2 esitetystä suhteellisista investointeja esittävästä kuviosta 3, myös aikadummyistä on havaittavissa Suomen taloudessa tapahtuneet muutokset tarkasteluvälillä. Muutos aikadummyjen kertoimissa siirryttäessä 1990-luvulle on selvä. Kerrointen vaikutus pienenee vuonna 1990 alkaneen laman alusta vuoteen 1995 asti, joka kuvastaa 1980-luvun laskukauden ja pankkikriisin aiheuttamia vaikutuksia investointeihin eli rahoittajien ja investoijien muuttumista varovaisemmiksi sekä investointien huomattavaa vähentymistä. Aikadummyjen kerrointen vaikutus kasvaa hieman ja jatkuu tasaisena vuosien 1996 ja 1999 välillä, mutta ei nouse suuresti ennen 2000-luvun kuplan puhkeamista. 2000-luvun aikadummyistä vain vuosien 2000 ja 2002 dummyt ovat merkitseviä ja niiden vaikutukset ovat erittäin pieniä, mikä tukee luvun 5.2 kuviosta 3 tehtyä havaintoa investointien alhaisesta tasosta 2000-luvulla. Aikadummyjä tarkasteltaessa on huomioitava, etteivät kaikki teollisuuden toimialat ole sykleiltään identtisiä.

Wald-testin nollahypoteesi on, ettei selittävillä muuttujilla ole vaikutusta selitettävään muuttujaan. Tämä testi ei huomioi dummy-muuttujia. Waldin dummy-testin nollahypoteesina on, että valituilla dummy-muuttujilla ei ole vaikutusta selitettävään muuttujaan. Testit ovat χ^2 -jakautuneita ja vapausasteet on merkitty sulkuihin. Testien perusteella nollahypoteesit hylätään, joten sekä selittävillä muuttujilla että dummy-muuttujilla on vaikutusta selitettävään muuttujaan. Ne on siis syytä sisällyttää malliin. Autokorrelaatiotestien nollahypoteesina on virhetermin sarjakorrelaation nollahypoteesi hylätään, mutta toisen asteen autokorrelaation nollahypoteesia ei hylätä. Toisen asteen autokorrelaation nollahypoteesi on tärkeä, sillä toisen asteen sarjakorrelaation nollahypoteesi on edellytys sille, että GMM-estimaattori on tarkentuva (Ali-Yrkkö 1998, 71).

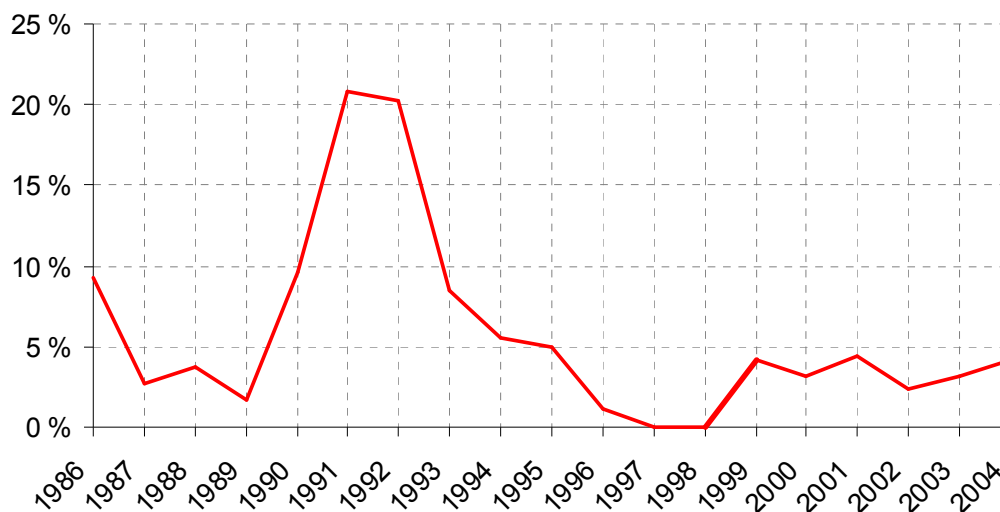
Koko aineistolla estimoidun investointien Eulerin yhtälön perusmuodon voidaan tulosten perusteella sanoa olevan voimassa. Tilastollisesti merkitsevä tuotantotermi kontrolloi epätäydellistä kilpailua, mutta kassavirtatermi ja velkatermi eivät tässä mallinnuksessa saaneet tilastollista merkitsevyyttä. Rahoitusmuuttujia koskevien tulosten odotetaan

muuttuvan estimoinnin seuraavassa vaiheessa, kun aineiston jaottelu mahdollistaa investointikäyttäytymisen yksityiskohtaisemman tarkastelun.

7.3 Rahoitusrajoitteisuuden huomioivan mallin estimointi

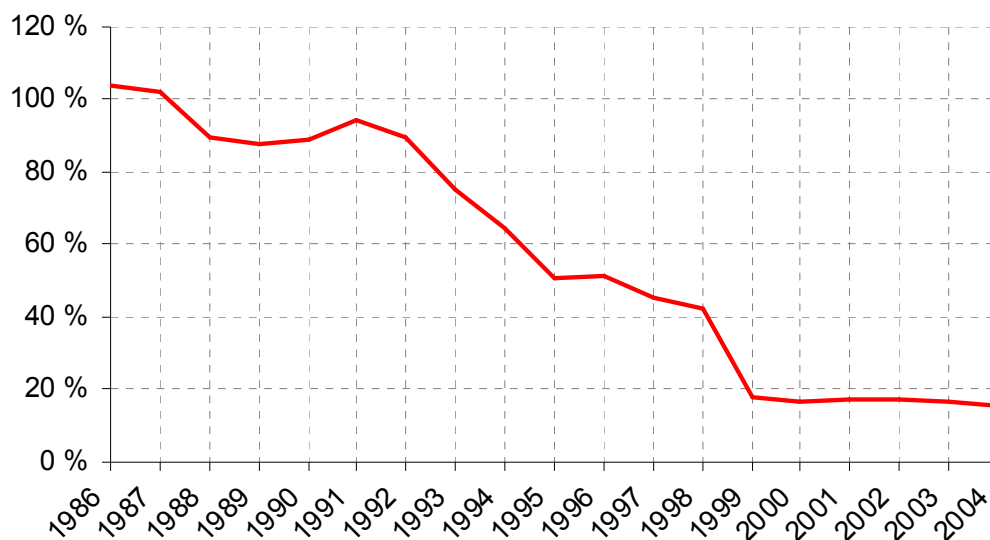
Seuraavaksi perusmallia laajennetaan investointi- ja rahoituspäätösten välisen yhteyden huomioonottavalla tekijällä. Kaikki perusmallin muuttujat yhtälössä (7.1) kerrotaan yrityksen rahoitusrajoitteisuuden huomioivalla dummy-muuttujalla, jolloin saadaan selville erot muuttujien merkitsevyyksissä rajoitettujen ja rajoittamattomien yritysten välillä. Lisäksi tarkkaillaan tulosten muutosta verrattuna edellä tarkasteltuun perusmalliin.

Rahoitusrajoitteisuuden määrittelemiseen käytetään luvussa 4.3.3 esitettyä yrityksen kykyä suoriutua korkokustannuksistaan. Ali-Yrkön (1998) mallin mukaan yrityksen voittona käytetään käyttökatteen ja liikevoiton keskiarvoa [$käyttökate + (poistot / 2)$]. Tällä voitolla yritys kykenee korvaamaan puolet pääomakannan kulumisesta ja käyttämään loput rahoituskulujen korvaamiseen. Näin lasketun yrityksen voiton on oltava suurempi kuin korkokustannusten kahdella peräkkäisellä periodilla, jotta yritystä ei luokitella rahoitusrajoitteiseksi. Rahoitustekijädummyllä kerrotut muuttujat saavat siis arvon nolla mikäli yritys kykenee selviytymään korkokustannuksistaan periodeilla t ja $t-1$. On siis mahdollista, että yritys vaihtaa ryhmää tarkasteluajavälillä useamman kerran.



Kuvio 4. Rahoitusrajoitteisten yritysten osuus vuositasolla

Kuviosta 4 nähdään rahoitusrajoitteisten yritysten lukumäärät suhteessa havaintojen lukumäärään vuosittain. Rahoitusrajoitteisten havaintojen osuus koko tarkasteluvälillä on 5,9 prosenttia. Huippu on saavutettu vuonna 1991, jolloin rahoitusrajoitteisten yritysten määrä on ollut 20,8 prosenttia. Rahoitusrajoitteisten yritysten määrä on säilynyt korkeana myös seuraavan vuoden, jolloin se on ollut 20,2 prosenttia. Rahoitusrajoitteisten yritysten määrä on laskenut 1990-luvun loppua kohden vain muutamiin prosentteihin tervehtyneen taloustilanteen myötä. Vuosilta 1997 ja 1998 ei aineistosta löydy ainoatakaan rahoitusrajoitteista yritystä. Rahoitusrajoitteisten yritysten määrä on noussut jälleen lievästi kuplan puhjettua vuosituhanteen vaihteessa, mutta pysynyt kuitenkin alle viiden prosentin koko 2000-luvun alun. Vaikka teollisuusyrityksistä koostuvan aineiston yritysten rahoitusrajoitteisuutta tarkasteltaessa on edelleen huomioitava, että kaikki tarkasteltavat yritykset eivät reagoi suhdanteisiin samalla tavalla, ovat reaalikorkojen voimakkaasta noususta aiheutuneet 1990-luvun alun laman vaikutukset selvästi havaittavissa. Vastaavia makrotaloudellisia vaikutuksia on niin ikään havaittavissa, kun tarkastellaan aineiston yritysten suhteellista velan määrää vuositasolla.



Kuvio 5. Suhteellinen velka

Aineiston yritysten pääomakantaan suhteutettu velkaantumisaste on laskenut huomattavasti 2000-luvulle tultaessa vuoden 1986 104 prosentin huippuarvosta. 1980-luvun lopun ja 1990-luvun alun yli 80 prosentin pysytelleen velkaisuuden ja tällöin tapahtuneen korkotason nousun aiheuttamat vaikutukset yritysten velkapolitiikkaan näkyvät tarkasteluvälillä loppuun asti. Viimeisen suuren vuoden 1998 jälkeen tapahtuneen velkatason pudotuksen jälkeen on vuosien 1999 ja 2004 välillä tapahtunut muutosta erittäin vähän ja suhteellinen velkaisuus on pysytellyt alle 20 prosentissa. Velanottoa ei ole kääntänyt kasvuun edes korkotason koko 1990-luvun ja uudelleen 2000-luvun alun jälkeen jatkunut lasku.

Kun verrataan kuvioita 4 ja 5 keskenään, huomataan 1980-luvun lopun mittavan velanoton ja 1990-luvun alun laman aiheuttamat vaikeudet yritysten koronmaksukyvyille. Yritysten konkurssit ja velanmaksuvaikeudet ajoivat myös pankit kriisiin. Tämä kiristi pankkien luotonantopolitiikkaa ja vaikeutti yritysten velansaantia jatkossa. Ongelmia on kuvaajan 4 mukaan ollut erityisesti vuosina 1991 ja 1992. Velkaisuuden laskiessa 1990-luvun ajan myös koronmaksuongelmat ovat lievenneet. Kummatkin kuviot laskevat selvästi kohti 2000-lukua. 2000-luvulle siirryttäessä suhteellinen velkaisuusaste on pysynyt alhaisena, mutta rahoitusrajoitteisuus on lähtenyt uuteen nousuun. Selityksenä voidaan

pitää huonontuneen taloudellisen tilanteen aiheuttamaa liiketoiminnan yleistä hiljenty- mistä ja tämän aiheuttamia vaikeuksia, joihin korkokustannusten alhainen taso ei ole vai- kuttanut. Kuvioista 4 ja 5 tehdyt havainnot tukevat koronmaksukyvyyn käyttöä luokitteluperusteena rahoitusrajoitteisuudelle.

Toisen mallinnuksen tuloksia esittävästä taulukosta 3 nähdään erikseen sekä rahoitusra- joitteisten yritysten että ulkoista rahoitusta rajoittamattomasti saavien yritysten muuttuji- en ja aikadummyjen kertoimet sekä niiden keskivirheet. Muuttujien yhteydessä on ilmoitettu käytettävä viivepituus. Tilastollista merkitsevyyttä on merkitty kerrointen yh- teydessä tähdillä.

Taulukko 3. Rahoitustekijät huomioivan mallin estimointi

	GMM
Rajoittamattomat havainnot	
I / K (-1)	0.266407 *** (0.06162)
(I / K) ² (-1)	-0.121094 ** (0.06123)
Y / K (-1)	0.00831983 *** (0.002134)
CF / K (-1)	0.0116614 (0.01114)
(B / K) ² (-1)	0.00257900 (0.003573)
Rahoitusrajoitteiset havainnot	
I / K (-1)	0.551109 ** (0.2668)
(I / K) ² (-1)	-0.469547 * (0.2774)
Y / K (-1)	0.000860086 (0.001562)
CF / K (-1)	-0.0671125 (0.08924)
(B / K) ² (-1)	0.0270364 ** (0.01106)

Aikadummyt	
1987	0.0495612 ** (0.02252)
1988	0.104051 *** (0.01618)
1989	0.132168 *** (0.01684)
1990	0.115610 *** (0.01463)
1991	0.0765758 *** (0.01272)
1992	0.0252256 ** (0.01073)
1993	0.0419970 *** (0.01207)
1994	0.0153958 (0.01140)
1995	0.00676021 (0.009782)
1996	0.0340251 *** (0.01165)
1997	0.00877578 (0.009000)
1998	0.0704203 *** (0.01063)
1999	0.0689592 *** (0.008713)
2000	-0.0279738 *** (0.009705)
2001	0.00613990 (0.004087)
2002	0.00855259 ** (0.004333)
2003	0.00539403 (0.003855)
2004	-0.00277839 (0.003929)

Wald-testi	$\chi^2(10) = 126.3 ***$
Wald (dummy) –testi	$\chi^2(18) = 242.2 ***$
AR(1)	$N(0,1) = -7.333 ***$
AR(2)	$N(0,1) = 1.018$
Vapausasteet	2635

Taulukon 3. tuloksista havaitaan, että myös rahoitusrajoitteisuudella kontrolloidun mallin viivästettyjen selitettävien muuttujien etumerkit ovat teorian mukaisesti oikeita sekä rajoitetuille että rajoittamattomille yrityksille. Niiden kertoimet jäävät edelleen teorian esittämästä yli yhden itseisarvosta. Vaikka ennakkoon tehtyjen oletusten perusteella odotetaan, ettei Eulerin yhtälön perusmuoto ole voimassa rajoitetuille yrityksille, pääsevät juuri rajoitettujen yritysten viivästettyjen selitettävien muuttujien kertoimet lähemmäksi teorian olettamia arvoja, kun verrataan rajoittamattomille tai koko aineiston havainnoille saatuihin arvoihin.

Tuotannon kerroin on kummassakin tapauksessa positiivinen, mutta tilastollisesti merkitsevä eli epätäydellistä kilpailua edustava vain niiden yritysten tapauksessa, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia. Tuotantotekijän merkitsevyydessä voi olla kyse myös tuotantotekijän kiihdytinvaikutuksesta.²⁰ Edellisen vuoden tuotannon kasvu vaikuttaa havaintojen perusteella investointeja lisäävästi vain yrityksillä, jotka eivät kohta ongelmia hankkiessaan ulkopuolista rahoitusta.

Kassavirtatermin kerroin on rahoitushierarkiamallin mukaisesti negatiivinen rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa. Termi ei kuitenkaan mallinnuksessa saanut tilastollista merkitsevyyttä, joten yrityksen sisäisillä kassavirroilla ei ole vaikutusta myöskään rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa. Tulos on yllättävä, koska vaikeuksien velan saannissa oletettiin heijastuvan yrityksen tarpeeseen käyttää enemmän sisäistä kassavirtaa investoidessaan, jolloin kassavirtatermin odotettiin olevan tilastollisesti merkitsevä ja merkiltään positiivinen. Rahoitusrajoitteisuuden huomioiminen pienensi mallin kassavir-

²⁰ Kiihdytinmallin mukaan yrityksen investoinnit ovat riippuvaisia ainoastaan tuotannon muutoksesta. Kiihdytinmalli on yksi vanhimmista investointiteorioista. Katso tarkemmin Clark (1917).

tatermin kertoimen vaikutusta jonkin verran myös niiden yritysten tapauksessa, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia. Koko aineistolle aiemmin tehdyssä mallinnuksessa ja rajoittamattomille yrityksille tässä mallinnuksessa saatu kertoimen positiivisuus ei siis odotuksista huolimatta heijasta rahoitusrajoitteisuutta.

Velkatermin vain rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa saama tilastollinen merkitsevyys ja positiivinen kerroin vastaavat teorian olettamaa. Rahoituspolitiikka on edelleen irrelevantti tekijä investoitaessa yrityksille, jotka eivät kohtaa rajoituksia ulkoisen rahoituksen suhteen. Velka siis vaikuttaa rahoitusrajoitteisten yritysten investointeihin niitä lisäävästi. Velkatermi ei ole merkittävästi negatiivinen, mikä kuvastaisi velan yrityksille aiheuttamia huomattavia rahoitus- ja konkurssikustannuksia, jotka vaikuttaisivat investointeja vähentävästi.

Vaikka tilastollisesti merkitsevien aikadummyjen kerrointen vaikutukset eivät laske kuin hieman verrattuna koko aineistolla tehtyyn mallinnukseen, voidaan muuttujien kertoimista havaita, että rahoitusrajoitteisuutta kontrolloitaessa, makrotaloudellisten tekijöiden vaikutukset yrityksiin vaimenevat. Kuten ensimmäisen estimoinnin yhteydessä, myös rahoitusrajoitteisuuden huomioivan mallin tapauksessa tehtyjen Wald-testien perusteella nollahypoteesit hylätään, joten sekä selittävät muuttujat että aikadummy-muuttujat sisällytetään malliin. Autokorrelaatiotestien perusteella ensimmäisen asteen autokorrelaation nollahypoteesi hylätään, mutta toisen asteen autokorrelaation nollahypoteesia ei hylätä, joten GMM-estimaattori on tarkentuva.

Vaikka perusmuuttujien vaikutukset jopa kasvavat niiden yritysten tapauksessa, jotka ovat rahoitusrajoitteisia, voidaan muuttujien merkitsevyyttä koskevien tulosten perusteella sanoa, ettei investointien Eulerin yhtälön perusmuoto odotusten mukaisesti ole voimassa rahoitusrajoitteisille yrityksille. Investointien Eulerin yhtälön perusmuodon voidaan tulosten perusteella sanoa olevan voimassa niiden yritysten tapauksessa, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia. Mikäli yritys on rahoitusrajoitteinen, on investointien Eulerin yhtälön perusmuodon termien lisäksi velkatermillä vaikutusta yrityksen investointikäyttäytymiseen. Kassavirtamuuttujasta tehtyjen havaintojen perusteella ei voida kuitenkaan olettaa, että rahoitusrajoitteiset yritykset kohtaisivat epäsymmetrisestä informaatiosta aiheutuvia

kustannuksia rahoitusmarkkinoilla. Seuraavassa luvussa useilla eri aineistoilla tehtyjä tutkimuksia tarkasteltaessa havaitaan, että kyseinen havainto on harvinainen, joskaan ei poikkeuksellinen.

8 VERTAILU MUIHIN TUTKIMUKSIIN

8.1 Investointien Eulerin yhtälöön perustuvat empiiriset tutkimukset

8.1.1 Lähimmät vertailukohdat

Vertailtaessa tässä tutkielmassa saatuja tuloksia muihin tutkimuksiin on huomioitava, etteivät tutkimusten menetelmät vastaa täysin toisiaan. Mielekkäimmät vertailukohdat ovat tässä tutkielmassa sovelletun mallin avulla investointien Eulerin yhtälöä Iso-Britannian aineistolla vuosilta 1974–1986 tutkineiden Bondin ja Meghirin (1994) sekä heidän malliaan soveltaneen ja suomalaisista teollisuusyrityksistä koostuvalla aineistolla vuosilta 1986–1995 tutkineen Ali-Yrkön (1998) tutkimukset. Kummassakin tutkimuksessa käytettiin ekonometrisenä metodina GMM-menetelmää.

Bond ja Meghir (1994) havaitsivat, että Eulerin yhtälön perusmuoto, joka siis olettaa, että investointi ja rahoituspäätökset ovat toisistaan riippumattomia, ei ole riittävä kuvaamaan yritysten investointikäyttäytymistä. He havaitsivat investointien olevan sekä rahoitusrajoitteisten että ongelmitta ulkoista rahoitusta saavien yritysten ryhmässä riippuvaisia kasvavirtamuuttujasta, vaikka malliin sisällytettiin tuotos- ja velkamuuttujat. Heidän mukaansa sekä puhdas neoklassinen perusmalli että puhdas rahoituksen hierarkiamalli eivät selitä riittävästi yritysten investointikäyttäytymistä. Tässä työssä käytetystä menetelmästä poiketen he määrittelivät yritykset rahoitusrajoitteisiksi osinkojen ja osakeantien perusteella. Rahoitushierarkiamallin perusteella tapahtuneen yritysten luokittelun Bond ja Meghir lopulta totesivat tutkimuksensa suurimmaksi heikkoudeksi johtuen yritysten, erityisesti niiden, jotka ovat rahoitusrajoitteisia, haluttomuudesta jakaa nollaosinkoja. Lievennettyään rahoitushierarkiamallin oletuksia osinkojen jaon suhteen he vertasivat osingonjakoa kullekin yritykselle normaalina pidettyyn osinkotasoon ja havaitsivat, että

investointien herkkyys rahoitusmuuttujien, erityisesti kassavirtamuuttujan suhteen lieveni huomattavasti rahoitusrajoitteisen ryhmän ulkopuolelle jääneillä yrityksillä.

Ali-Yrkkö (1998) jakoi aineiston luokittelemalla yritykset rahoitusrajoitteisiksi osinkojen, osakeantien ja koronmaksukyvyn mukaan. Kuten Bond ja Meghir (1994) Iso-Britannian aineistolla, myös Ali-Yrkkö havaitsi, että osingot ja osakeannit eivät riittäneet luokittelu-perusteeksi rahoitusrajoitteisuudelle, vaikka suomalaisissa yrityksissä oli huomattavasti enemmän yrityksiä, jotka eivät maksaneet osinkoja lainkaan eli eivät jakaneet osinkoja myöskään signalointitarkoituksessa. Erityisesti lamavuosien kohdalla kyseinen luokittelu antoi epäilyttävän tuloksen, kun rahoitusrajoitteisten yritysten määrä yllättäen laski normaalitasosta. Koronmaksukyvyn yhteydessä kyseisiä ristiriitoja ei havaittu ja rahoitusrajoitteisten yritysten keskiarvo vaihtui noin 60 prosentista uskottavampaan 37 prosenttiin. Luku on kuitenkin huomattavasti korkeampi kuin tässä tutkielmassa keskiarvoksi saatu 5,9 prosenttia, joka on osittain seurausta tarkastelujakson pidentymisestä kymmenellä vuodella.

Tässä työssä sekä perusmallille että rahoitusrajoitteisuuden huomioivalle mallille saadut tulokset poikkeavat sekä Ali-Yrkkön että Bondin ja Meghirin saamista tuloksista velan ja kassavirran vaikutusten osalta. Kummassakin tutkimuksessa saaduissa tuloksissa kassavirtatekijä on saanut tilastollisen merkitsevyyden ja merkiltään positiivisia arvoja sekä mallin perusmuotoa että rahoitustekijät huomioivaa mallia estimoitaessa. Erityisesti rahoitusrajoitteisten yritysten investoinnit ovat tulosten mukaan riippuvaisia pitkälti niiden tuottamasta voitosta. Ali-Yrkkön mukaan tämä saattaa rahoitusvaikeuksien lisäksi johtua muun muassa yritysten pyrkimyksistä vähentää velan aiheuttamia haittoja tulevaisuudessa. Ali-Yrkkö havainnoi velan lisäävän ulkoista rahoitusta ongelmitta saavien yritysten investointeja jonkin verran ja rahoitusrajoitteisten yritysten investointeja todella vähän. Bond ja Meghir taas havaitsivat velan vaikuttavan negatiivisesti rahoitusrajoitteisten lisäksi myös ulkoista rahoitusta rajoittamattomasti saavien yritysten investointeihin. Tämä viittaa velan aiheuttamiin suuriin konkurssikustannuksiin. (Ali-Yrkkö 1998, 76–77; Bond & Meghir 1994, 210–214.)

Ali-Yrkön (1998) käyttämä malli poikkesi sekä tässä tutkielmassa että Ali-Yrkön tutkimuksessa pohjana käytetystä Bondin ja Meghirin (1994) tutkimuksesta käyttäjäkustannusten käsittelyn osalta. Kuten Bondin ja Meghirin tutkimuksessa, myös tässä tutkielmassa yksilötekijöiden vaikutus kumotaan ortogonaalisella transformaatiolla, kun taas Ali-Yrkkö mallinsi käyttäjäkustannukset yrityskohtaisesti hyödyntämällä Koskenkylän (1985) ja Pyyhtiän (1989) aggregaatti- ja toimialatason tutkimuksia käyttäjäkustannusten vaikutuksista suomalaisten yritysten investointeihin. Ali-Yrkön saamien tulosten mukaan pääoman käyttäjäkustannusten termi oli tilastollisesti merkitsevä ja sen vaikutus investointeja vähentävä, mutta vähäinen. Termin vaikutus oli sama sekä rahoitusrajoitteisille että yrityksille, jotka eivät kohta ongelmia ulkoisen rahoituksen hankinnassa.

8.1.2 Muut vastaavat tutkimukset

Ali-Yrkön (1998) tutkimuksista poikkeavaan tulokseen päätyi suomalaisista yrityksistä vuosilta 1986–1999 koostuvalla paneeliaineistolla sekä yritys- että aggregaattitasolla tutkimusta tehnyt Vilmunen (2002). Investointien Eulerin yhtälöllä mallintamalla hän keskittyi kassavirta- ja kiihdytintekijän sekä käyttäjäkustannusten vaikutuksiin eikä sisällyttänyt velkatarkastelua malliinsa. Investointien Eulerin yhtälöä yritystasolla estimoiden Vilmunen havaitsi, ettei kassavirralla ole tilastollisesti merkitsevää vaikutusta yritysten investointeihin. Hänen mukaansa tämä osoittaa, etteivät aineiston yritykset olleet rahoitusrajoitteisia. Vilmunen havaitsi myös kiihdytinvaikutuksen ja käyttäjäkustannusten vaikutukset huomattavasti heikommiksi yritystasolla kuin aggregaattitasolla. Hänen mukaansa, mikäli yritysten investointeihin vaikuttamalla pyritään torjuman inflaatiota, ei talouspoliittisten toimien kohdistaminen näihin tekijöihin tarjoa tehokasta ratkaisua. Vilmusen saamat tulokset kassavirtatermin merkitsevyydelle tukevat tässä tutkielmassa saatuja tuloksia.

Investointien Eulerin yhtälöä ja rahoitusrajoitteisuuden vaikutuksia on tarkasteltu myös ilman rahoitushierarkiamallin käyttöä. Yhdysvaltain aineistolla teollisuusyrityksiä vuosilta 1975–1986 tutkinut Whited (1992) jätti tutkimuksessaan huomioimatta uusien osakkeiden liikkeellelaskun vaikutukset ja hylkäsi samalla hierarkiamallin. Hän otti huomioon vain velkatekijän ja keskittyi tällä tavoin velkaan kohdistuviin rajoitteisiin ja näiden kas-

savirtatekijälle aiheuttamiin vaikutuksiin. Rahoitusrajoitteisina yrityksinä tutkimuksessa pidettiin korkeasti velkaantuneita ja korkomenoiltaan suuria yrityksiä. Hänen saamiensa tulosten mukaan investointien Eulerin yhtälö suoriutuu hyvin niiden yritysten tapauksessa, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia, ja hylätään niiden yritysten tapauksessa, jotka ovat rahoitusrajoitteisia. Rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa velka- ja kassavirtatermi olivat siis tilastollisesti merkitseviä. Whited (1998) havaitsi vastaavan rahoitustekijöiden merkitsevyyden tutkiessaan niiden vaikutusta mallin yli-identifioitavuuteen yhdysvaltalaisista teollisuusyrityksistä vuosilta 1982–1987 koostuvalla aineistolla.

Whitedin (1998) tutkimusta pohjanaan käyttäneet Chatelain ja Teurlai (2006) tutkivat ranskalaisista yrityksistä 1988–1996 koostuvalla aineistolla kassavirtatermin merkitsevyyttä. Myös he havaitsivat velan ottoon liittyvän riskipreemion kaikkien tutkittujen ryhmien kohdalla sekä Eulerin yhtälön perusmuodon että rahoitustekijät huomioivan mallin yhteydessä, jossa aineisto jaettiin ryhmiin yrityksen taloudellisen ”terveyden” mukaan. Taloudellisesti terveiksi yrityksiksi määriteltiin kolme yritysryhmää: korkeita osinkoja jakavat, velkaisuuttaan kasvattavat ja investointeihin nähden kassavirraltaan suuret yritykset. Ryhmien ulkopuolelle jääneet yritykset tulkittiin rahoitusrajoitteisiksi.

Bondin ja Meghirin (1994) tutkimusta hyödyntäneet ja italialaisista pörssin ulkopuolisista yrityksistä vuosilta 1982–1994 koostuvalla aineistolla tutkimusta tehneet Bagella et al. (2001) havaitsivat, että Eulerin yhtälön perusmuoto hylätään ainoastaan rahoitusrajoitteisten yritysten osalta. Tutkimusmenetelmä poikkesi aikaisemmin käytetyistä menetelmistä, koska Bagella et al. kyseenalaistivat rahoitusrajoitteisuuden määrittelymisen jonkin yleisen ominaisuuden perusteella (esimerkiksi koko, ikä tai tiettyyn ryhmään kuuluminen) ja käyttivät sen sijaan haastatteluaineistoa määrittellessään yritysten rahoitusrajoitteisuutta. Yritysaineisto jaoteltiin seuraavien kerättyjen tietojen perusteella: yritys oli kohdannut vaikeuksia ulkoisen rahoituksen hankinnassa tehdessään uutta investointia, yritys ilmoitti huomattavista velkakustannuksista, yritys ilmoitti pitkän aikavälin rahoituksen puutteesta tai yritys ilmoitti takausmahdollisuuksien puutteesta. Kun kaikkien määrittelykriteerien tulokset oli yhdistetty, oli kassavirtatermi merkittävä positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä yrityksille, jotka olivat rahoitusrajoitteisia. Kassavirtatermi oli

merkiltään negatiivinen ja tilastollisesti merkitsevä yrityksille, jotka eivät olleet rahoitusrajoitteisia. Tämä oli heidän mukaansa osoitus siitä, että kassavirtatermin merkitsevyys on peräisin sen sisältämästä tiedosta koskien tulevaisuuden investointimahdollisuuksia. Velkatermi oli tilastollisesti merkitsevä ainoastaan niiden yritysten tapauksessa, jotka ilmoittivat kärsivänsä suurista velkakustannuksista. Velkatermi oli merkiltään negatiivinen. Bagellan et al. mukaan Eulerin yhtälöä voidaan pitää hyvänä työkaluna investointikäyttäytymisen mallinnukseen, jos rahoitusrajoitteisuus määritellään tarkasti.

Whited ja Wu (2006) jatkoivat Whitedin (1992, 1998) tutkimuksia jaottelemalla yhdysvaltalaisista teollisuusyrityksistä vuosilta 1975–2001 koostuvan aineiston ulkoisen rahoituksen saannin ongelmallisuuden vakavuutta painottaviin ryhmiin. Tämä tapahtui rahoitusrajoitteisuutta edustavien tekijöiden perusteella, jotka ottivat huomioon yrityksen koon ja eri tahojen antamat luottoluokitukset. Tällä tavoin määriteltynä aineistosta erotunut rahoitusrajoitteisten yritysten joukko oli hyvinkin erilainen kuin samalla aineistolla tehdyissä tutkimuksissa Fazzari et al. (1988) sekä Kaplan ja Zingales (1997).²¹ Whited ja Wu havaitsivat, että rahoitusrajoitteisten yritysten rahoitusmarkkinoilla kohtaama preemio oli vuosittain suuruudeltaan 2,18–2,76 prosenttia, mutta totesivat myös, ettei preemio ollut tilastollisesti merkitsevä. Täten rahoitusrajoitteisuus ei vaikuta osaketuottoihin eikä näin ollen selitä myöskään esimerkiksi Fazzarin et al. (1988) q-teoriaa koskevissa tutkimuksissa havaitsemaa yrityksen markkina-arvon ja kirjanpidollisen arvon eroa. Whitedin ja Wun mukaan rahoitusrajoitteisuuden vaikutus osaketuottoihin tulee kuitenkin esiin aloittelevien yritysten vaikeuksissa saada ulkoista rahoitusta ja näin ollen selittää osan yrityksen koon vaikutuksesta osaketuottoihin.

²¹ Kyseisten tutkimusten tekijät kävivät keskustelua tutkimuksissa käytetyistä menetelmistä. Kaplan ja Zingales (1997, 2000) kritisoivat tutkimuksessa Fazzari et al. (1988) käytettyä tapaa määritellä rahoitusrajoitteisuus kassavirtatekijän avulla. Kyseinen menetelmä perustuu oletukseen kassavirtatekijän sisältämistä tiedoista tulevaisuuden investointimahdollisuuksista. Fazzari et al. (2000) puolestaan kritisoivat Kaplanin ja Zingalesin (1997) korvaavana menetelmänä rahoitusrajoitteisuuden määrittelyyn käyttämien yritysten julkisten tiedotteiden tarjoamien kvalitatiivisten tietojen todenmukaisuutta. Kaplan ja Zingales (2000) jatkoivat keskustelua puolustaen käyttämäänsä menetelmää.

Taulukko 4. Tutkimustuloksia rahoitustekijöiden vaikutuksesta investointeihin

Tutkimus	Aineisto	Rahoitusrajoitteisuuden luokitteluperuste	Rahoitustekijöiden vaikutukset
Ali-Yrkkö (1998)	Suomi 1986–1995	Koronmaksukyky	Kassavirtatermi on kaikille yritysryhmillä tilastollisesti merkitsevä ja merkiltään positiivinen sekä mallin perusmuodon että rahoitustekijät huomioivan mallin yhteydessä. Velka kasvattaa sekä rahoitusrajoitteisten että rajoittamattomien yritysten investointeja.
Bagella et al. (2001)	Italia 1982–1994	Kvalitatiivinen yrityskehittäminen aineisto	Kassavirtatermi on kaikille yritysryhmillä merkiltään positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä. Velkatermi on tilastollisesti merkitsevä ja merkiltään negatiivinen ainoastaan suurista velkakustannuksista kärsivien yritysten tapauksessa.
Bond & Meghir (1994)	Iso-Britannia 1974–1986	Osingot ja osakeannit	Kassavirtatermi on kaikille yritysryhmillä tilastollisesti merkitsevä ja merkiltään positiivinen sekä mallin perusmuodon että rahoitustekijät huomioivan mallin yhteydessä. Velka vaikuttaa negatiivisesti yritysten investointeihin.
Chatelain & Teurlai (2006)	Ranska 1988–1996	Osingot, velka ja investointien suhde kassavirtaan	Velanottoon liittyy riskipremio kaikkien ryhmien kohdalla.
Kaplan & Zingales (1997)	Yhdysvallat 1970–1986	Osingonjako ja julkisista tiedotteista kerätyt tiedot yrityksen likviditeetistä ja rahoitusilanteesta	Kassavirtatermi on tilastollisesti merkitsevä vain lievästi rahoitusrajoitteisille yrityksille.

Vilmunen (2002)	Suomi 1986–1999	Ei aineiston luokittelua	Kassavirralla ei tilastollisesti merkitsevää vaikutusta yritysten investointeihin.
Whited (1992, 1998)	Yhdysvallat 1975–1986, 1982–1987	Korkea velkaantuneisuus ja suuret korkomenot	Eulerin yhtälö suoriutuu hyvin niiden yritysten kohdalla, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia, ja hylätään niiden yritysten kohdalla, jotka ovat rahoitusrajoitteisia
Whited & Wu (2006)	Yhdysvallat 1975–2001	Yrityksen koko ja luotto- luokitukset	Rahoitusrajoitteisten yritysten kohtaama riskipremio ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Taulukosta 4 havaitaan, että suurin osa tutkimuksista on päätenyt kassavirta- ja velkatermien tilastolliseen merkitsevyyteen, mutta myös päinvastaisiin tuloksiin on päädytty.

Vaikka monet tutkijat pitävät investointien Eulerin yhtälöä q-teoriaa parempana empiiriseen tarkasteluun, tuli Angelopoulou (2005) tutkimuksissaan päinvastaiseen tulokseen. Hän vertaili keskenään q-teoriaa ja investointien Eulerin yhtälöä käyttämällä aineistonaan vuosina 1971–1990 Iso-Britannian pörssissä noteerattuja teollisuusyrityksiä. Tutkimuksessa saatujen havaintojen perusteella q-teoria säilyttää konsistenttiuden suhteessa teoriaan investointien Eulerin yhtälöä paremmin. Q-teorian empiiriseen hyödyntämiseen liittyviä ongelmia on pyritty oikaisemaan useissa tutkimuksissa. Näissä tutkimuksissa käytettyjä menetelmiä ja niillä saatuja tuloksia käsitellään seuraavassa luvussa.

8.2 Q-teoriaan perustuvat empiiriset tutkimukset

Q-teorian käsittelyn yhteydessä luvussa 2.2.3 todettiin, että vaikka keskimääräinen q on havaittavissa oleva arvo, on raja- q kuitenkin relevantimpi investointipäätösten mallintamisen kannalta. Abel ja Eberly (1994) tutkivat ehtoja, joiden alaisena raja- q ja keskimääräinen q ovat samat ja laajensivat sopeutumiskustannusten mallia huomioimalla perinteisten konveksien sopeutumiskustannusten lisäksi myös investoinnin peruuttamat-

tomuuden eli mahdolliset kiinteät kustannukset. Oletus kiinteiden kustannusten sisällyttämisestä q-teoriaan perustuu Arrow (1968) esittämään väitteeseen yrityksen usein kohtaamasta pääomayksikön osto- ja myyntihinnan erisuuruudesta. Äärimmäisessä tapauksessa myyminen ei ole yritykselle lainkaan mahdollista. Tässä peruuttamattoman investoinnin tilanteessa yritys ei voi purkaa investoimaansa pääomakantaa, jolloin investointikustannukset muuttuvat kiinteiksi. Tilanteessa, jossa pääoman varjohinta on pienempi kuin uuden pääoman kustannus, on investoimatta jättäminen optimaalinen ratkaisu. Tämä investointien epävarmuuden huomioiva rakenne liittyy Tobinin q:n reaalioptiomalleihin.

Samaan tulokseen kiinteiden kustannusten huomioimisen tärkeydestä Abelin ja Eberlyn (1994) kanssa päätyi Whited (1998) testatessaan Eulerin yhtälön epäonnistumista investointikäyttäytymisen mallintamisessa. Hänen mukaansa investointien Eulerin yhtälön perusmuodon selittävyys paranee, kun sopeutumisen rajakustannukset oletetaan epälineaariseksi eli huomioidaan kiinteät kustannukset. Whitedin mielestä jatkossa olisi tutkittava rahoitusrajoitteisuuden ja kiinteiden kustannusten yhteyttä yrityksen päätökseen jättää investoimatta kokonaan.

Jatkotutkimuksissaan Abel ja Eberly (1999) esittivät, että yritykset käyttävät epävarmuuden vallitessa investointipäätöksissään korkeampaa käyttäjäkustannustasoa ennakoitakseen investoinnin peruuttamattomuuden vaikutukset. Tällä tavalla yritys varautuu esimerkiksi kausiin, jolloin kysyntä on alhaisempaa ja tehdyt investoinnit alentavat pääoman tuottoastetta. Tämä ilmiö pitää yrityksen pääomakannan tasoa pitkällä aikavälillä muiden tekijöiden, kuten kysynnän kasvun tai alhaisen korkotason tarjoamia mahdollisuuksia alempana.

Tobinin q:n kohtaamaa kritiikkiä tutkineet Erickson ja Whited (2000) käsitelivät tutkimuksessaan Tobinin q:n empiiristen sovellusten yhteydessä esiintyvää mittausvirhettä aikaisemmista tutkimuksista poikkeavalla tavalla. He korjasivat q-teorioihin kohdistuvissa tutkimuksissa ilmennyt virheellisyys, joka aiheutuu raja-q:n mittaamisesta keskimääräisellä q:lla luomalla mallin, joka poistaa kyseiset mittausvirheet. Mittausvirheet syntyvät esimerkiksi poikkeamisesta täydellistä kilpailua, ja lineaarista tulo- ja sopeutu-

miskustannusfunktiota koskevista oletuksista, sekä markkinoilla olevista kuplista, jotka aiheutuvat epätäydellisten markkinoiden poikkeavista näkemyksistä yritysten arvoista. Yhdysvaltalaisista teollisuusyrityksistä vuosilta 1992–1995 koostuneella aineistolla ja GMM-menetelmää käyttäen he hyödynsivät mallin muuttujien toista astetta korkeampien momenttien sisältämää tietoa. Tuloksena oli, että kassavirralla ei ole vaikutusta niiden yritysten investointeihin, jotka eivät kohtaa rahoitusrajoitteita, mutta ei myöskään niiden yritysten investointeihin, jotka ovat rahoitusrajoitteisia. Rahoitusrajoitteisuuden he määrittivät yrityksen koon ja luottoluokituksen perusteella. Lopuksi he kuitenkin totesivat, että rahoitusrajoitteisuuden vaikutusta yritysten investointeihin ei voida kieltää, mutta sen vaikutusten havainnointiin pitäisi löytää jokin muu yrityksen likviditeettirajoitteita ilmentävä keino kuin sisäisten kassavirtojen merkitsevyyden tarkastelu.

Hennessy (2004) korjasi Abelin ja Eberlyn (1994) kehittämää kiinteät kustannukset huomioivaa mallia ylivelkaantumista (debt overhang) koskevalla tekijällä. Tekijä muodostui velkojen konkurssisaamisten suhteesta yrityksen pääomakantaan. Hän yhdisti mallissaan rahoitusrajoitteisuuden ja ylivelkaantumisen, koska tulkitsi ylivelkaantumisongelman olevan vakavin niille yrityksille, joilla on rahoitusvaikeuksia. Aineistona Hennessy käytti Ericksonin ja Whitedin (2000) käyttämää aineistoa. Hennessy jakoi aineiston yritykset kahteen luokkaan. Hän käytti jaottelun ensimmäisenä kriteerinä Standard & Poor's luottoluokituksen tason BB+ ylitystä tai alitusta. Tämän tason alapuolella olevat yritykset kohtaavat Hennessyn mukaan varmemmin rajoittavia lainaehtoja laskiessaan liikkeelle uutta lainaa. Toinen hänen käyttämänsä lajittelukriteeri oli yrityksen toimiala ja toimialan maksuhäiriöaste. Empiiriset tulokset olivat linjassa Ericksonin ja Whitedin saamien tulosten kanssa. Tulosten mukaan ero raja- q :n ja keskimääräisen q :n välillä on suurin ylivelkaantuneitten yritysten tapauksessa. Ylivelkaantumisen-korjaustermi on tilastollisesti merkitsevä lisä Ericksonin ja Whitedin kehittämään virheenkorjausmalliin, jota Hennessy hyödynsi myös omassa tutkimuksessaan. Termin vähentäminen keskimääräisestä q :sta tekee sen jälleen yhtä suureksi raja- q :n kanssa rahoitusvaikeuksissa olevan yrityksen tapauksessa. Hennessy totesi termin korjaavan myös Whitedin (1992) tutkimuksissaan saamat tulokset, joissa investointien Eulerin yhtälö suoriutui hyvin niiden yritysten tapauksessa, jotka eivät kohdanneet rahoitusrajoitteita, mutta hylättiin rahoitusrajoitteisille

yriyksille. Kassavirtatermin tilastollinen merkitsevyys vaihteli Hennessyn tutkimuksessa. Lyhyillä viiveillä termi ei saanut tilastollista merkitsevyyttä, mutta pitemmillä viiveillä kassavirtatermi oli joidenkin estimointien tapauksessa tilastollisesti merkitsevä.

Bondin ja Cummins (2001) tutkimuksia eri aineistolla soveltaneet Bond et al. (2004) havaitsivat, että viivästetty kassavirtatermi on huomattavan merkitsevä, mutta kun tarkasteluun lisätään keskimääräistä q :ta laskettaessa markkina-arvon tilalle diskontattu arvio yrityksen tulevaisuuden kannattavuudesta, ei termi enää poikkea merkitsevästi nolasta. Näin investointeja Iso-Britannian pörssiyritysten tilinpäätösaineistolla vuosilta 1987–2000 Tobinin q :lla tarkasteltaessa saadut tulokset vastaavat Bondin ja Cummins Yhdysvaltain aineistolla tekemien tutkimusten havaintoja. Kummankin tutkimuksen havainnot viittaavat siihen, että suurin osa kassavirtatermien merkitsevyydestä on peräisin Tobinin q :n epäonnistumisesta tulevaisuuden kannattavuuden havaitsemisessa. Tutkimuksissa ei kuitenkaan täysin kumottu mahdollisuutta, että tuloksen aiheuttaisi yritysten rahoitusrajoitteisuus.

9 JOHTOPÄÄTÖKSET

9.1 Yhteenveto

Tässä tutkielmassa tarkasteltiin neoklassisiin oletuksiin perustuvia investointiteorioita ja niiden soveltuvuutta suomalaisten teollisuusyritysten investointien mallintamiseen. Kyseisiin teorioihin lukeutuva q -teoria perustuu yrityksen markkina-arvon sisältämään tietoon yrityksen tulevaisuuden investointipäätöksistä. Vaihtoehtoinen teoria, investointien Eulerin yhtälö, pohjautuu investointipäätösten dynaamiseen luonteeseen. Näistä kahdesta investointien Eulerin yhtälön soveltuvuutta tarkasteltiin 326 suomalaisesta yrityksestä vuosilta 1986–2004 koostuvan aineiston avulla huomioimalla myös rahoitusrajoitteisuuden vaikutukset yritysten investoimiskäyttäytymiseen. Tarkastelun ensimmäisessä vaiheessa aineisto mallinnettiin kokonaisuudessaan. Toisessa vaiheessa aineisto jaettiin yritysten mahdollisesti kohtaamien ulkoisen rahoituksen saantiin liittyvien ongelmien

mukaan. Ekonometrisena metodina käytettiin dynaamisen mallin estimointiin paneelidatalla soveltuvaa GMM-menetelmää.

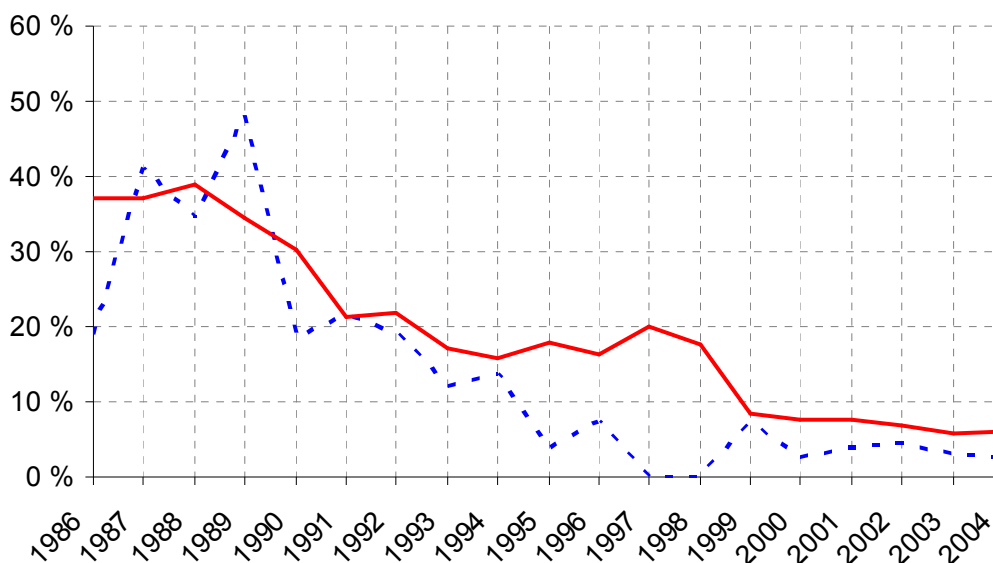
Tehtyjen estimointien tuloksena saatiin koko aineistolle tilastollisesti merkitseviksi muuttujiksi viivästetty selitettävä, tämän neliö ja tuotantotermi. Tuloksen perusteella voidaan investointien Eulerin yhtälön perusmallia pitää soveltuvana kuvaamaan yrityksen investointipolitiikkaa. Kun aineisto jaettiin koronmaksukyvyyn perusteella rahoitusrajoitteisiin ja ulkoisen rahoituksen saannin suhteen rajoittamattomiin yrityksiin, havaittiin, ettei kassavirtamuuttujalla ollut vaikutusta kummankaan yritystyyppin investointeihin. Rahoitusmuuttujista ainoastaan velkatermi muuttui rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa tilastollisesti merkitseväksi. Rahoitusrajoitteisten yritysten velkaantuminen siis kasvattaa niiden investointeja ja tekee näin investointipäätökset riippuvaisiksi rahoituspäätöksistä. Toinen tuloksissa jaottelun jälkeen havaittu muutos oli tuotantotermin muuttuminen tilastollisesti ei-merkitseväksi rahoitusrajoitteisten yritysten tapauksessa.

Se, että kassavirtatermille ei kummankaan estimoinnin yhteydessä saatu tilastollista merkitsevyyttä, viittaa siihen, ettei kassavirtatermi sisällä tietoa yrityksen tulevaisuuden investoinneista eikä näin ollen ilmennä yritysten kohtaamaa ulkoisen rahoituksen preemiota. Myös rahoitusrajoitteisten yritysten yhteydessä saatu odotusten suhteen ristiriitainen etumerkki ja tilastollinen merkitsemättömyys verrattuna velkatermin tilastolliseen merkitsevyyteen ja positiiviseen vaikutukseen viittaavat siihen, että kassavirtatermin merkitsevyydelle saattaa olla olemassa jokin muu selitys kuin yrityksen tarve käyttää investoidessaan apuna sisäistä kassavirtaa. Tähän viittaavat myös niiden luvussa 8 käsiteltyjen tutkimusten tulokset, joissa kassavirtatermi sai tilastollisen merkitsevyyden kaikkien yritysryhmien tapauksessa eri jaotteluperusteista huolimatta. Näissä tapauksissa kassavirtatermin merkitsevyys liitettiin termin sisältämiin tietoihin yrityksen tulevaisuudesta. Tämän tutkielman tulokset eivät vahvista kyseistä havaintoa.

Vilmusen (2000) suomalaisista yrityksistä koostuvalla aineistolla saamat tulokset, jotka käsiteltiin luvussa 8.1.2, tukevat tässä tutkielmassa saatuja tuloksia. Hänen mukaansa kassavirtatermillä ei ole vaikutusta yritysten investointeihin. Vilmusen huomiota talouspoliittisten toimien vähäisestä vaikutuksesta inflaatiopaineiden torjuntaan voidaan sovel-

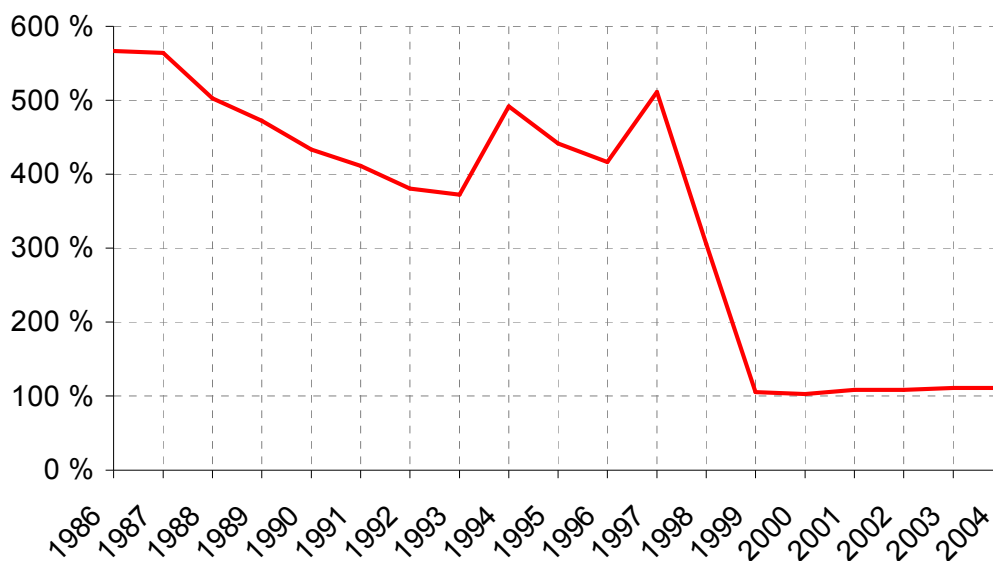
taa myös tämän tutkielman havaintoihin. Reaalikoron laskeminen tutkittavalla aikavälillä ei ole vaikuttanut toivotulla tavalla investointeja kiihdyttävästi. Tuotannon kiihdytinvaikutuksella havaitaan olevan tilastollista merkitsevyyttä, mutta sekä Vilmusen tekemien havaintojen että tässä saatujen tulosten perusteella voidaan sanoa, että sen vaikutus investointeihin on vähäinen. Kyseiseen termiin vaikuttaminen tarjoaa kuitenkin ainoan väliin investointien kasvattamiseen talouspoliittisen toimenpiteen, kuten kysynnän kasvattamisen avulla.

Tässä tutkielmassa tehdyt havainnot vastaavat myös luvussa 2.4 mainittua Kaplanin ja Zingalesin (1997) tekemää havaintoa vähemmän rahoitusrajoitteisten yritysten investointien suuremmasta herkkyydestä kassavirralle. Vaikkei rahoitusrajoitteisuuden todentamisessa olekaan käytetty Kaplanin ja Zingalesin tutkimuksen mukaisesti yritysten julkisissa tiedotteissaan antamia lausuntoja likviditeetistään ja rahoitustilanteestaan, viittaavat aineiston jaon jälkeen suoritettujen estimoinnin tulokset juuri kyseiseen tulokseen. Ulkoisen rahoituksen saannin mukaan rajoittamattomille yrityksille saatu merkittävä positiivinen kassavirtatermin kerroin on lähempänä tilastollista merkitsevyyttä kuin rahoitusrajoitteisille yrityksille saatu merkittävä negatiivinen kassavirtatermin kerroin. Velkatermille saadut havainnot tukevat kassavirtatermille saatua tulosta. Havaintojen mukaan rahoitusrajoitteiset yritykset tekevät investointeja velalla, kun taas yritykset, jotka eivät kohtaa ulkoisen rahoituksen esteitä, tekevät investointeja Eulerin yhtälön perusmuodon mukaisesti. Kaplan ja Zingales esittivät selitykseksi havainnolleen kassavirtatermin poikkeuksellisesta merkitsevyydestä vähemmän rahoitusrajoitteisten yritysten johtajien tavoitteen karttaa ulkoisesta rahoituksesta aiheutuvaa riskiä investoidessaan. Kyseiset riskinkarttamistavoitteet voidaan arvella investointien alhaisen tason syyksi myös suomalaisten teollisuusyritysten tapauksessa. Investointien alhaisen tason syitä havainnoidaan seuraavaksi kolmella kuviolla.



Kuvio 6. Rahoitusrajoitteisten (katkoviiva) ja ulkoista rahoitusta rajoittamattomasti saavien yritysten (yhtenäinen viiva) suhteelliset investoinnit

Pääomakannalla ja yritysten lukumäärällä suhteutettuja investointeja kuvaavasta kuviosta 6 nähdään, kuinka rahoitusrajoitteisten yritysten investointien kuvaaja ulkoista rahoitusta ongelmitta saavien yritysten kuvaajan alapuolella lukuun ottamatta vuosia 1987 ja 1989. Näiden vuosien kohdalla rahoitusrajoitteisten yritysten osuus aineistossa on erittäin pieni ja yleinen investointihalukkuus suurta. Vuosina 1997 ja 1998, joina rahoitusrajoitteisia yrityksiä ei kuulu aineistoon lainkaan, havaitaan myös investointitason lievä elpyminen. Rahoitusrajoitteiset yritykset ovat siis tarkasteluvälillä joutuneet leikkaamaan investointejaan verrattuna ulkoista rahoitusta rajoittamattomasti saaviin yrityksiin ja investointeja tehdessään turvautuneet velkarahoitukseen.

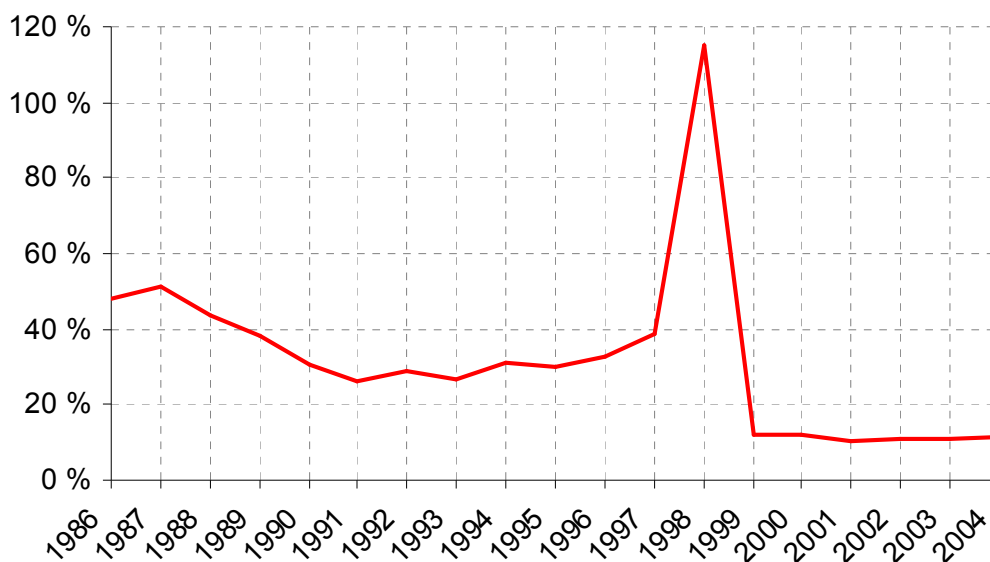


Kuvio 7. Suhteellinen tuotos

Investointien suhdanneherkkiä vaihteluita voidaan selittää kuviolla 7. Yritysten pääomakannalla suhteutettu tuotos on ollut laskussa vuodesta 1987 läpi 1990-luvun alun laman, mutta kääntynyt nousuun vuoden 1993 jälkeen. 1990-luvun puolivälin tuotoksen kasvun vaikutukset näkyvät myös kuvion 6 ulkoiselta rahoitukseltaan rajoittamattomien yritysten kuvaajassa investointien laskun hidastumisena ja myös lievänä nousuna. Vuosien 1997 ja 1999 välillä tapahtuva tuotoksen erityisen jyrkkä lasku näkyy myös investoinneissa. Kun tuotos pysytteli lama-ajan synkimpänä vuotena 1993 400 prosentin tuntumassa, on se koko 2000-luvun ollut vain hieman 100 prosentin yläpuolella. Kuviosta tehdyt havainnot tukevat tuotantotermin merkittävyyttä rahoitusta ongelmitta saavien yritysten tapauksessa, mutta myös sen vähäiseksi jäävää vaikutusta. Kuvioita 6 ja 7 vertaamalla havaitaan, että investoinnit eivät täysin seuraa tuotannon muutoksia.

Kuten luvun 7.3 kuviolla 5 havainnollistettiin, on yritysten velkaantumisaste alentunut investointien ohella jatkuvasti. Kun 1980-luvulla yritykset investoivat pääasiassa velkarahoitteisesti, on 2000-luvun kehityksestä nähtävissä, että vaikka suurin osa suomalaisista teollisuusyrityksistä ei ole rahoitusrajoitteisia, ei yrityksillä ole ollut halua kasvattaa vieraan pääoman osuutta rahoitusrakenteessaan ja näin rahoittaa investointejaan velalla. Rahoitusrajoitteisille yrityksille velkarahoitus on ollut rajoitteista huolimatta tarpeellinen

keino rahoittaa investointeja. Yritykset ovat selvästi tulleet entistä varovaisemmiksi sekä velkaantumisen että investoimisen suhteen. Ne haluavat vähentää velkataakkaansa ja maksavat mieluummin kassavirrallaan velkaansa pois kuin investoivat käyttäen näistä kumpaakaan. 1990-luvun laman aikana koetut suuret rahoitusvaikeudet ovat saattaneet vaikuttaa yritysten asenteisiin velkaa kohtaan ja muuttaneet pyrkimyksen omavaraisuusasteen korottamiseen. Selitykseksi sille, että merkiltään negatiivinen kassavirtatekijä ei ole tilastollisesti merkitsevä investointien suhteen, voidaankin esittää yritysten insenttiiviä käyttää kassavirtaa velkatason alentamiseen investoimisen sijaan. Tätä tulkintaa tukee rahoitusrajoitteisille ja näin ollen myös velkaisille yrityksille saatu kassavirtatermin negatiivinen etumerkki ja havaittu velkatason jatkuva aleneminen. Yritykset, jotka eivät ole rahoitusrajoitteisia, eivät myöskään investoi erityisesti kassavirtansa avulla, vaan reagoivat enemmän tuotoksen kasvuun.



Kuvio 8. Yritysten suhteellinen kassavirta

Suhteellista kassavirtaa kuvaavassa kuviossa 8 ennen kuplan puhkeamista esiintyvä vuoden 1998 poikkeuksellisen korkea piikki kassavirrassa ei näy suhteellisia investointeja kuvaavassa kuviossa 3, vaan ainoastaan suhteellista velkaantuneisuutta kuvaavassa kuviossa 5 yritysten velkaisuuden selvänä laskuna. Tämä havainto viittaa jälleen yritysten kasvaneeseen haluun vähentää vieraan pääoman osuutta yrityksen rahoitusrakenteessa

uusien investointien sijaan. Vuoden 1998 poikkeuksellisen korkean arvon saanutta havaintoa lukuun ottamatta kuvion 8 kehitys vastaa muissa kuvioissa havaittuja makrovaiikutuksia. Investointien alhaisessa tasossa ei kuitenkaan ole välttämättä kyse ainoastaan yritysten varovaisuudesta. On huomioitava myös yritysten konkreettiset investointitarpeet.

Vaikka yritykset ovat tulleet entistä varovaisemmiksi sekä velkaantumisen että investointien suhteen, voidaan myös investointien rakenteen sanoa muuttuneen. Kuten kuvioista 7 havaitaan, oli 1980-luvun lopun velkarahoitteisesti tapahtuneiden investointien taustalla kasvu myös yrityksen toiminnassa. 2000-luvulle tultaessa tilanne on kuitenkin muuttunut. Muutoksen taustalla ovat suomalaisten teollisuusyritysten huonot kilpailuedellytykset, joihin vaikuttavat työvoimakulut, raaka-aineiden hinnat, kuljetuskustannukset ja verotus. Odotukset työvoiman supistumisesta, markkinoiden kasvusta ja tuotannon kustannusten kasvusta vaikuttavat tällä hetkellä yritysten tulevaisuuden odotuksiin, aiheuttavat yritysten tuotannon osittaisen siirtymisen ulkomaille ja vähentävät näin investointeja kotimaahan.

Etlan (2006) mukaan Suomi onkin siirtynyt investointivetoisesta kasvusta osaamisvetoiseen kasvuun, kun yritykset ovat ryhtyneet sijoittamaan tutkimukseen ja tuotekehitykseen enemmän kuin koneisiin ja rakennuksiin. Samalla nykyisen pääomakannan käyttö on tehostunut aineettomien investointien ansiosta, joka on mahdollistanut toiminnan tehokkaan jatkumisen. Myös tehtyjen investointien tuottavuus on Etlan mukaan aikaisempaa korkeampi, jonka vuoksi tilastot antavat osittain väärän käsityksen investointien kehityksestä. Rakennemuutoksesta huolimatta Etlan ennustaa sekä vuosien 2005–2010 kansantuotteen kasvun että investoinnit 2000-luvun alkupuoliskoa suuremmiksi.

9.2 Jatkotutkimusaiheet

Tässä tutkielmassa käsiteltyjen teorioiden soveltuvuutta suomalaisten yritysten investointikäyttäytymisen kuvaamiseen olisi jatkotutkimuksia ajatellen mahdollista kehittää erityisesti lisäämällä tutkimuksessa huomioitavia tekijöitä. Tämä tapahtuisi esimerkiksi laajentamalla tai tarkentamalla käytettyä rahoitusrajoitteisuuden määrittelyä tai ottamalla

huomioon useampia yritysten ominaisuuksia. Huomioimalla yrityksen ikä olisi mahdollista tutkia koskevatko rahoitusrajoitteisuuden ja epäsymmetrisen informaation ongelmat erityisesti nuoria yrityksiä vai jakaantuvatko vaikutukset tasaisesti. Muuttujien merkittävyyden vertailu myös toimialojen välillä saataisi paljastaa eroja ”perinteisten” ja ”uusien” toimialojen välillä. Rahoitustekijöiden ja rahoitusrajoitteisuuden vaikutuksia voitaisiin tarkastella perusteellisemmin jakamalla aineisto eri tahojen yrityksille antamien luotto-luokitusten perusteella.

Investointien rakennemuutoksen tarkastelu ja tutkimuksen laajentaminen koskemaan perinteisten investointien lisäksi tutkimus- ja tuotekehitysinvestointeja tarjoaisi mielekkään suunnan päivittää tutkimusta. Huomioimalla yritysten investointikohteet laajemmin kyettäisiin suomalaisten yritysten investointeja kokonaisuudessaan valottamaan paremmin. Aineettomien investointien huomiointi mahdollistaisi myös tarkasteltavan yritys- ja toimiala-aineiston laajentamisen aloille, joilla suurin osa investoinneista kohdistuu juuri aineettomaan pääomaan. Tarkkailtavien investointien määritelmän muuttuessa, olisi tässä tutkielmassa käytettyjen teorioiden soveltuvuutta arvioitava kuitenkin uudelleen.

LÄHTEET

- Abel, A. B. (1980). Empirical investment equations: An integrative framework. *On the State of Macroeconomics*, 12, 39–93.
- Abel, A. B. (1983). Optimal investment under uncertainty. *American Economic Review*, 73, no. 1, 228–233.
- Abel, A. B. & Eberly, J. C. (1994). A unified model of investment under uncertainty. *American Economic Review*, 84, 1369–1384.
- Abel, A. B. & Eberly, J. C. (1999). The effects of irreversibility and uncertainty on capital accumulation. *Journal of Monetary Economics*, 44, 339–377.
- Akerlof, G. (1970). The Market for Lemons: Quality Uncertainty and the Market Mechanism, *Quarterly Journal of Economics*, 84, 488–500.
- Ali-Yrkkö, J. (1998). Rahoitustekijöiden vaikutus teollisuuden investointikäyttäytymiseen – ekonometrinen analyysi yritystason aineistolla. *ETLA, Elinkeinoelämän tutkimuslaitos*, keskusteluaiheita, 654.
- Angelopoulou, E. (2005). The comparative performance of q-type and dynamic models of firm investment: Empirical evidence from the UK. *Bank of Greece Working Paper*, 27.
- Arellano, M. & Bond, S. (1991). Some tests of specification for panel data: Monte Carlo evidence and an application to employment equations. *Review of Economic Studies*, 58, no. 2, 277–297.
- Arellano, M. & Bover, O. (1995). Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. *Journal of Econometrics*, 68, 29–51.
- Arrow, K. J. (1968). Optimal capital policy with irreversible investment. *Value, capital and growth. Papers in honour of Sir John Hicks*. Edinburgh University Press, 1–19.
- Bagella, M., Becchetti, L. & Caggese, A. (2001). Financial constraints on investments: A three-pillar approach. *Research in Economics*, 55, 219–254.
- Bond, S. & Meghir, C. (1994). Dynamic investment models and the firm’s financial policy. *Review of Economic Studies*, 61, 197–222.

- Bond, S. & Cummins J. (2001). Noisy share prices and the Q model of investment. *Institute for Fiscal Studies Working Paper*, 01/22.
- Bond, S., Klemm, A., Newton-Smith, R., Syed, M. & Vlieghe, G. (2004). The roles of expected profitability, Tobin's Q and cash flow in econometric models of company investment. *Institute for Fiscal Studies Working Paper*, 04/12.
- Chatelain, J-B. & Teurlai, J-C. (2006). Euler investment equation, leverage and cash flow misspecification: An empirical analysis on a panel of French manufacturing firms. *Journal of Macroeconomics*, 28, 361–374.
- Chirinko, R. S. (1986). Tobin's Q and financial policy. *NBER Working Paper*, 2082.
- Clark, J. M. (1917). Business acceleration and the law of demand: A technical factor in economic cycles. *Journal of Political Economy*, 3, 217–235.
- Dixit, A. & Pindyck, R. (1994). *Investment under uncertainty*. Princeton University Press.
- Erickson, T. & Whited, T. M. (2000). Measurement error and the relationship between investment and q. *Journal of Political Economy*, 108, 1027–1057.
- Elinkeinoelämän Tutkimuslaitos, ETLA (2006). *Suhdanne*, no. 1.
- Fazzari, S. M., Hubbard, R. G. & Petersen, B. C. (1988). Financing constraints and corporate investment. *Brookings Papers on Economic Activity*, no. 1, 141–195.
- Fazzari, S. M., Hubbard, R. G. & Petersen, B. C. (2000). Investment-cash flow sensitivities are useful: A comment on Kaplan and Zingales. *Quarterly Journal of Economics*, no. 2, 115, 695–705.
- Gertler, M., Hubbard, R. G. & Kashyap, A. (1990). Interest rate spreads, credit constraints, and investment fluctuations: An empirical investigation, *NBER Working Paper*, 3495.
- Gould, J. P. (1968). Adjustment costs in the theory of investment of the firm. *Review of Economic Studies*, 35, 47–55.
- Hayashi, F. (1982). Tobin's marginal q and average q: A neoclassical interpretation. *Econometrica*, 50, 213–224.
- Hennessy, C. A. (2004). Tobin's Q, debt overhang, and investment. *The Journal of Finance*, LIX, no. 4, 1717–1742.

- Jensen, M. & Meckling, W. (1976). Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs, and ownership structure. *Journal of Financial Economics*, 3, 305–360.
- Jensen, M. (1986). Agency cost of free cash-flow, corporate finance and takeovers. *American Economic Review*, 76, 323–329.
- Jorgenson, D. W. (1963). Capital theory and investment behaviour. *American Economic Review*, 53, 247–259.
- Kaplan, S. N. & Zingales, L. (1997). Do investment-cash flow sensitivities provide useful measures of financing constraints? *Quarterly Journal of Economics*, 112, 169–215.
- Kaplan, S. N. & Zingales, L. (2000). Investment-cash flow sensitivities are not valid measures of financing constraints. *Quarterly Journal of Economics*, no. 2, 115, 707–712.
- Koskenkylä, H. (1985). Investment behaviour and market imperfections with an application to the Finnish corporate sector. *Suomen Pankki*, B: 38.
- Lucas, R. E. (1967). Adjustment costs and the theory of supply, *Journal of Political Economy*, 75, 321–333.
- Lucas, R. E. & Prescott, E. C. (1971). Investment under uncertainty. *Econometrica*, 39, no. 5, 659–681.
- Miller, M. & Rock, K. (1985). Dividend policy under asymmetric information. *The Journal of Finance*, 4, 1031–1051.
- Modigliani, F. & Miller, M. H. (1958). The cost of capital, corporation finance and the theory of investment, *American Economic Review*, 48, 261–297.
- Mussa, M. (1977). External and internal adjustment costs and the theory of aggregate and firm investment. *Economica*, 44, no. 174, 163–178.
- Myers, S. C. (1977). Determinants of corporate borrowing. *Journal of Financial Economics*, 5, 147–175.
- Myers, S. C. (1984). Capital structure puzzle. *NBER Working Paper*, 1393.
- Niskanen, J. & Niskanen, M. (2004). Covenants and small business. Lending: the Finnish case. *Small Business Economics*, 23, 137–149.

- Poterba, J. M. & Summers, L. H. (1981). Dividend taxes, corporate investment, and “Q”. *NBER Working Paper*, 829.
- Pyyhtiä, I. (1989). The revision and realization of investment plans in the Finnish manufacturing industries in 1964–1986. *Suomen Pankki*, B: 43.
- Shapiro, M. (1986). The dynamic demand for capital and labor. *Quarterly Journal of Economics*, 101, 513–542.
- Summers, L. H., Bosworth, B. P., Tobin, J. & White, P. M. (1981). Taxation and corporate investment: A q-Theory approach. *Brookings Papers on Economic Activity*, 1, 67–140.
- Tobin, J. (1969). A general equilibrium approach to monetary theory. *Journal of Money, Credit and Banking*, 1, no. 1, 15–29.
- Tobin, J. & Brainard, W. (1977). Asset markets and the cost of capital. *Cowles Foundation Paper*, 440.
- Treadway, A. B. (1969). On rational entrepreneurial behaviour and the demand for investment. *The Review of Economic Studies*, 36, no. 2, 227–239.
- Uzawa, H. (1969). Time preference and the Penrose effect in a two-class model of economic growth. *Journal of Political Economy*, 77, 628–652.
- Vilmunen, J. (2002). Dynamics of investment behaviour in Finland: aggregate and firm level evidence. *Bank of Finland Discussion Papers*, 22.
- White, H. (1982). Instrumental variables regression with independent observations. *Econometrica*, 50, no. 2, 483–500.
- Whited, T. M. (1992). Debt, liquidity constraints, and corporate investment: Evidence from panel data. *Journal of Finance*, 47, 1425–1460.
- Whited, T. M. (1998). Why do investment Euler equations fail? *Journal of Business and Economic Statistics*, 16, 469–478.
- Whited, T. M. & Wu, G. (2006). Financial constraints risk. *The Review of Financial Studies*, 19, no. 2, 531–559.