

**PROSPEKTITEORIA, REALISOIMATTOMAT VOITOT
JA MOMENTUM SUOMALAISESSA AINEISTOSSA**

**Jyväskylän yliopisto
Kauppakorkeakoulu**

Pro gradu -tutkielma

2017

**Tekijä: Antti Issakainen
Oppiaine: Taloustiede
Ohjaajat: Juhani Raatikainen ja Ari Hyytinen**



JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

TIIVISTELMÄ

Antti Issakainen	
Prospektiteoria, realisoimattomat voitot ja momentum suomalaisessa aineistossa	
Oppiaine Taloustiede	Työn laji Pro gradu -tutkielma
Huhtikuu 2017	Sivumäärä 62
Tiivistelmä <p>Tässä tutkielmassa tarkastellaan Grinblattin ja Hanin (2005) mukaisesti realisoimattomia voittoja tulevien tuottojen selittäjänä. Tämä aiheuttaa tutkijoiden julkaisussa Fama-MacBeth -regressiolla Yhdysvaltojen pörseissä aggregaattitasolla havaittavan momentumin kaltaisen ilmiön, kun prospektiteorian ja mentaalilaskennan mukaisesti osa sijoittajista alireagoi fundamenttihintojen muutokseen aiheuttaen hintojen ennustettavuutta. Momentum havaitaan sekä Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaisten menneiden tuottojen että realisoimattomien voittojen avulla, joista realisoimattomat voitot toimivat huomattavasti parempana selittäjänä saaden tilastollisesti merkitsevemmän ja arvoltaan suuremman kertoimen. Realisoimattomien voittojen muuttujien lisääminen regressioyhtälöön hävittää menneisiin tuottoihin perustuvan momentumin täysin.</p> <p>Tämän tutkielman suomalaisella aineistolla toteutettu tutkimus ei löydä tukea Grinblattin ja Hanin (2005) tuloksille, kun Fama-MacBeth -regressio tuottaa tilastollisesti merkitsevän negatiivisen arvon realisoimattomille voitoille. Tämä aiheuttaisi siis negatiivisen vaikutuksen tuleviin tuottoihin. Laajentamalla näkökulmaa paneeliestimoinnilla saatuihin tuloksiin, löydetään tilastollisesti merkityksetön negatiivinen realisoimattomien voittojen muuttuja. Tarkastellessa menneisiin tuottoihin perustuvaa momentumia, Fama-MacBeth -regressio tuottaa tilastollisesti merkityksettömän, paneeliregressio taas tilastollisesti merkitsevän Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaisten momentumin. Realisoimattomien voittojen muuttujan lisääminen paneeliestimointiin ei hävitä menneiden tuottojen momentumia. Erot alkuperäiseen tutkimukseen voivat selittyä toisistaan poikkeavilla aineistoilla ja osakevaihdon määrillä, sekä muuttujissa havaittavilla rakennemuutoksilla.</p>	
Asiasanat Prospektiteoria, luovutusvaikutus, momentum, realisoimattomat voitot	
Säilytyspaikka Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu (JSBE)	

SISÄLLYS

	TIIVISTELMÄ	3
1	JOHDANTO.....	5
2	PROSPEKTITEORIAN ESITTELY	7
3	KESKEISIMPIÄ TUTKIMUSTULOKSIA PROSPEKTITEORIASTA.....	13
	3.1 Referenssipiste.....	13
	3.2 Prospektiteorian arvofunktio ja tappionkarttaminen.....	15
	3.3 Painotusfunktio	17
	3.4 Prospektiteorian muut ominaisuudet.....	18
	3.5 Huomioita prospektiteoriatutkimuksista.....	19
4	PROSPEKTITEORIAN VAIKUTUSTEN EMPIIRINEN TESTAUS.....	22
	4.1 Prospektiteoria ja luovutusvaikutus	22
	4.2 Teoreettinen lähestymistapa	23
	4.3 Malli	24
	4.4 Empiiriset tulokset.....	27
	4.5 Aihealueen muita tutkimuksia	31
	4.5.1 Tarkentavien näkökulmien tutkimukset.....	31
	4.5.2 Maantieteelliset ja yksityissijoittajiin kohdistetut tutkimukset 34	
	4.5.3 Muut tutkimukset.....	37
5	SUOMALAISELLA AINEISTOLLA TOTEUTETTU TESTAUS	40
	5.1 Aineisto	40
	5.2 Menetelmät	41
	5.2.1 Fama-MacBeth -regressio	41
	5.2.2 Paneeliestimointi	42
	5.3 Tulokset.....	43
	5.3.1 Fama-MacBeth -regressio	43
	5.3.2 Paneeliestimointi	44
	5.4 Tulosten analysointi	46
	5.4.1 Tuloksiin vaikuttaneet tekijät	47
	5.4.2 Tulokset ja prospektiteoria.....	50
6	LOPUKSI.....	51
	LÄHTEET	53
	Liitteet.....	62

1 JOHDANTO

"An important challenge to behavioral finance is to find a direct link between individual investor behavior and asset price dynamics."

-Goetzmann & Massa (2003, 2)

Jo vuosikymmeniä taloustiedettä on hallinnut neoklassisen koulukunnan käsitys taloudesta ja sen toimijoista tehokkaina, kaiken oleellisen tiedon omaavana ja etuaan maksimoivina yksilöinä (Weintraub 2002). Kriitikot ovat kuitenkin esittäneet empiirisesti havaittuja poikkeamia riskiä sisältävissä valintatilanteissa ja markkinatehokkuudessa. Tunnetut valintatilanteissa tapahtuvat neoklassisten oletusten rikkomukset esimerkiksi Allaisin ja Ellsbergin paradoksien tapauksissa toimivat todisteina siitä, että valtavirran taloustiede ei kykene selittämään ihmisten käyttäytymistä monissa riskiä sisältävissä valintatilanteissa. Neoklassisen taloustieteen oletukset ovatkin johtaneet uusiin koulukuntiin ja ajattelumalleihin, joissa nämä periaatteet kyseenalaistetaan. Eräs näistä koulukunnista on 1970-luvulla alkunsa saanut käyttäytymisperusteinen rahoitus (behavioral finance), jonka mukaan ihmiset eivät toimi arvopaperimarkkinoilla tai yleisemmin riskiä sisältävissä valintatilanteissa täysin rationaalisesti. Sen sijaan sijoittajat ovat systemaattisten, psykologian aiheuttamien virheiden kohteita (Shefrin 2008, 551).

Tässä tutkimuksessa perehdytään Daniel Kahnemanin ja Amos Tverskyn alun perin vuonna 1979 kehittämään prospektiteoriaan tutustumalla sen sisältämiin osa-alueisiin ja niitä testanneisiin tutkimustuloksiin. Tutkimukset lähestyvät prospektiteoriaa sekä teoreettisesta että empiirisestä näkökulmasta. Tämän jälkeen yhdistetään prospektiteoria arvopaperimaailmaan esittelemällä prospektiteorian ja luovutusvaikutuksen (disposition effect) välinen yhteys. Luovutusvaikutuksella tarkoitetaan sijoittajien taipumusta myydä nopeammin voitolla oleva osakkeensa suhteessa tappiolla olevaan. Tämän jälkeen esitellään eräs aihealueen merkittävimmistä viime vuosien tutkimuksista, jonka ovat kehittäneet Grinblatt & Han (2005). He tutkivat momentumia sekä menneiden tuottojen että tutkijoiden kehittämän realisoimattomien voittojen muuttujan kautta vertaillen näiden kahden selitysvoimaa keskenään. Realisoimattomien voittojen muuttuja ei suoraan ilmennä luovutusvaikutusta, mutta on teoriapohjaltaan yhdenmukainen sen kanssa (2005, 314 ja 336). Tutkijat löytävät aluksi menneisiin tuottoihin perustuvan momentumin, mutta lisätessään Fama-MacBeth -regressioyhtälöön realisoimattomien voittojen muuttujan vain se jää tilastollisesti merkitsevästi positiiviseksi selittämään tuottoja, jolloin syntyy siis momentumin kaltainen ilmiö selittämään tuottoja. Monet muut tutkijat ovat löytäneet saman vaikutuksen, mutta myös puutteita on tässä relaatiossa ilmennyt.

Tässä työssä toistetaan Grinblattin ja Hanin (2005) tutkimus suomalaisella ja uudemmalla 2000-luvulta kerätyllä aineistolla. Alkuperäisessä tutkimuksessa

käytetyn Fama-MacBeth -regression lisäksi aineistoa tarkastellaan paneeliestimointimenetelmällä laajentaen näkökulmaa aiheeseen. Tämän jälkeen tuloksia analysoidaan ja verrataan alkuperäiseen tutkimukseen. Lopuksi esitetään johtopäätöksiä aiheesta. Tutkimusta ei tiettävästi ole koskaan ainakaan realisoimattomien voittojen osalta suoritettu suomalaisella aineistolla, joten tämän tutkimuksen tulokset tuovat täysin uutta tietoa Grinblattin ja Hanin (2005) tutkimuksen menetelmien toimivuudesta ja selitysvoimasta uudemmalla ja eri maasta kerätyllä aineistolla. Samalla pyritään alkuperäisen tutkimuksen mukaisesti luomaan tarkasteltavissa oleva yhteys käyttäytymisperusteisen rahoituksen ja markkinahinnoittelun välille. Uuden menetelmällisen tiedon lisäksi tutkimus on tärkeä erityisesti sen tarjotessa uuden näkökulman ja tietoa suomalaisesta osakemarkkinasta, erityisesti sen ennustettavuudesta ja tehokkuudesta.

Tämän työn tutkimuskysymykset ovat seuraavanlaiset. Löydetäänkö suomalaisesta aineistosta Grinblattin ja Hanin (2005) mukainen realisoimattomien voittojen muuttujan aiheuttama momentumin kaltainen ilmiö? Entä löydetäänkö suomalaisesta aineistosta menneisiin tuottoihin perustuva momentum, ja jos löydetään, aiheuttaako realisoimattomien voittojen muuttujan lisääminen regressioyhtälöön sen katoamisen alkuperäisen tutkimuksen mukaisesti?

2 PROSPEKTITEORIAN ESITTELY

Psykologi Daniel Kahneman ja kognitiontieteilijä Amos Tversky julkaisivat tuotoisan 1970-luvun päätteeksi ihmisten käyttäytymistä riskiä sisältävissä valinnoissa kuvailevan prospektiteorian (1979) kritisoimaan erityisesti odotetun hyödyn teoriaa ja sitä myötä taloustieteessä vallinneita paradigmoja. Aiheesta heränneeseen keskusteluun tutkijat vastasivat päivittämällä myöhemmin teoriaansa kumulatiiviseksi prospektiteoriaksi (Tversky & Kahneman, 1992). Kyseessä on tunnetuin käyttäytymisperusteisen rahoituksen teorioista ja tutkimus olikin vuosien 1975 ja 2000 välillä koko taloustieteen toiseksi eniten viitattu julkaisu (Wu, Zhang, & Gonzalez 2004, 404). Prospektiteoria oli aikaan osaltaan käynnistämässä koko käyttäytymisperusteisen rahoituksen tutkimusalaa, ja työ johti lopulta Daniel Kahnemanin palkitsemiseen talouden Nobel-palkinnolla vuonna 2002. Amos Tversky oli ehtinyt menehtyä ennen palkinnon jakamista.

Prospektiteoriatutkimuksiansa materiaalina Kahneman ja Tversky käyttivät koetilanteita, joissa koehenkilöitä pyydettiin valitsemaan ne hypoteettiset vaihtoehdot, joiden mukaan he toimisivat erilaisissa riskiä sisältävissä valintatilanteissa. Vaihtoehdot olivat binäärisiä ja sisälsivät varman ja epävarman, tai kaksi epävarmaa tilannetta rahan hypoteettiseen voittamiseen tai häviämiseen. Kumulatiivisessa prospektiteoriassa kysymyksenasettelu mahdollistettiin huomattavasti vapaammin. Molempien tutkimuksien laboratorionkokeista voidaan esittää odotetun hyödyn mallin kanssa ristiriitaisia tuloksia. Mahdollisia voittoja saadessaan valtaosa ihmisistä on riskinkaihtajia, mutta tappioiden mahdollisuus muuttaa ihmiset tuloksien mukaan riskinottajiksi. Tämä ihmisten käytöksessä tapahtuva preferenssien muutos toteutuu jopa samoilla valintavaihtoehdoilla, kun prospektien, eli mahdollisten tulevaisuudentilojen rahallisten voittojen etumerkit muutetaan alkamaan miinuksella. Kahneman ja Tversky kutsuvat käyttäytymistä heijastusefektiiksi. Heijastus ihmisten preferensseissä tapahtuu tutkijoiden mukaan voittojen ja tappioiden nollapisteessä (1979, 268). Tutkijat kuitenkin huomauttavat, että prospektiteoria ei edellytä täydellistä heijastusta voittojen vaihtuessa saman suuruisiin tappioihin (1992, 306).

Prospektiteoriaa pohjustaneisiin laboratorionkokeisiin perehtymällä voi Kahnemanin ja Tverskyn mukaan löytää lisää epäjohdonmukaista käytöstä. Kokeiden mukaan ihmiset sivuuttavat usein ne osatekijät jotka yhdistävät prospekteja ja keskittyvät niitä erottaviin tekijöihin. Tämä voi tutkijoiden mukaan aiheuttaa epäjohdonmukaisia preferenssejä, jotka rikkovat odotetun hyödyn aksiomia, eritoten transitiivisuutta. Tätä efektiä, jossa toisiaan vastaavat, mutta eri esitystavan omaavat prospektit tuottavat systemaattisesti toisistaan eroavia preferenssejä kutsutaan prospektiteorian mukaan kehystysefektiiksi (1992, 298).

Referenssipiste on eräs prospektiteorian tärkeimmistä ominaisuuksista. Sillä tarkoitetaan lähtökohtaa tai tilannetta, josta riskinottajat tarkastelevat

varallisuutensa muutoksia. Prospektiteorian mukaan tämä tilanne on useimmiten status quo (1979, 286). Varallisuuden muutosten tarkastelu mahdollistaa siten voittojen ja tappioiden kokemisen henkilön kokonaisvarallisuuden määrästä riippumatta ja koettu arvo muodostuu lopulta voittojen tai tappioiden aiheuttamana muutoksena referenssipisteestä poispäin (1992, 299). Tämä poikkeaa siten odotetun hyödyn teoriasta, jossa varallisuuden muutoksia tarkastellaan juuri kokonaisvarallisuuden kautta. Tällöin prospektiteorian mukaisesti valintatilanne prospektien välillä koetaan seuraavalla tavalla:

$$\text{Max } E[v(\Delta W_t)] = \text{Max } E[v(W_t^T - W_t^R)] \quad (1)$$

Missä v on valinnan tuottama hyöty, W_t on päätöksentekijän alkuvarallisuus ja W_t^R referenssipiste, johon varallisuudenmuutosta tilanteessa W_t^T verrataan (Barberis & Xiong 2009, 758).

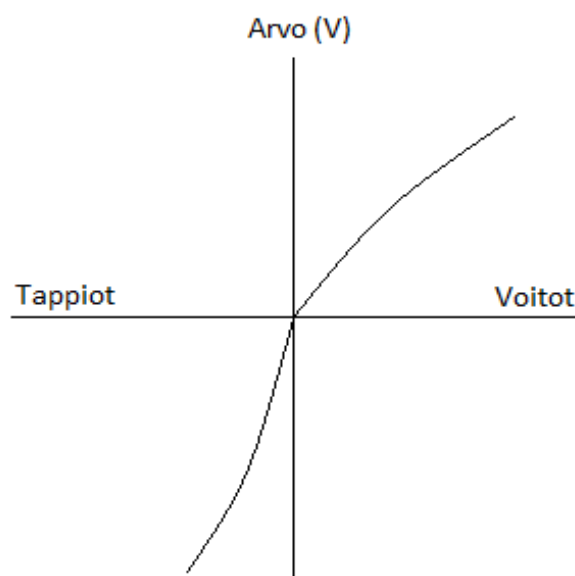
Referenssipiste ja nykyinen varallisuus voivat myös erota toisistaan, jos henkilö ei ole vielä sopeutunut uuteen varallisuustilanteeseensa. Kahnemanin ja Tverskyn mukaan varsinkin varallisuuden äkillisesti laskiessa prospektiteorian mukainen riskinotto lisääntyy, kun uutta tappiolle päätyttyä varallisuuden tilaa ei vielä koeta status quona. Voiton kasvaminen taas 100 eurosta 200 euroon voi Kahnemanin ja Tverskyn mukaan vaikuttaa ihmisistä suuremmalta, kuin voiton kasvu 1100 eurosta 1200 euroon, vaikka voitto kasvaisi rahamääräisesti yhtä paljon molemmissa vaihtoehtoissa (1979, 278). Tämä voidaan selittää vähenevän havainnointikyvyn avulla, jonka mukaan muutoksen vaikutus pienenee voittojen tai tappioiden liikuttaessa henkilöä yhä kauemmas hänen referenssipisteestään. Tällöin varallisuuden muutoksien vaikutukset vähenevät ihmisten mielissä (1992, 303).

Kahneman ja Tversky esittävät odotetun hyödyn teorian hyötyfunktioita korvattavaksi prospektiteorian arvofunktiolla (value function). Arvofunktio kuvaa ihmisten kokemaa hyötyä heidän kohdatessaan voittoja ja tappioita. Arvofunktio voidaan esittää kaksiulotteisessa kuvaajassa, jonka vaaka-akselilla ovat tuotot ja pystyakselilla tulonmuutosten aiheuttama hyöty tai haitta varallisuuden muutoksen kokeneelle henkilölle. Funktio on kuvattu kuviossa 1. Kahneman ja Tversky esittävät arvofunktiolle piirteitä, joiden mukaan se on määritelty poikkeamaksi päätöksentekijän referenssipisteestään, on yleisesti konkaavi voitoille ja konveksi tappioille ja on jyrkempi tappioille kuin voitoille (1979, 279). Arvofunktion voidaan sanoa olevan S-kirjaimen muotoinen. Referenssipiste sijaitsee siis arvofunktion kuvaajan origossa, josta käsin prospektien voittoja ja tappioita tarkastellaan.

Kuvio 1 esittää arvofunktion muodossa myös kolme prospektiteorian sisältämää periaatetta: tappionkarttamisen tai tappiokammon (loss aversion), heijastusefektin ja vähenevän havainnointikyvyn ilmiön. Tappionkarttaminen näkyy funktion jyrkemmissä muodossa referenssipisteen vasemmalla

tappioiden puolella verrattuna oikean voittoja kuvaavan osion loivempaan muotoon. Tämä tarkoittaa sitä, että kasvavista voitoista saatava hyöty on pienempi, kuin vastaavista tappioista aiheutuva haitta niitä kokevalle tarkastelijalle. Tappioiden karttamisen kertoimeksi suhteessa samansuuruisiin voittoihin Tversky ja Kahneman esittävät kerrointa 2,25 (1992, 311). Tämä tarkoittaa sitä, että tappiot tuntuvat kertoimen osoittaman verran pahemmilta, kuin samansuuruiset voitot. Tverskyn ja Kahnemanin tutkimuksen mukaan tilanteessa, jossa prospekti sisältää yhtä suuren mahdollisuuden voittoon ja tappioon, valitaan tämä prospekti vain, jos voitto on vähintään kaksinkertainen tappioon nähden. Sen lisäksi tappioiden kasvaessa määrän x , tulee sen kompensoivien voittojen kasvaa $2x$ (1992, 310). On huomioitava, että tappionkarttaminen ja riskinkarttaminen ovat siis kaksi eri asiaa.

Arvofunktion kuvaajasta kuviossa 1 voi erottaa myös heijastusefektin, sillä prospektiteorian mukainen riskinkarttaminen voittojen kohdalla ilmenee vähäisenä arvon, eli hyödyn kasvamisena voittojen kasvaessa suhteessa tappioihin. Hyödyn kasvaessa vain hieman, on tappiokammoisen sijoittajien järkevämpää kotiuttaa voitot kuin jatkaa voittojensa riskeeraamista, mikä selittää heijastusefektin mukaisen riskinkarttamispreferenssin voitoille. Funktion jyrkkä muoto tappioiden kohdalla taas kannustaa prospektiteorian mukaan ihmisiä kuittaamaan tappionsa pois riskillä, sillä tämä myös kuittaisi aiheutuneen suuren hyödyn menetyksen. Tappiokammo myös estää sijoittajaa esimerkiksi realisoimasta tappiolla olevaa sijoitustaan. Vähenevä havainnointikyky taas näkyy funktion suhteellisesti pienenevänä muutoksena liikuttaessa origosta poispäin (Barberis, 2013, 175). Tällöin voittojen ja tappioiden merkitys vähenee suhteellisesti liikuttaessa kauemmas referenssipisteestä. Näin arvofunktio saa seuraavan muodon:



Kuvio 1. Arvofunktio.

Seuraavassa arvofunktion tuottama arvo, eli hyöty matemaattisesti ilmaistuna:

$$V(x) = \begin{cases} x^\alpha, & x \geq 0 \\ -\lambda(-x)^\beta, & x < 0 \end{cases} \quad (2)$$

jossa x on valintatilanteesta saatu voitto, α kerroin riskinkarttamiselle, β riskinotolle ja λ kerroin tappionkarttamiselle. Tverskyn ja Kahnemanin mukaan parametrit α & $\beta = 0,88$, mitkä ilmentävät vähenevää havainnointikykyä ja aiheuttavat arvofunktion kaarevan muodon. Tappionkarttamista esimerkiksi sijoituksen jouduttua tappiolle ilmentää jo edellä mainittu arvo $\lambda=2,25$.

Prospektiteoria mallintaa psykologiaan pohjautuen myös toisen funktion, jota kutsutaan painotusfunktiksi (weighting function). Tämä esittää ihmisten tulkitsevan valintatilanteiden todennäköisyyksiä väärin, mikä ilmenee pienten todennäköisyyksien yli- ja suurten alipainottamisena. Tämä ilmenee kuviossa 2 funktion käänteisen S-kirjaimen muodossa suhteessa riskineutraaliin 45 asteen suoraan. Tverskyn ja Kahnemanin mukaan prospektiteorian epälineaarinen painotusfunktio antaa kohtalaisen hyvän arvion kokonais- ja yksilötasolla aiheutuvasta todennäköisyyksien vääristämisestä välillä 0,05-0,95 (1992, 310). Ääripäissä painotusfunktion oletukset korostuvat. Jokainen tietää kolikonheiton todennäköisyyden olevan 50:50, mutta päätös prospektiteorian painotusfunktion mukaisesti tilanteessa vääristyy kertoimella $w(0,5)$. Kuvion 2 mukaan tämä veto tulkitaan siten huonommaksi, kuin mitä se todellisuudessa on. Kyseessä ei kuitenkaan varsinaisesti ole subjektiivinen todennäköisyys (Gonzalez & Wu 1999, 131). Jokaisen prospektin lopputuleman arvo henkilölle sitä arvioidessa kerrotaan siten prospektiteorian mukaisesti mahdollisesti vääristyneillä painotetuilla todennäköisyyksillä, ei odotettujen todennäköisyyksien summalla kuten odotetun hyödyn teoria esittää. Painotusfunktiota muutettiin kumulatiiviseen prospektiteoriaan (1992), kun uudistetussa versiossa funktiosta löytyi sekä konkaavi että konveksi osuus. Liitteissä esitetyssä alkuperäisessä versiossa funktio oli kokonaan konveksi.

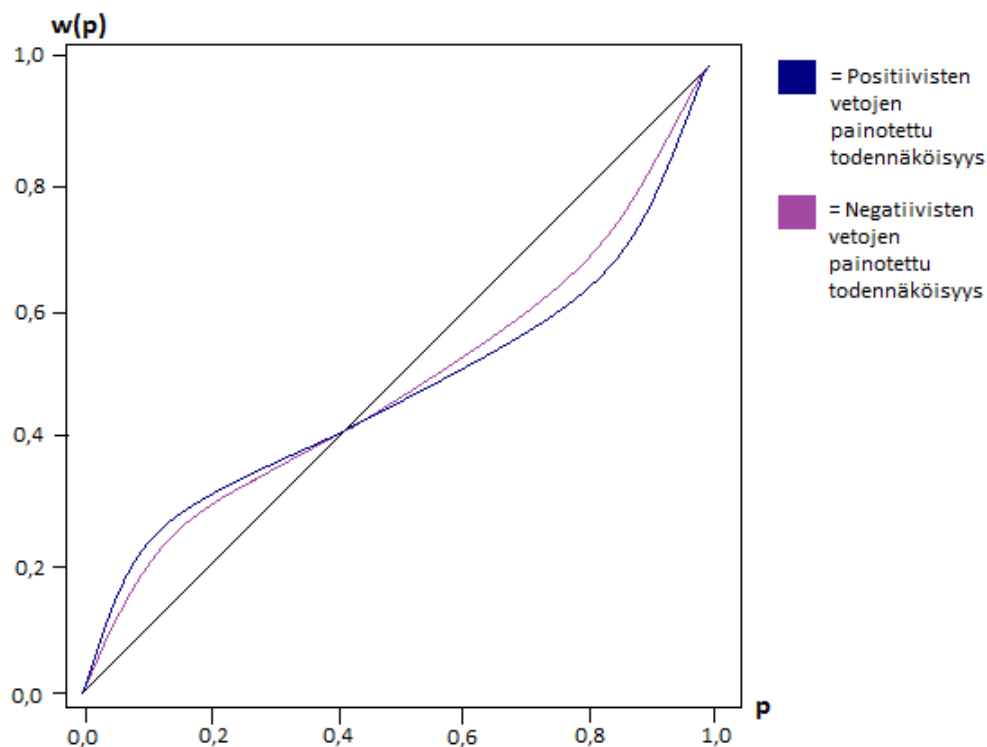
Tversky ja Kahneman tarkentavat vuoden 1992 versiossa ajatuksia ihmisistä riskinkarttajina voittojen kohdalla ja riskinottajina tappioiden kohdalla. Tutkijoiden mukaan painotusfunktion ääripäiden epälineaarinen muoto suosii pienten todennäköisyyksien riskinottoa, sillä nämä todennäköisyydet näyttävät ihmisille todellista suuremmilta. Tämän seurauksena ihmiset olisivat riskinottajia pienten todennäköisyyksien voittovedoissa ja riskinkaihtajia tappiovedoissa. Vastaavasti painotusfunktio ehdottaa riskinkaihtamista keskisuurten ja suurten todennäköisyyksien voittovetojen kohdalla, kun ihmiset pitävät suuria todennäköisyyksiä todellista pienempinä. Tästä johtuen ihmiset ovat siten riskinottajia keskisuurten ja suurten todennäköisyyksien tappiovedoille. Nämä on koottu taulukkoon 1. Toinen seuraus on, että kahden riskillisen prospektin yhteenlaskettu todennäköisyys ei välttämättä summaudu

tasaa yhteen todennäköisyyksien yli- tai alipainottamisesta (subadditivity) johtuen (1979, 281). Tämä tapahtuu varsinkin silloin, jos valintavaihtoehdoissa on mukana hyvin pienten tai suurten todennäköisyyksien prospekteja.

Taulukko 1. Ihmisten käyttäytyminen eri todennäköisyyksillä voitto- ja tappiovedoissa.

	Pienet todennäköisyydet	Keskisuuret ja suuret todennäköisyydet
Voittoprospektit	Riskinotto	Riskinkarttajuus
Tappioprospektit	Riskinkarttajuus	Riskinotto

Kahneman ja Tversky esittävät, että myös painotusfunktiolla voidaan selittää vähenevän havainnointikyvyn ilmiö. Painotusfunktiolla kuvattuna tämä ilmenee siten, että samansuuruinen todennäköisyyksien yksiköllinen muutos vaikuttaa ihmisissä suuremmalta lähellä ääripäitä verrattuna todennäköisyysmahdollisuuksien keskiosiin. Tämä tarkoittaa sitä, että todennäköisyyden nousu 0,1 yksikön verran 0,9:stä 1:een tai 0:sta 0,1:een tuntuu ihmisissä suuremmalta muutokselta, kuin jos todennäköisyys nousisi 0,3:sta 0,4:ään tai 0,6:sta 0,7:ään. (1992, 303.) Painotusfunktio voidaan kuvata seuraavasti:



Kuvio 2. Painotusfunktio.

Painotusfunktio eroaa voittoja ja tappioita arvioitaessa, joten matemaattisesti voidaan muodostaa omat funktionsa molemmille vedoille. Kuvio 2 voidaan ilmaista siten matemaattisesti seuraavalla tavalla:

$$w^+(p) = \frac{p^\gamma}{(p^\gamma + (1-p)^\gamma)^{(1/\gamma)}}$$

⌘

$$w^-(p) = \frac{p^\delta}{(p^\delta + (1-p)^\delta)^{(1/\delta)}}$$

⌘

Positiivisten vetojen painotusfunktion parametri $\gamma = 0,61$ ja negatiivisten vetojen $\delta = 0,69$. Funktiot myötäilevät pääasiassa toisiaan, mutta tappiovetojen painotettu todennäköisyys on systemaattisesti lähempänä 45 asteen suoraa.

Prospektiteoriassa on Kahnemanin ja Tverskyn mukaan erotettavissa kaksi vaihetta päätöksentekoprosessissa, joiden pohjalta riskillisiä valintoja tehdään. Nämä vaiheet ovat kehystys (framing) ja arviointi (valuation). Kehystysvaiheessa päätöksentekijä hahmottelee mahdolliset valintavaihtoehdot ja niistä seuraavat lopputulokset. Tässä vaiheessa toteutuvat edellä esiteltyt psykologiset valintoja vääristävät tekijät, kuten esimerkiksi heijastusefekti, vähenevä havainnointikyky, prospektien yksinkertaistus helpommin ymmärrettävään muotoon ja kehystysefekti eli preferenssien muuttuminen valintatilanteen esitystavan mukaan. Arviointivaiheessa päätöksentekijä arvioi nämä kehystetyt prospektit ja valitsee näiden pohjalta itselleen korkeimman arvon tuottavan vaihtoehdon. (Tversky & Kahneman 1992, 299.) Huomioitavaa on, että ihmisten oletetaan maksimoivan hyötyään odotetun hyödyn teorian tapaan prospektiteorian esittämien psykologisten rajoitteiden mukaisesti (Shiller 1998, 4). Arviointivaiheessa vaihtoehtojen tuottama hyöty määritetään siten seuraavan kaavan mukaisesti:

$$V(x, p; y, q) = w(p)v(x) + w(q)v(y) \quad (5)$$

Jossa funktio V tarkoittaa prospektiteorian mukaisen prospektin kokonaisarvoa sitä tarkastelevalle henkilölle. Yhtälössä w muokkaa mahdollisten lopputulemien todennäköisyyksien p ja q painotukset vastaamaan painotusfunktiota. Kirjain v taas määrittää varallisuuden muutoksen x ja y tuottamaa arvoa arvofunktion mukaisesti. Lopulta valinta suoritetaan kaavan (1) mukaisesti maksimoiden muuttuvaa varallisuuttaan. Tversky ja Kahneman esittävät, että prospektiteorian mukaisista käyttäytymisharhoista on mahdollista hankkiutua eroon, mutta ihmiset voivat myös elää koko elämänsä näiden ominaisuuksien kanssa (1992, 317).

3 KESKEISIMPIÄ TUTKIMUSTULOKSIA PROSPEKTITEORIASTA

Prospektiteoria on suosioistaan johtuen saanut huomiota tutkimuspiireissä ja sitä onkin kokeellistettu ja teoretisoitu jo usean vuosikymmenen ajan. Prospektiteoria itsessään koostuu pienemmistä kokonaisuuksista. Näistä tärkeimmiksi sovelluksiksi kautta kirjallisuuden nousevat yhä uudestaan seuraavat ominaisuudet: voittojen ja tappioiden tarkastelu varallisuuden muutosten eli referenssipisteen kautta, prospektiteorian arvofunktiolla ja tappionkarttaminen arvofunktiolla perusteltuna ja painotusfunktion mukainen todennäköisyyksien painotus (katso esim. Levy 1992, Fennema & Van Assen 1999, Abdellaoui 2000, Neilson & Stowe 2002, Levy & Levy 2002b, Schmidt 2003, Abdellaoui, Bleichrodt & Paraschiv 2007, Shefrin 2008, De Giorgi, Hens & Rieger 2010, He & Zhou 2011, jne). Seuraavaksi perehdytään näiden ominaisuuksien tieteelliseen testaukseen. Osiossa 4.5 nostetaan esille teemoja, jotka prospektiteoriaan perehtyessä on syytä ottaa huomioon.

3.1 Referenssipiste

Referenssipistettä pidetään eräänä prospektiteorian keskeisimpänä ja merkittävimpana ominaisuutena (esimerkiksi Schmidt 2003, Koop & Johnson 2012). Prospektiteoria esittää, että referenssipisteenä toimii status quo, eli henkilön nykyinen varallisuus. Prospektiteorian mukaiseen tulokseen päätyvät Sullivan ja Kida (1995), sekä Rizzo ja Zeckhauser (2003), kun he esittävät referenssipisteen vaikuttavan tilanteeseen tehden ihmisistä joko riskinottajia tai riskinkarttajia referenssipisteestä riippuen. Heath, Chatterjee ja France (1995) esittävät edellisistä eroavia tuloksia, joiden mukaan referenssiriippuvuudella ei voinut selittää heidän tutkimuksensa löydöksiä. Heidän mukaansa referenssiajattelun ongelma on se, että referenssipiste on riippuvainen siitä, kuinka poikkeamat referenssipisteestä esitetään. Schmidt (2003) taas nostaa ongelmaksi sen, että status quo ei ole suoraan mitattavissa.

Kirjallisuudessa on noussut myös muita vaihtoehtoja referenssipisteiksi, kuten esimerkiksi tavoitteet ja pyrkimykset. Heath, Larrick ja Wu (1999) esittävät, että tavoitteilla voidaan jakaa lopputulokset onnistumisiin ja epäonnistumisiin. Näin tavoitteet voivat saada prospektiteorian arvofunktion mukaiset

ominaisuudet, kuten referenssipisteenä toimimisen, tappionkarttamisen ja vähenevän havainnointikyvyn ilmiön. Myös Sullivan ja Kida (1995) havaitsivat varainhoitajien huomioivan samanaikaisesti sekä nykyisen että tavoitellun tason tehdessään riskillisiä sijoituspäätöksiä. Marchin ja Shapiran (1992) taas tutkivat hengissä selviytymistä, jonka nähtiin luovan tilanteesta ja resursseista riippuen erilaisia tavoitteita (goals). Nämä tavoitteet toimivat referenssipisteenä muokaten käytöstä riippuen aikaisemmasta henkilöiden historiasta. Tällainen tavoite on esimerkiksi hengissä selviytymiseen vaadittavat minimivaatimukset, jolloin riskiä otettiin resursseja runsaasti omaavia ryhmiä enemmän. Tämä on linjassa prospektiteorian oletusten kanssa.

Fiegenbaum, Hart ja Schendel (1996) kehittävät strategisen referenssipisteen, jota sovellettiin yritysmaailmaan. Heidän mukaansa yritysjohto voi vaikuttaa harkitusti yhtiön referenssipisteen valintaan, jolloin sitä ei tarvitse vain ottaa passiivisesti. Hyvä valinta strategiseksi referenssipisteeksi voi jo itsessään Fiegenbaumin ja muiden (1996) mukaan vaikuttaa yrityksen suoriutumiseen ja kilpailukykyyn parantavasti. Referenssipisteen huomioiminen voi Hardien, Johnsonin ja Faderin (1993) mukaan myös parantaa ymmärrystä kuluttajien brändivalinnoissa ja brändien välisessä kilpailussa. Mellers, Schwartz, Ho ja Ritov (1997) taas kehittivät referenssipisteen pohjalta valintavaikutusteorian (decision affect theory), joka sallii referenssipisteensä positiiviselle puolelle päätyneen prospektin tuovan pettymyksen, jos toinen saavuttamatta jäänyt prospekti olisi ollut vielä saavutettua parempi. Siksi Mellersin ja muiden (1997) mukaan myös tunteilla on merkitystä prospektin luomaan todellisuuteen, eivätkä kaikki referenssipisteensä paremmalle puolelle päätyneet prospektit ole lopulta toivottuja tai mieluisia lopputulemia.

Eräs merkittävä kehityssuunta referenssipisteelle on ollut usean referenssipisteen käyttäminen päätöksenteossa. Ordonez (1998) tutki kuluttajien käyttäytymistä hyödyntämällä myymälöissä myytävien tuotteiden hintoja. Hänen mukaansa kuluttajat muodostavat subjektiivisesti tuotteille referenssihinnan, joka perustuu tuotteen laatuun ja hinta-laatu -korrelaatioon tuotekategoriassa ja vertaavat sitten muodostamaansa referenssihintaa tuotteiden todellisiin hintoihin. Referenssihintaa vaikutti tutkimuksen mukaan ihmisten preferenssiin systemaattisesti. Tämän seurauksena ihmiset muodostavat mielikuvahinnan jokaiselle tuotteelle ja arvioivat näitä yksi kerrallaan. Ordonezin, Connolyn ja Coughlanin (2000) myöhempi tutkimus nostaa esille myös mahdollisuuden usean referenssipisteen tuottaman hyödyn samanaikaiseen tarkasteluun, kun he tutkivat opiskelijoiden kokemia olotiloja hypoteettisessa oikeudenmukaisuutta mitanneessa tutkimuksessa.

Uusi referenssipisteestä tehty kehitelmä on Wangin ja Johnsonin (2012) kolmi-referenssipisteteoria (tri-reference point theory), joka yhdistelee

aiemmassa kirjallisuudessa esiin nousseita referenssipisteitä mahdollistaen niiden tarkastelun samanaikaisesti. Nämä referenssipisteet ovat tavoite, minimivaatimukset ja status quo. Tavoitteella viitataan tilanteeseen, joka pyritään saavuttamaan, minimivaatimuksilla selviytymiseen vaadittaviin tarpeisiin ja status quolla prospektiteorian mukaiseen nykytilanteeseen. Nämä kolme eri referenssipistettä rajaavat riskillisten valintojen lopputulemat neljään kategoriaan. Menestys saavutettiin, kun lopputulos ylittää tavoitteena pidetyn arvon. Voitto taas saavutettiin silloin, kun lopputuloksen arvo jää tavoitteen ja status quon väliin. Tappioon päädytään, kun lopputuloksen arvo jäi status quon ja minimivaatimusten väliin. Epäonnistumiseen taas päädytään, kun lopputuloksen arvo alittaa minimivaatimukset. Wangin ja Johnsonin mukaan ensiksi priorisoidaan minimivaatimukset, seuraavaksi tavoite ja viimeisenä tyydytään nykyiseen tilanteeseen. Näin he esittävät prospektiteorian arvofunktion olevan kaksinkertaisen S-kuvion muotoinen. Koopin ja Johnsonin (2012) tutkimus löytää tukea Wangin ja Johnsonin (2012) tuloksille.

3.2 Prospektiteorian arvofunktiio ja tappionkarttaminen

Toinen prospektiteorian merkittävimmistä ominaisuuksista on arvofunktiio, sekä siihen läheisesti liittyvä tappionkarttaminen. Rizzo ja Zeckhauser (2003) havaitsivat paneelidatatutkimuksessaan tappionkarttamisen mukaisesti koehenkilöiden reagoivan voimakkaasti heidän jäädessään referenssipisteensä alapuolelle, kun he pyrkivät nostamaan itsensä sen yläpuolelle tappioita kokiessaan. Referenssipisteensä yläpuolella koehenkilöt eivät käyttäytyneet vastaavanlaisesti. Fennema ja Van Assen (1999) saivat myös tulokseksi konveksin hyötyfunktion tappioille. Budescu ja Weiss (1987) saavat vastaavia tuloksia, joskin heidän aineistonsa koostuu vain 25 koehenkilöstä. Myös Olsen (1997) ja Abdellaoui, Bleichrodt ja Paraschiv (2007) löysivät selviä todisteita prospektiteorian esittämästä tappionkarttamisesta sekä yleisellä, että yksilön tasolla. Hyöty oli heidän mukaansa prospektiteorian mukaisesti konvekssi tappioille ja konkaavi voitoille. Abdellaoui, Bleichrodt ja Paraschiv (2007) kuitenkin nostavat esille tappionkarttamisen määritelmällisen ongelman, sillä se on määritelty vuosien saatossa usealla eri tavalla voiden johtaa erilaisiin johtopäätöksiin. He korostavatkin yhteisen määritelmän tärkeyttä.

Gurevichin, Kligerin ja Levyn (2009) kokeellinen tutkimus tukee prospektiteorian arvofunktioita, mutta Yhdysvaltain osakemarkkinoiden optioaineistosta kerätyt havainnot esittävät arvofunktiota prospektiteorian

oletuksia lineaarisemmiksi, sekä tappionkarttamista vähäisemmäksi. Samoin Abdellaoui, Bleichrodt ja L'Haridon (2008) esittävät saaneensa tuloksia konkaavin hyödyn ja riskinoton yhtäaikaiselle olemassaololle, mutta myöskään he eivät havainneet paljoakaan kaarevuutta arvofunktion mukaisille tappioille kokonaistasolla. Tutkijat esittävätkin, että arvofunktion tappioiden osuus funktiosta on lineaarisempi kuin voittojen ja että sen oletaminen kokonaan lineaariseksi ei aiheuta paljoa ongelmia prospektiteorialle.

Baucells ja Heukamp (2006) löytävät tutkimuksessaan tappionkarttamista yleisesti tukevia tuloksia, mutta havaintoaineistossa löydettiin myös poikkeuksia. Malul, Rosenboim ja Shavit (2013) saivat myös osin ristiriitaisia tuloksia prospektiteorian arvofunktiosta. Heidän mukaansa koehenkilöt käyttäytyivät yleisellä tasolla arvofunktion mukaisesti, mutta tarkasteltaessa yksilötasolla S-muoto piti paikkaansa enää vain kolmasosalle tutkittavista. Tutkijat epäilevätkin, että tarvitaan useita arvofunktoita kuvaamaan ihmisten riskikäyttäytymistä. Myös Abdellaoui (2000) löysi tutkimuksessaan vain osittain tukea arvofunktiolle, kun 21 koehenkilöllä 40:stä oli konkaavi hyötyfunktio voitoille ja konvekssi tappioille. Seitsemällä koehenkilöllä hyötyfunktio oli lineaarinen. Kermer, Driver-Linn, Wilson ja Gilbert (2006) taas esittävät tappionkarttamisen olevan vain psykologisissa koeasetelmissä esiintyvä ilmiö, joka katoaisi ihmisten siirtyessä käytäntöön. Heidän mukaansa ihmiset yliarvioivat tappion vaikutuksen itseensä, kun tutkitut kuvittelevat pysyttelevänsä kiinni tappioissa ja realisoivansa tappionsa todellisuudessa kuviteltua nopeammin.

Levy ja Levy (2002) tutkivat arvofunktion käyttäytymistä prospekteilla, joiden joukossa ei ollut varmoja vaihtoehtoja ja prospektien vaihtoehdot olivat sekoitus positiivisia ja negatiivisia mahdollisia tulevaisuudentiloja (mixed prospects). Heidän mukaansa tämä vastaa paremmin esimerkiksi pääomamarkkinoiden todellisia tilanteita. Tulosten mukaan vähintään 62%-76% koehenkilöistä ei toimisi S-muotoisen arvofunktion olettamien preferenssien mukaisesti. Levy ja Levy esittävät, että aikaisemmat positiivisia tuloksia arvofunktiolle antaneet tutkimukset ovat vääristyneitä juuri puuttuvien sekoitettujen prospektien, sekä varmojen vaihtoehtojen johdosta. He esittävätkin prospektiteorian S-muotoisen arvofunktion hylkäämistä. Wakker (2002) kuitenkin esittää Levyn ja Levyn tutkimuksen aineiston olevan täysin yhdenmukainen prospektiteorian oletusten kanssa. Hänen mukaansa Levy ja Levy olivat jättäneet kokonaan huomioitta prospektiteorian painotusfunktion, jonka johdosta aineisto tukisikin prospektiteorian oletuksia. Samaan keskusteluun ottavat osaa myös Baltussen, Post ja van Vliet (2006), jotka päätyvät tutkimustuloksillaan tukemaan Levyn ja Levyn päätelmiä. Tutkijoiden kolmesta koeasetelmasta yksi tuki prospektiteoriaa, mutta kaksi muuta eivät. Baltussen, Post ja van Vliet pitävät Wakkerin argumentointia painotusfunktion

huomioimisesta oikeana, mutta tuloksiinsa pohjautuen esittävät Levyn ja Levyn mukaisesti prospektiteorian epäonnistuvan sekoitettujen prospektien valintojen kuvaamisessa.

3.3 Painotusfunktio

Kolmas merkittävä ominaisuus prospektiteoriassa on painotusfunktio. Wun ja Gonzalezin (1996) tutkimus painotusfunktiosta tukee prospektiteorian mukaista käänteistä S-kuvioista funktiota ollen ensin konkaavi todennäköisyyksien ollessa alle 0,40 ja siitä korkeammissa todennäköisyyksissä painotusfunktion kääntyvän konveksiksi. Tutkimus myös osoittaa prospektiteorian mukaista huomattavaa epälineaarisuutta ääritapauksissa lähellä todennäköisyyksiä 0 ja 1. Heidän tutkimuksensa suoritettiin kyselytutkimuksena, jossa asteittain muutettiin esitettyjä vaihtoehtoja todennäköisyyksien kasvaessa. Osallistujamäärä 420 on huomattavasti Kahnemanin ja Tverskyn tutkimuksia laajempi. Myös saman kaksikon myöhempi tutkimus (Gonzalez & Wu 1999) on yhdenmukainen prospektiteorian painotusfunktion kanssa niin yksilö- kuin kokonaistasolla. Prelec (1998) saa vastaavia tuloksia esittämällä funktion muuttumista konkaavista konveksiksi todennäköisyyden 0,37 kohdalla.

Kilka ja Weber (2001) esittävät, että painotusfunktioon vaikuttaa huomattavasti epävarmuuden lähde. Epävarmuuden kautta asiaan perehtyvät myös Wu ja Gonzalez (1999), kun he toteavat, että riskin ja epävarmuuden taustalta löytyvät samat periaatteet, jotka vaikuttavat molempiin. He saavat tulokseksi prospektiteorian mukaisesti aluksi konkaavin ja myöhemmin konveksiksi kääntyvän käänteisen S-kuvioisen painotusfunktion. Wu ja Gonzalez myös ehdottavat, että todennäköisyyksien painot eivät summautuisi yhteen painotusfunktion ääripäitä tarkastellessa, mutta painotusfunktion keskikohdilla näin tapahtuisi. Neilson ja Stowe (2002) puolestaan löytävät kokeellisessa tutkimuksessaan tuloksia painotusfunktiota vastaan. Ongelmana heidän mukaansa on, että kokeellisista tuloksista parametrisoidut arvot ovat liian suuria prospektiteorian oletuksiin nähden. Gurevich, Kliger ja Levy (2009) taas löysivät prospektiteorian oletuksia lineaarisemmän painotusfunktion.

Bleichrodt ja Pinto (2000) tutkivat painotusfunktiota lääketieteellisen päätöksenteon näkökulmasta ja saivat vahvasti painotusfunktiota tukevia tuloksia. Käännepiste, jossa funktion muoto muuttuu konkaavista konveksiksi, sijaitsee heidän mukaansa todennäköisyyksien 0,25 ja 0,50 välissä. Tulos on siis yhtenevä rahalla mitattujen tutkimusten kanssa. Abdellaoui (2000) erotteli

painotusfunktiot voitoille ja tappioille ja totesi niiden olevan systemaattisesti eroavat. Abdellaouin mukaan ihmiset siis vääristävät todennäköisyyksiä toisistaan poiketen voittojen ja tappioiden kohdalla. Etchart-Vincent (2004) lähestyi aihetta pelkästään tappioiden kautta ja sai toisistaan eroavat tulokset pienille ja suurille tappioille. Suurten tappioiden tasolla painotusfunktio käyttäytyi prospektiteorian mukaisesti pienten todennäköisyyksien ylipainottamiseen ja suurten todennäköisyyksien alipainottamiseen. Pienten tappioiden kohdalla taas koehenkilöt päinvastoin kartoivat riskiä pienten todennäköisyyksien kanssa ja ottivat riskiä suurten todennäköisyyksien kohdalla. Kachelmeier ja Shehata (1992) taas löysivät tutkimuksessaan selvästi riskipitoista käyttäytymistä pienten todennäköisyyksien voittoprospekteille, mutta vähemmän tukea suurten todennäköisyyksien riskinkarttamiselle.

Fox, Rogers ja Tversky (1996) tutkivat optiokauppioiden kaupankäyntiä. Heidän löydöksensä oli, että jos kauppiat tiesivät riskillisten prospektien objektiivisen todennäköisyyden, he käyttäytyivät odotetun hyödyn teorian mukaisesti. Kuitenkin kun kauppiat joutuivat subjektiivisesti arvioimaan prospektien epävarmuutta, vastaajien käyttäytymisessä oli johdonmukaisesti havaittavissa prospektiteorian painotusfunktion sallima todennäköisyyksien summautumisen alle yhteen.

Fennema ja Wakker (1997) lähestyvät painotusfunktiota vertailemalla alkuperäisen ja uudistetun version painotusfunktioiden selitysvoimaa satunnaisuutta sisältävien valintakokeiden avulla. Fenneman ja Wakkerin mukaan heidän tutkimustuloksensa antavat todisteita uudistetun version esittämän painotusfunktion olemassaolosta. Tämä kuvaa heidän mukaansa alkuperäistä paremmin lukuisia empiirisesti havaittuja ilmiöitä.

3.4 Prospektiteorian muut ominaisuudet

Prospektiteorian vähemmän huomiota saaneita osa-alueita ovat vähenevän havainnointikyvyn ilmiö, heijastusefekti ja kehystysefekti. Wu & Gonzalez (1999) havaitsevat vähenevän havainnointikyvyn ilmiön prospektiteorian mukaisesti liikuttaessa pois päin referenssipisteestä. Myös Abdellaouin (2000) tutkimus tukee vähenevän havainnointikyvyn ilmiötä, kun Abdellaoui esittää sen pätevän niin voitoille kuin tappioillekin. Erev, Ert ja Yechiam (2008) taas esittävät, että vähenevä havainnointikyky selittäisi yleisemmin tappionkarttamisena pidettyä käyttäytymistä toistuvissa päätöksissä. Arvofunktion muodon selittäjäksi vähenevää havainnointikykyä esittävät myös Fennema ja Van Assen (1999).

Fennema ja Wakker (1997) taas esittävät, että prospektiteorian matemaattinen muoto sopii vähenevän havainnointikyvyn mallintamiseen.

Budescu ja Weiss (1987) ja Kühberger, Schulte-Mecklenbeck ja Perner (1999) löytävät tukea heijastusefektin mukaiseen käytökseen. Sitä vastoin Hershey ja Schoemaker (1980) eivät löytäneet juurikaan tukea heijastusefektille, kun 28 tutkimuskysymyksestä he löysivät heijastusta vain kuudesta. Abdellaoui, Bleichrodt ja Paraschiv (2007) taas löytävät tukea heijastusefektille kokonaistasolla, mutta yksilötason aineisto ei sitä yhtä selvästi tue, kun tappionkarttamisen kautta tutkittu heijastus ei pätenyt kolmasosalle tutkittavista. Baucellsin ja Villasisin (2010) tutkimuksessa lähestyttiin heijastusefektii ajasta riippuvaisena ilmiönä, kun samoja koehenkilöitä tutkittiin kahtena eri ajanhetkenä. Koehenkilöistä 50% noudatti prospektiteorian mukaista heijastusefektii molempina tutkimusajankohtina.

Kühberger, Schulte-Mecklenbeck ja Perner (1999) havaitsivat kehystysvaikutuksen heidän tutkiessaan aihetta rahallisten valintojen sijasta ihmishenkiä koskettavilla hypoteettisilla kysymyksillä. Voitot ja tappiot tarkoittavat tässä tapauksessa sitä, että voitto johtaa ihmishenkien pelastumiseen, esimerkiksi 300 ihmisen hengissä säilymiseen ja tappio ihmishenkien menetyksiin. Ihmiset valitsivat siis prospektit riippuen siitä, esitettiinkö prospektit ihmishenkien säilymisen vai menettämisen kautta. Fagley ja Miller (1997) eivät löytäneet tutkimuksessaan kokonaistasolla kehystysefektii tutkiessaan sitä ihmishenkien, sekä rahan avulla. He esittävät syyksi tälle eroja sukupuolten välisissä tuloksissa ja lopputulosten moninaisuuksissa. Levin, Gaeth ja Schreiber (2002) löysivät osittaista tukea kehystysefektille.

3.5 Huomioita prospektiteoriaitutkimuksista

Kahneman ja Tversky nostavat esille prospektiteoriaajulkaisussaan ongelman tutkimuksen aineistona käytettyjen kyselytutkimusten hypoteettisista vastausvaihtoehdoista (1970, 265). Tällä viitataan siihen, että todellisuudessa tutkittavat eivät tule voittamaan tai häviämään kysymyksissä esitettyjä rahasummia. Aihe nostattaa Kahnemanin ja Tverskyn mukaan kysymyksiä tulosten validiudesta ja yleistettävyydestä. He kertovat tiedostavansa ongelmat, mutta huomauttavat, että kaikki hyötyteoriaa mittaavat tutkimukset kärsivät vastaavanlaisista ongelmista. Kahnemanin ja Tverskyn mukaan kenttätutkimuksilla saatavat tulokset ovat usein karkeita, sillä todennäköisyyksiä ja hyötyjen tasoja on hankala mitata kyseisessä kontekstissa.

Laboratoriokokeet taas heidän mukaansa sisältävät usein väkinäisiä pienten panosten vetoja ja toisiaan toistavia ongelmia. Myös esimerkiksi Shefrin ja Statman (1985), sekä Gurevich, Kliger ja Levy (2009) nostavat esiin laboratoriokokeiden rajoitukset suhteessa tosielämän tilanteisiin. Kahneman ja Tversky päätyvät kuitenkin pitämään laboratoriokokeita käyttökelpoisena vaihtoehtona, sillä ne on suunniteltu saavuttamaan tarkkoja hyödyn määriä ja valintojen todennäköisyyksiä. Laboratoriokokeet ovat myös yksinkertaisin menetelmä teoreettisten kysymysten tutkimiseen. Myös Schoemaker (2013, 7) päätyy puolustamaan laboratoriokokeita toteamalla, että käytös koetilanteessa on yhtä realistista, kuin käytös missä tahansa muualla.

Toinen tutkijoiden esille nostama huomio prospektiteoriatutkimuksissa on se, onko tutkittaville maksettu tutkimukseen osallistumisesta ja onko sillä ollut tulosten kannalta merkitystä. Esiin nousee kaksi näkökulmaa. Tversky ja Kahneman edustavat näkökulmista toista, jonka mukaan rahapalkkiot eivät ole välttämättömän eivätkä riittäviä toimi varmistamaan koehenkilöiden yhteistyökyvyllisyyttä tai rehellisyyttä. Prospektiteorian poikkeavia tuloksia odotetun hyödyn teoriaan nähden ei heidän mukaansa voida selittää rahallisilla palkkioilla, tai niiden puuttumisella (1992, 316). Tversky ja Kahneman eivät itse käyttäneet prospektiteoriatutkimuksessaan rahallisia kannusteita. Tätä näkökulmaa tukee Gretherin (1980) tutkimus, jossa rahapalkkiot eivät vaikuttaneet koeasetelmaa aikaisemmin tuntemattomien koehenkilöiden käyttäytymiseen. Toisen näkökulman mukaan rahakannustimien vaikutus vaihtelee kyselytehtävien mukaan. Abdellaoui, Bleichrodt ja Paraschiv (2007, 1664) eivät havainneet oman kyselymenetelmänsä kanssa huomattavaa systemaattista eroa vastauksissa rahapalkkion saaneiden ja saamattomien välillä. He kuitenkin esittävät, että rahapalkkioilla on mahdollisuus vähentää vaihtelua aineistossa, virheiden tekemisessä sekä riskinotossa, kuten Smith ja Walker (1993) havaitsivat. Tätä tukevat myös Camerer ja Hogarth (1999), jotka esittävät palkkioiden pienentävän vastausten hajontaa ja suurten palkkioiden tapauksessa myös parantavan suoritusta. Tutkijat esittävätkin, että keskustelussa rahapalkkioista tulisi päästä yli siitä ajatuksesta, että rahapalkkiot auttaisivat joko aina tai ei koskaan. Osassa tämän tutkielman esittelemistä tutkimuksista koehenkilöille on maksettu rahallista kannustinta, osassa taas ei.

Vaikka prospektiteoria on saavuttanut laajaa suosiota, sitä testaavia yleisesti tunnettuja ja hyväksytyjä menetelmiä on harvassa (Barberis 2013, 173-174). Ongelmana on prospektiteorian soveltamisen haastavuus. Deskriptiiviseksi teoriaksi alun perin kehitetty prospektiteoria ei ole ilman haasteita valmis sovellettavaksi taloudellisiin tarkoituksiin. Sovelluksen haastavuudesta toimii esimerkkinä se, kuinka voitot ja tappiot tulisi todellisuudessa määritellä, kun taloudellisten toimijoiden referenssipisteiden tunteminen voi olla hyvin

haastavaa. Tähän ongelmaan törmäävät esimerkiksi Heath, Chatterjee ja France (1995), Schmidt (2003), Abdellaoui, Bleichrodt ja Paraschiv (2007), Neilson ja Stowe (2002), sekä Levy ja Levy (2002b) tutkimuksissaan. Myös Tversky ja Kahneman itsekin myöntävät estimoinnin haasteellisuuden prospektiteorian kaltaisen valintamallin kohdalla (1992, 311). Barberiksen mukaan prospektiteoriatutkimus on kuitenkin edennyt ja prospektiteoriaa ollaan kyetty soveltamaan perinteisempiin talouden käyttäytymismalleihin ja niiden testaukseen. Prospektiteorialla onkin tutkijan mukaan mahdollisuus nousta osaksi valtavirtaista taloustutkimusta (2013, 174).

4 PROSPEKTITEORIAN VAIKUTUSTEN EMPIIRINEN TESTAUS

Kuten jo aiemmin mainittiin, on prospektiteorian empiirinen testaaminen haastavaa, mutta tähän on tiedepiireissä kuitenkin kehitetty muutama menetelmä. Aineiston saatavuuden johdosta työn empiirinen osio tullaan suorittamaan aggergaattitason aineiston avulla, sillä sijoittajatasen aineistoon pääsy on hyvin rajoittunutta. Tällöin kirjallisuus jakautuu luovutusvaikutuksen ja osaketuottojen vinouden testaamiseen. Näistä tähän työhön on valikoitunut prospektiteorian ja luovutusvaikutuksen yhdistelmänä syntyvä teoreettinen viitekehys, jonka kautta osakemarkkinoiden tuottoja tarkastellaan. Tässä kappaleessa esitellään eräs kyseisen aihepiirin viime vuosien merkittävimmistä tutkimuksista (Grinblatt & Han 2005), jonka menetelmä toistetaan työssä myöhemmin myös empiirisesti. Aluksi tässä kappaleessa linkitetään prospektiteoria ja luovutusvaikutus toisiinsa, jonka jälkeen edetään kohti empiriaa Grinblattin ja Hanin (2005) teoreettisen viitekehysten, heidän kehittämän mallin ja empiiristen tulosten kautta. Vielä ennen tämän työn testausta käydään läpi myös muiden tutkijoiden aihealueeseen ottamien näkökulmien ja eri maantieteellisten rajausten tuottamia empiirisiä tuloksia.

4.1 Prospektiteoria ja luovutusvaikutus

Eräs yleisesti havaittu sijoittajien käyttäytymistä kuvaava seikka on, että he myyvät sijoituksensa varsin aikaisin arvostusten noustessa. Kurssien laskiessa taas sijoittajat pitävät kiinni osakkeistaan kauan heidän ollessa haluttomia realisoi- maan tappioitaan, eli käytännössä myymään sijoituksensa ja muuttamaan ”paperilla” olevan tappion todelliseksi (esim. Odean 1998, Weber & Camerer 1998, Shapira & Venezia 2001 ja Dhar & Zhu 2002). Tämä Shefrinin ja Statmanin (1985) alun perin esittelemä ja luovutusvaikutukseksi nimeämä ilmiö ei ole selitettävissä rationaalisesti käyttäytyvällä ja omaa etuaan maksimoivalla sijoittajalla, sillä esimerkiksi nousevien osakkeiden pitäminen salkussa tuottaa suurempaa hyötyä omistajilleen kuin osakkeiden pikainen myynti niiden päädyttyä voitolle. Shefrin ja Statman linkittävät prospektiteorian ja erityisesti sen esittelemän tappionkarttamisen selittäväksi tekijäksi heidän havaitsemalleen ilmiölle (1985, 779). Intuitiivisesti prospektiteoria tarjoakin tähän erinomaisen selityksen, sillä se olettaa arvofunktion mukaisesti ihmisten olevan riskinkarttajia voittojen

kohdalla ja riskinottajia tappioiden kohdalla, eli täysin luovutusvaikutuksen havaitsemalla tavalla. Tämän lisäksi tutkijat esittävät, että yhdistämällä prospektiteorian ja mentaalilaskennan (mental accounting), syntyy kehikko joka voi selittää heidän esittelemänsä ilmiön. Mentaalilaskennalla viitataan alun perin Richard Thalerin (1980) kehittämään käsitteeseen, joka tarkoittaa ihmisten mentaalista sijoituskohteiden erottelua omiksi budjetti-kokonaisuuksikseen. Näissä kokonaisuuksissa budjetin ylittyminen yhdessä riskisijoituksessa, esimerkiksi yksittäisessä osakesijoituksessa, ei vaikuta muiden osakesijoitusten tai korkosijoitusten varainkäyttöön. Sijoituksen voitolla tai tappiolla oleminen määrittää sijoittajan sijoitukselle asettaman prospektiteorian mukaisen referenssihinnan avulla, joka asettuu jokaiselle sijoitukselle mentaalilaskennan mukaisesti erikseen. Tutkimuksessaan Shefrin ja Statman esittelevät myös muita mahdollisia käyttäytymisperusteisia tekijöitä selittämään luovutusvaikutusta (1985, 781-785).

Prospektiteorian ja luovutusvaikutuksen yhteydestä on tehty useita tutkimuksia, mutta tutkijat eivät ole päässeet yksimielisyyteen aiheesta. Osa tutkijoista löytää tutkimuksissaan tukea tälle (Kyle & muut 2006, Dacey & Zielonka 2008 ja Barberis & Xiong 2009) kun taas osa tutkijoista ei (Kaustia 2010, Ben-David & Hirschleifer 2011 ja Hens & Vleck 2011). Todellisen syy-seuraus suhteen toteaminen on lopulta erittäin haastavaa, kun teoriaa tukevat empiiriset havainnot eivät vielä välttämättä ole riittävä todiste siitä, että jokin teoria aiheuttaisi käytännön havaintoja. Teorian mukainen käyttäytyminen ei myöskään voi välttämättä sulkea pois muita kilpailevia, mutta myös havaintoihin sopivia teorioita. Joka tapauksessa prospektiteoriaa pidetään tieteessä suosituimpana ja yleisimpänä selityksenä luovutusvaikutuksen ilmenemiselle (esim. Weber & Camerer 1998, Kaustia 2004, Grinblatt & Han 2005, Kyle & muut 2006, Kaustia 2010, Ben-David & Hirschleifer 2011, Bhootra & Hur 2012 ja Meng & Weng 2016).

4.2 Teoreettinen lähestymistapa

Grinblattin ja Hanin (2005) kehrittelevät eteenpäin tätä Shefrinin ja Statmanin (1985) alun perin esittämää ajatusta prospektiteorian ja mentaalilaskennan seurauksena syntyvästä luovutusvaikutuksesta. Tutkijat olettavat, että osakemarkkinoilla on kahdenlaisia sijoittajia, joista toiset toimivat rationaalisesti ja toiset prospektiteorian ja mentaalilaskennan odotusten mukaisesti. Luovutusvaiku-

tuksen esittämällä tavalla nämä sijoittajat myyvät sijoituksensa pian kurssin päädyttyä plussalle, mutta pitävät tiukasti kiinni sijoituksestaan sen joutuessa tappiolle. Tehokkaita markkinoita suurempi myynti-into nousevien ja vähäisempi laskevien kurssien aikana prospektiteorian ja mentaalilaskennan mukaisista sijoittajista (PT/ML-sijoittajista) johtuen aiheuttaa siten tutkijoiden mukaan hintojen alireagointia sekä osakkeen päätyessä voitolle että tappiolle suhteessa tehokkaiisiin markkinoihin (2005, 314). Tämä ilmiö pääsee syntymään, kun sijoittajat tarkastelevat kaikkia sijoituksiaan mentaalilaskennan mukaisesti erikseen, eivätkä tällöin tasapainota mielessään käytöstään markkinoilla sijoittajan salkusta löytyvien voitokkaitten ja tappiollisten sijoitusten kautta.

Grinblattin ja Hanin (2005) mukaan rationaaliset sijoittajat eivät välttämättä kykene välittömästi korjaamaan hinnoitteluvirheitä, mikä jättää tilaa momentumille, kun markkinahinta lopulta hitaasti korjaa kohti fundamenttiarvoaan. Momentumilla viitataan rahoituksessa siihen, että edellisellä periodilla menestyneet osakkeet jatkavat menestystään myös tulevalla periodilla ja huonosti menestyvät osakkeet vastaavasti jatkavat heikkoina. Menneillä tuotoilla voidaan siis toisin sanoen selittää tulevia tuottoja. Tämä määritelmä sopii Grinblattin ja Hanin (2005) kehikkoon, kun aikaisemmalla periodilla vahvan kurssinousun esimerkiksi hyvien uutisen saattamana omannut osake on tutkijoiden mukaan kohdannut suurta myyntipainetta aiheuttaen kurssinousun, mutta myös hinnan jäämisen alle sen uuden fundamenttiarvonsa. Siksi tutkijat määrittelevätkin uuden tavan tarkastella momentumia, kun selittäjänä voidaan käyttää menneiden tuottojen sijaan osakkeen realisoimattomia voittoja suhteessa sijoittajien referenssihintoihin. Tutkijat jopa esittävät, että kaikki muut tavat tutkia momentumia olisivat vain epätarkkoja korvikemuuttujia (noisy proxy) realisoimattomille voitolle (2005, 314).

4.3 Malli

Perehdytään seuraavaksi tarkemmin Grinblattin ja Hanin (2005) malliin. Koska on olemassa kahdenlaisia sijoittajia, on näin ollen olemassa myös kaksi eri kysyntäfunktiota:

$$\text{Rationaalinen kysyntä: } D_t^{\text{Rationaalinen}} = 1 + b_t(F_t - P_t), \quad (6)$$

$$\text{PT/ML kysyntä: } D_t^{\text{PT/ML}} = 1 + b_t[(F_t - P_t) + \lambda(R_t - P_t)]. \quad (7)$$

Yhtälöissä F_t esittää osakkeen fundamenttiarvoa, P_t osakkeen hintaa, R_t PT/ML-sijoittajan oletusten mukaista referenssihintaa, λ positiivista arvoa, joka mittaa PT/ML-sijoittajien realisoimattomien voittojen vaikutusta osakkeen kysyntään ja b_t rationaalisen kysynnän kulmakerrointa osakkeen kysynnälle. Tällöin voitolla oleva osake näyttäytyy PT/ML-sijoittajalle yhtälössä siten, että $P_t > R_t$. Tappiolla oleva osake vastaavasti $R_t > P_t$. (2005, 316.) Osakkeen markkinoilla ilmenevä tasapainohinta taas muodostuu seuraavasti:

$$P_t = wF_t + (1 - w)R_t \text{ jossa } w = \frac{1}{1 + \mu\lambda}. \quad (8)$$

Yhtälössä w toimii painotuksena fundamenttiarvon ja referenssihintojen välillä ollen $0 < w < 1$. Muuttujan w suuruus riippuu PT/ML-sijoittajien osuudesta suhteessa kaikkiin sijoittajiin. Tätä osuutta merkitään muuttujalla μ . Tutkijat pitävät PT/ML-sijoittajien osuutta mallissa vakiona. PT/ML-sijoittajien aiheuttamaa suhteellista kysyntähäiriötä hinnoissa ilmentää muuttuja λ .

Osakevaihto muuttaa sijoittajan referenssihintaa mentaalilaskennan mukaisesti jokaiselle osakkeelle erikseen. Näin ollen uusi referenssihintaa kyseisen yhtiön osakkeelle ajanhetkellä $t+1$ on painotettu keskiarvo vanhojen osakeomistusten, sekä uudella hinnalla markkinoilta periodin aikana ostettujen osakkeiden ostohinnoista:

$$R_{t+1} = V_t P_t + (1 - V_t) R_t. \quad (9)$$

Jossa V_t on suhteellinen osuus osakkeen vaihdosta periodilla t . Osakekaupan myötä aggregaattitaso referenssihintaa siis lähestyy markkinahintaa, kun uusien omistajien markkinahintaan ostamat osakkeet siirtävät osaltaan referenssihintaa kohti markkinoilla havaittavia kurseja. Osakevaihdon suuruus määrittelee sen, kuinka kaukana referenssihintaa on todellisesta hinnasta, kun pienellä vaihdolla mahdollisesti vain pieni osa sijoittajista aiheuttaa referenssihinnan muutosta, jolloin vaikutus aggregaattitasolla jää vähäiseksi.

Kun w oletetaan vakioksi, yhtälöiden (8) ja (9) avulla markkinoiden hinnanmuodostus voidaan kuvata seuraavasti:

$$P_{t+1} - P_t = w(F_{t+1} - F_t) + (1 - w)(R_{t+1} - R_t). \quad (10)$$

Yhtälö implikoi referenssihinnan muutosten olevan samansuuntaisia tuottojen tai tappioiden kanssa. Koska markkinahinta on painotettu keskiarvo funda-

mentti- ja referenssihinnoista, johtaa referenssihinnan päivittyminen sekä markkina- että referenssihinnan suuntaamiseen kohti osakkeen fundamenttiarvoa. (2005, 317.)

Grinblatti ja Han (2005) olettavat, että fundamenttiarvo F_t ei muutu periodien t ja $t+1$ välillä. Tämä hypoteesi soveltuu tutkijoiden mukaan poikkileikkausaineiston tutkimiseen. Näin ollen odotettu PT/ML-sijoittajien vaikutus osakkeen hintojen muutoksiin on riippuvainen referenssihinnan muutoksesta. Tämä taas puolestaan on riippuvainen teorian mukaisesti realisoimattomista voitoista ja tappioista ja uusien osakkeiden aiheuttamasta muutoksesta osakkeiden referenssihintaan. Eli:

$$E_t[P_{t+1} - P_t] = (1 - w)V_t(P_t - R_t), \quad (11)$$

joka on sama kuin

$$E_t \left[\frac{P_{t+1} - P_t}{P_t} \right] = (1 - w)V_t \frac{P_t - R_t}{P_t}. \quad (12)$$

Yhtälö (12) viittaa osakkeen odotettujen tuottojen olevan monotonisesti kasvava sijoittajien realisoimattomien voittojen suhteen $(P_t - R_t)/P_t$. (2005, 318.) Yhtälöstä voidaan päätellä myös, että kun vakioidaan odotettu voitto, implikoi korkea osakkeen vaihto suurempaa absoluuttista tuottoa periodilla t , kun referenssihintaa saavuttaa osakkeen fundamenttiarvoa. Tästä johtuen seuraavien periodien realisoimaton voitto tai tappio pienenee implikoiden vähenevää tuottoa tai tappiota hinnan jo suuresta vaihdosta johtuen aggregaattitasolla korjaututtua kohti osakkeen fundamenttiarvoaan. Yhtälöstä (12) voidaan siis vetää johtopäätöksiä osaketuottojen momentum-ilmiöön, sillä realisoimattomien voittojen suhde näyttää kasvattavan odotettuja tuottoja, kun hinta korjautuu todelliseen arvoonsa.

Mallin testauksessa haasteen asettaa PT/ML-sijoittajan osakkeelle asettama referenssihintaa. Tämän määrittely aggregaattitasolla ratkaistaan siten, että aluksi estimoidaan osakkeen alkuperäisen ostohinnan pohjalta seuraavien periodien aikana muodostuva referenssihintaa ja oletetaan, että se on relevantti mentaalilaskennan näkökulmasta. Käytännössä tutkijat käyttivät estimoinneissa rajallista määrää osakehintahavaintoja. Kaukaisimmat havainnot hyväksyttiin mukaan viiden vuoden takaa, sillä tutkijoiden mukaan kaukaisilla hinnoilla on hyvin vähän vaikutusta referenssihinnan muodostumiseen. Näin ollen tutkimuksen aineiston ensimmäiset viisi vuotta käytettiin muodostamaan osakkeiden aggregoitu referenssihintaa, joka on tällöin:

$$R_t = \sum_{n=1}^{\infty} (V_{t-n} \prod_{\tau=1}^{n-1} [1 - V_{1-n+\tau}]) P_{t-n} \quad (13)$$

Jossa V_t on hetken t osakevaihto ja sulkeissa oleva painotusermi summautuu yhteen. Tämä painotus muuttujalle P_{t-n} kertoo sen todennäköisyyden, että osake ostettiin ajankohtana $t-n$ ja on siitä lähtien pidetty sijoitussalkussa. (2005, 319.)

Grinblatt ja Han esittävät, että osakekurssissa suhteessa referenssihintaan ilmenevien voittojen tai tappioiden olevan mallissaan merkityksellinen, sillä taustalla olevan teorian mukaan suuret realisoimattomat voitot osakkeessa kertovat osaketta kohdanneesta merkittävästä myyntipaineesta, jonka seurauksena sen kurssi olisi fundamenttiarvoaan alhaisemmalla tasolla. Tutkijat eivät suoraan testaa luovutusvaikutusta, mutta PT/ML-sijoittajien aiheuttama ja realisoimattomien voittojen muuttujasta ilmenevä vaikutus markkinoille on yhdenmukainen luovutusvaikutuksen kanssa (2005, 314 ja 336). Malli ennustaa siis realisoimattomia voittoja omaavan osakkeen pärjäävän jatkossa tappioita omaavaa osaketta paremmin tuottojen näkökulmasta. Mitä suurempi on osakkeen aggregaattitason realisoimaton voitto, sitä suurempi on tulevan periodin momentum. Periodin t alussa realisoimattomia voittoja ilmenetään muuttujan g avulla:

$$g_{t-1} = \frac{P_{t-2} - R_{t-1}}{P_{t-2}} \quad (14)$$

Jossa R_{t-1} voidaan johtaa rekursiivisesta yhtälöstä (13). Muuttuja ja markkinahinta P_{t-2} on viivästetty viikolla mikrotason mahdollisten häiriöiden johdosta. (2005, 320.)

4.4 Empiiriset tulokset

Grinblatti ja Han (2005) hyödyntävät viikoittaista osakedataa NYSE- ja AMEX-pörseistä ja aineiston aikaväli ulottuu heinäkuusta 1967 joulukuuhun 1996. Aineistossa on tällöin havaintoja yhteensä 1799 viikosta. Mukana ovat kaikki edellä mainituissa pörseissä tuona aikana listatut yhtiöt. Tutkijat määrittivät aluksi muuttujaan g vaikuttavia tekijöitä, jolloin Fama-MacBeth - regressioyhtälö testauksessa oli:

$$g = a_0 + a_1 r_{-4:-1} + a_2 r_{-52:-5} + a_3 r_{-156:-53} + a_4 \bar{V}_{-4:-1} + a_5 \bar{V}_{-52:-5} + a_6 \bar{V}_{-156:-53} + a_7 s. \quad (15)$$

Menneitä tuottoja kontrolloiva lyhyt aikaväli määrittyy neljään viimeisimpään viikkoon taaksepäin, keskipitkä aikaväli 5-52 viikkoon ja pitkä aikaväli 53-156 viikkoon taaksepäin. Nämä ilmenevät muuttujien alaindeksistä. Osakevaihdon vaikutusta kontrolloivat muuttujat \bar{V} on muodostettu vastaavasti. Muuttuja s , eli yhtiön markkina-arvon logaritmi viikon $t - 1$ päätteeksi kontrolloi yrityskoon mahdollista hintapreemiota. Yhtälön (15) tulokset on listattu seuraavaan taulukkoon. Suluissa näkyvät muuttujien t -arvot (2005, 322). Tilastollisesti merkitsevät arvot on myös tummennettu taulukossa:

Regressio 1: $g = a_0 + a_1 r_{-4:-1} + a_2 r_{-52:-5} + a_3 r_{-156:-53} + a_4 \bar{V}_{-4:-1} + a_5 \bar{V}_{-52:-5} + a_6 \bar{V}_{-156:-53} + a_7 s$

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6	a_7
0,5527	0,4907	0,1771	-0,9159	-6,4051	-2,7843	0,0504
(73,0290)	(51,7965)	(37,5209)	(-7,6351)	(-45,0322)	(27,8215)	(55,9642)

Regression tuloksissa ylempi arvo on muuttujalle muodostuva kerroin, alempi suluissa oleva on muuttujan t -testisuure.

Regressio 1 osoittaa, että vaihtelu poikkileikkaussuunnassa osakkeen realisoimattomissa voitoissa selittyy yhtälön selitysasteen R^2 mukaan noin 59%:sti menneillä tuotoilla ja osakevaihdolla, sekä yrityksen koolla. Kaikki muuttujat ovat vahvasti merkitseviä. Tuloksista nähdään, että realisoimattomien voittojen ja menneiden tuottojen välillä on positiivinen ja osakevaihdon välillä negatiivinen yhteys. Menneet tuotot siis kasvattavat realisoimattomia voittoja ja suuri osakevaihto pienentää sitä, kun tällöin aggregaattitasolla sijoittajien referenssihintaa ottaa nopeammin kiinni osakkeen fundamenttitarvoa. Keskipitkän aikavälin merkitys korostuu osakevaihdon kohdalla sen suuresta negatiivisesta kertoimesta johtuen. Voidaankin vetää johtopäätös, että matalan vaihdon omaavalla aikaisemman periodin kurssinousijalla on aggregaattitasolla mahdollisuus suureen realisoimattomaan voittoon käytetyssä aineistossa. Nämä empiiriset tulokset ovat yhtäläisiä teoreettisen viitekehysten kanssa.

Grinblatt ja Han (2005) analysoivat Fama-MacBeth-regressiotestien avulla paneelidatan viikkoaineiston aikasarjoja ja niiden t -arvoja selvittääkseen tuottoihin vaikuttavia tekijöitä. Selitettävänä muuttujana oli viikon t osakkeen tuotto, eli r_t^j . Kontrollimuuttujina toimivat osakkeen aiemmat kumulatiiviset tuotot lyhyellä, keskipitkällä ja pitkällä aikavälillä, viimeisen 52 viikon keskiarvoista mitattu osakevaihto, yrityskoon hintapremio ja realisoimattomien voittojen muuttuja. Tulokset tämän jälkeen aggregoitiin Fama-MacBeth -

menetelmän mukaisesti. Lopulliseksi aggregaattitason yhtälöksi muodostuu tällöin:

$$r = a_0 + a_1 r_{-4:-1} + a_2 r_{-52:-5} + a_3 r_{-156:-53} + a_4 \bar{V} + a_5 s + a_6 g \quad (16)$$

Robustisuuden vuoksi tutkimuksen havainnot jaoteltiin tammikuuhun, helmi-marraskuuhun ja joulukuuhun mahdollisen kausivaihtelun ja veroluonteisen käyttäytymisen havaitsemiseksi. Regressio 2 suoritetaan ilman realisoimattomien voittojen muuttujaa, kun taas regressio 3 suoritetaan sen kanssa. Tämä tehdään, jotta voidaan tarkastella tuloksia sekä perinteisen momentumin, että realisoimattomien voittojen aiheuttaman mahdollisen momentumin kannalta. Jaottelu mahdollistaa myös muiden realisoimattomien voittojen muuttujan vaikutusten havaitsemisen. Tuloksissa on huomioitava, että ne ovat viikkotason arvoja (2005, 326-327).

Regressio 2: $r = a_0 + a_1 r_{-4:-1} + a_2 r_{-52:-5} + a_3 r_{-156:-53} + a_4 \bar{V} + a_5 s$

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5
Koko aineisto	-0,0488 (-37,2470)	0,0014 (3,5703)	-0,0005 (-2,6700)	-0,0540 (-2,5732)	-0,0004 (-4,4200)
Tammi	-0,0706 (-9,7366)	-0,0086 (-4,5561)	-0,0069 (-6,5561)	0,0681 (0,9793)	-0,0042 (-11,2309)
Helmi-marras	-0,0465 (-36,0594)	0,0021 (5,1324)	-0,0000 (-0,1979)	-0,0729 (-3,1591)	-0,0001 (-1,5202)
Joulu	-0,0489 (-10,2429)	0,0049 (3,7745)	0,0015 (2,8046)	0,0088 (0,1214)	0,0009 (3,1917)

Regression tuloksissa ylempi arvo on muuttujalle muodostuva kerroin, alempi sulussa oleva on muuttujan t-testisuure.

Regressio 3: $r = a_0 + a_1 r_{-4:-1} + a_2 r_{-52:-5} + a_3 r_{-156:-53} + a_4 \bar{V} + a_5 s + a_6 g$

	a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
Koko aineisto	-0,0425 (-35,9364)	-0,0002 (-0,6794)	-0,0007 (-5,0871)	-0,0188 (-0,9364)	-0,0004 (-5,2885)	0,0040 (7,7885)
Tammi	-0,0520 (-10,9905)	-0,0001 (-0,0477)	-0,0025 (-3,8964)	-0,0620 (-0,9768)	-0,0026 (-8,4381)	-0,0117 (-4,9519)
Helmi-marras	-0,0407 (-32,6251)	-0,0000 (-0,0768)	-0,0006 (-3,6950)	-0,0291 (-1,3143)	-0,0002 (-2,8816)	0,0050 (9,4191)
Joulu	-0,0498 (-10,8151)	-0,0022 (-1,8953)	-0,0005 (-1,3410)	0,1238 (1,7980)	0,0001 (0,2702)	0,0104 (6,2673)

Regression tuloksissa ylempi arvo on muuttujalle muodostuva kerroin, alempi suluissa oleva on muuttujan t-testisuure.

Grinblattin ja Hanin aineiston tulokset regressiossa 2 ovat yhtäläisiä Jegadeeshin ja Titmanin (1993) esittämän momentum-ilmion kanssa. Tutkijat löytävät keskipitkältä aikaväliltä momentumin, kun menneet alle vuoden takaiset positiiviset tuotot vaikuttivat tilastollisesti merkitsevästi tuleviin tuottoihin. Myös lyhyen ja pitkän aikavälin tuottojen tappiolliset käänteisperiodit (reversal periods) vastaavat aiempia havaintoja. Tuloksista voidaan myös havaita teorian mukaisesti vaihdon negatiivinen yhteys tuottoihin, sekä Faman ja Frenchin kolmifaktorimallin kanssa yhdenmukainen kokopremio, eli yrityksen suuruuden aiheuttama negatiivinen vaikutus tuottoihin. Kaikki muuttujat ovat tilastollisesti merkitseviä. Joulukuussa menestys oli keskipitkän aikaväliin momentum-salkuissa erityisen positiivinen, tammikuussa taas negatiivinen. Tämä voidaan selittää veroperusteisella kaupankäynnillä ja löydökset kausivaihtelun tuotoissa ovat tutkijoiden mukaan yhteneväisiä muiden aihepiirin tutkimusten kanssa (2005, 327).

Keskipitkän aikavälin momentum-ilmio katoaa täysin regressiossa 3, kun tutkijat lisäävät yhtälöön realisoimattomia voittoja ilmentävän muuttujan. Tämä muuttuja g taas on tilastollisesti merkitsevä ja arvoltaan positiivinen. Siten se on regressiossa 3 poikkileikkauksellisesti merkitsevässä suhteessa tuleviin tuottoihin. Tulos on yhteneväinen Grinblattin ja Hanin (2005) mallin tekemien ennustuksen kanssa. Realisoimattomien voittojen muuttuja on regression 2 keskipitkän menneen aikavälin momentumiin verrattuna kertoimeltaan suurempi ja tilastollisesti merkitsevämpi ilmentäen isompaa vaikutusta tuottoihin. Osakevaihto muuttuu myös regressiossa 3 merkityksettömäksi. Sen sijaan merkitsevänä säilyvät lyhyen ja pitkän menneen aikavälin käänteisperiodit, sekä yrityksen kokomuuttuja. Tutkimuksessa käytetyn mallin mukaan osakkeen tulevat tuotot kasvavat monotonisesti realisoimattomien tuottojen kanssa (2005, 323). Tällöin mitä suurempi on osakkeessa aggregaattitasolla vallitseva realisoimaton voitto, sitä suurempi on tulevan periodin momentum. Myös kuukausivaihtelu on jälleen odotusten mukainen, sillä momentum on suurimmillaan joulukuussa ja tammikuussa se muuttuu negatiiviseksi.

Näin ollen voidaan sanoa, että Grinblattin ja Hanin aineistossa realisoimattomat voitot ovat menneitä tuottoja parempi ennustaja tuleville tuotoille ja momentum-ilmiolle. Tiedon hyödyntäminen sijoituspäätöksissä on kuitenkin tutkijoiden mukaan riskipitoista. Tämä johtuu siitä, että sijoittajat eivät voi olla varmoja, ovatko markkinahintojen taustalla olevat referenssihinnat liikkumassa sijoitushetkellä kohti fundamenttiarvoa, vai eivät. Jos rationaalisilla

sijoittajilla on rajalliset resurssit, heidän mahdollisuutensa korjata hinnoitteluvirheitä kun on rajallinen. Tutkijoiden mukaan myös fundamenttiarvojen kehityksen ennustaminen tulevaisuuden epävarmuudesta johtuen on haastavaa ja aiheuttaa esteitä PT/ML-sijoittajien aiheuttamien hintavaikutusten hyödyntämiseen. (2005, 336-337.)

Robustisuustesteissä tutkimuksen aineisto jaettiin kahteen periodiin, vuosiin 1967-1982 ja 1982-1996. Jaottelu perusteltiin siten, että aikaisemman periodin aikana markkinoiden tuotto ja likviditeetti olivat matalia, sekä kustannukset markkinoilla korkeita. Myöhemmän periodin aikana tuotot ja likviditeetti kasvoivat ja kustannukset laskivat merkittävästi. Molempien ajanjaksojen tulokset tukevat Grinblattin ja Hanin mallia, sillä realisoimattomien voittojen muuttuja on molemmissa otoksissa tilastollisesti merkitsevästi positiivinen, kun taas menneet tuotot eivät sitä vastoin tarjonneet tuottomahdollisuuksia yhtälön kontrolloidessa realisoimattomat voitot. Ainoat merkittävät muutokset näkyivät realisoimattomien voittojen pienempänä kertoimena jälkimmäisellä periodilla ja yrityksen kokomuuttujan ja pitkän aikavälin menneiden tuottojen muuttujien vaihtuminen tilastollisesti merkitsemättömäksi. Myöskin testit, joissa esimerkiksi käytetään viikkoaineiston sijasta kuukausittaista aineistoa ja keskipitkän menneiden aikavälin tarkempaa jaottelua menneiden tuottojen osalta antavat tutkimusta tukevia tuloksia.

4.5 Aihealueen muita tutkimuksia

4.5.1 Tarkentavien näkökulmien tutkimukset

Frazzini (2006) syventyi Grinblattin ja Hanin (2005) kehittämiin ajatuksiin lisäämällä tarkasteluun realisoimattomien voittojen lisäksi odottamattomien uutisten aiheuttaman fundamenttihinnan äkillisen muutoksen. Luovutusvaikutuksen mukainen odottamattoman uutisen jälkeinen hinnan hidastuminen fundamenttiarvoonsa (post-earnings-announcement drift), eli momentum on Frazzinin (2006) tutkimuksessa kyetty selittämään PT/ML-mukaisten sijoittajien olemassaololla. Hän hyödyntää aineistoa 29 000 sijoitusrahaston omistuksista vuosilta 1980-2002. Tutkimuksessa hyödynnettiin erityisesti realisoimattomiin voittoihin perustuvaa referenssihinnan ylitystä (overhang), jota muodostettiin painotetuilla osuuksilla rahastojen yksittäisten osakkeiden eri aikoina tehdyistä ostohinnoista suhteessa osakkeen nykyiseen kurssiin. Tämä vaatii mentaalilaskennan mukaista jokaisen yksittäisen

sijoituksen aiheuttamaa suhteellista vaikutusta yksittäisen osakkeen ostohinnan aggregoidun arvon määrittämiseen.

Frazzini (2006) käytti Grinblattin ja Hanin tapaan Fama-MacBeth-regressioita tutkiessaan realisoimattomien voittojen muuttujaa ja sai vastaavia tuloksia, joiden mukaan menneet tuotot vaikuttavat positiivisesti ja osakevaihto negatiivisesti osakkeen tuottoon. Selitysaste oli yhtälössä käytetyistä muuttujista riippuen 0,25-0,30. Frazzini selvitti aluksi hänen käyttämässä aineistossaan mahdollisesti ilmenevän luovutusvaikutuksen olemassaolon. Rahastonhoitajat myivät tilastollisesti merkitsevästi enemmän voitolla olevia osakkeita suhteessa tappiolla oleviin, kun keskiarvoisesti rahastot olivat 1,2 kertaa todennäköisempiä realisoimaan voittonsa kuin tappionsa. Mitä huonommin rahasto oli pärjännyt, sitä enemmän se oli ilmentänyt luovutusvaikutusta.

Frazzini (2006) tutki aineistostaan momentumia hyödyntämällä Jegadeeshin ja Titmanin (1993) liukuvien portfolioiden lähestymistapaa rakentamalla eri portfolioit yritysten viimeaikaisten odottamattomien tuottojen perusteella. Myymällä lyhyeksi huonointa viidennestä portfolioista ja ostamalla parasta saavutetaan tilastollisesti merkitsevästi Faman ja Frenchin kolmifaktorimallin mukaisten alfojen perusteella ylituottoa 1,242% kuukausittain seuraavan kolmen kuukauden aikana. Erottelemalla tarkemmin portfolioita paras viidennes tuottaa positiivisia ja huonoin viidennes negatiivisia tuottoja tilastollisesti merkitsevästi seuraavan kolmen kuukauden ajan.

Suorittamalla saman jaottelun realisoimattomiin voittoihin perustuvan referenssihinnan ylityksen avulla saatiin vastaavia tuloksia, kun ylituottoa saatiin tilastollisesti merkitsevästi kolmen kuukauden periodilla 2,433% kuukausittain myymällä huonointa ja ostamalla parasta viidennestä portfolioista. Tarkastelemalla yksityiskohtaisemmin realisoimattomien voittojen portfolioiden tuottoja nähdään, että ylisuuret tuotot kasvavat portfolioissa sitä mukaa, mitä isompi realisoimaton voitto osakkeen taustalla oli. Tulokset olivat vastaavia koko testissä käytetyn 12 kuukauden ajanjakson ajan. Nämä tukevat Grinblattin ja Hanin (2005) mukaisia hypoteeseja markkinoilla vallitsevasta ja luovutusvaikutuksesta aiheutuvasta hitaasta hintojen korjautumisesta tuottaen merkittäviä ylisuuria tuottoja suuren realisoimattoman voiton omaaville osakkeille. Realisoimattomien tappioiden omaavien osakkeiden kohdatessa positiivisia uutisia tilastollisesti merkitsevää reaktiota ei synny. Myös tämä tulos on yhtäläinen teorian kanssa, sillä tappiolla olevan osakkeen kokema äkillinen kurssinousu ei tulisikaan aiheuttaa hyödynnettävissä olevaa tuottomahdollisuutta, kun muuttunut tilanne ei teorian mukaisesti aiheuta toimenpiteitä PT/ML-sijoittajissa, jotka yhä ovat haluttomia myymään tappiolla olevia sijoituksiaan. Tällöin rationaaliset sijoittajat kykenevät tehokkaaseen hinnanmuodostukseen markkinoilla. Myöskään realisoimattomia tappiota

omaavien osakkeiden kohdatessa negatiivisia uutisia tilastollisesti merkitsevää reaktiota ei syntynyt.

Birru (2015) lähestyy luovutusvaikutusta ja momentum-ilmiötä keskittymällä osakkeiden jakautumisen (stock split) jälkeisiin kuukausiin. Hänen hypoteesinsa mukaan osakkeen jakautumisen yhteydessä sijoittajien referenssihinnat eivät mukaudu uuteen tilanteeseen, jolloin luovutusvaikutus heikkenee. Tämä taas antaa mahdollisuuden tutkia, väheneekö momentum luovutusvaikutuksen tapaan, kuten Grinblattin ja Hanin (2005) kehittämä malli antaisi ymmärtää. Birru käytti 78 000 kotitalouden kaupankäyntiaineistoa tammikuusta 1991 marraskuuhun 1996. Luovutusvaikutusta tutkittaessa tukeudutaan logistiseen regressioon, jolla saadaan selville, vaikuttaako osakkeen nimellishinnan muutos luovutusvaikutuksen ilmenemiseen sijoittajien keskuudessa. Selitettävä muuttuja voi joko saada arvon myy omistuksensa (1) tai ei myy omistustaan (0). Sijoituksen voitolla olemista kuvataan logistisessa regressiossa dummy-muuttujan avulla, joka saa arvon yksi, jos sijoitus on päätyntä voitolle. Tulokset ovat yhteneväisiä luovutusvaikutuksen kanssa, sillä osakkeen päätyminen voitolle nostaa todennäköisyyttä sijoituksen myymiselle tilastollisesti merkitsevästi 1% tasolla. Tilanteessa, jossa sijoittajan alttius myydä omistuksensa on aluksi 0,5, kasvaa hänen myyntihalukkuutensa kurssinousun johdosta mallin mukaan 10%. Myös Birrun ennustusten mukaisesti osakkeen jakautumisen seurauksena sijoittajien alttius myydä osaketta laskee merkittävästi jakautumista seuraavana kuukautena ilmentäen heikentynyttä luovutusvaikutusta. Myös tämä tulos on tilastollisesti merkitsevä 1% tasolla. Verratessa sijoittajia, jotka ostivat osaketta ennen ja jälkeen osakkeen jakautumisen, ennen jakautumista ostoja tehneet sijoittajat eivät kyenneet päivittämään referenssihintojaan, eli luovutusvaikutus heikkeni heidän kohdallaan. Tämä näkyi tuloksissa vielä useita kuukausia osakkeen jakautumisen jälkeen. Osakkeen jakautumisen jälkeen osaketta ostaneilla taas luovutusvaikutuksen ilmentäminen ei heikentynyt.

Birru tutki momentumia Grinblattin ja Hanin (2005) tapaan Fama-MacBeth -regressioilla. Aluksi Birru laajentaa Grinblattin ja Hanin (2005) käyttämää aineistoa vuoteen 2011 ja hyödyntää heidän regressioyhtälöään (16). Birru saa vastaavia tuloksia luovutusvaikutuksesta momentumin aiheuttajana löytäessään keskipitkän aikavälin momentumin, joka katoaa lisätessä realisoimattomien voittojen muuttujan g mukaan yhtälöön. Tällöin muuttuja g on tilastollisesti merkitsevästi positiivinen 1% tasolla. Tämän jälkeen Birru lisää regressioon muuttujia, jotka ottavat huomioon osakkeiden jakautumisen merkityksen muuttujille, jolloin mukana on kaksi muuttujaa realisoimattomille voitoille ja keskipitkälle menneen aikavälin tuotoille. Dummy-muuttuja huomioi osakkeen jakautumisen arvolla yksi, jos jakautuminen on tapahtunut viimeisen

kahden kuukauden aikana. Ilman jakautumista tulokset ovat vastaavat kuin aikaisemmin. Kun jakautumista tapahtuu tutkijan käyttämässä aineistossa, realisoimattomien voittojen muuttuja muuttuu tilastollisesti merkityksettömäksi ilmentäen luovutusvaikutuksen vähenemistä. Samalla kuitenkin osakkeiden jakautumisen jälkeisenä aikana löytyy keskipitkän aikavälin tilastollisesti merkitsevä momentum. Tämä antaa siis viitteitä siitä, että momentumia ei voisi yksinomaan selittää luovutusvaikutuksen avulla ja on näin osin ristiriidassa Grinblattin ja Hanin (2005) kanssa.

4.5.2 Maantieteelliset ja yksityissijoittajiin kohdistetut tutkimukset

Shumway ja Wu (2006) tutkivat myös luovutusvaikutuksen ja momentum-ilmion yhteyttä. Aineistona heillä oli käytössään sijoittaja- ja yritystason havaintoja yhteensä 13 460 toimijasta Shanghain pörssissä tammikuusta 2001 maaliskuuhun 2004. Tutkijat käyttävät tutkimuksessaan Coxin suhteellista riskimallia (Cox proportional hazard model), jonka avulla he selvittivät yksittäisen sijoittajan tyypillisen sijoituksensa hallussapitoajan. Tulosten mukaan sijoittajien ehdollinen todennäköisyys osakkeen myymiselle salkustaan on 5,3 kertaa todennäköisempi voitolla kuin tappiolla olevalle osakkeelle. Tulos on merkitsevä 1% tasolla. Tutkijoiden mukaan mallin muuttujat indikoivat, että luovutusvaikutuksen ilmeneminen on vahvaa kiinalaisten sijoittajien keskuudessa. Se myös näyttää olevan sijoittajien kesken pysyvää, sillä sijoittajat jotka ilmensivät luovutusvaikutusta vuonna 2001, ilmensivät sitä myös vuonna 2002. Lyhyt aikaväli heikentää kuitenkin tuloksen yleistettävyyttä. Luovutusvaikutuksen taso on merkittävästi alhaisempi yrityksillä ja osakemeklareilla. Luovutusvaikutuksen kasvaessa osakkeiden salkussa pidetty aika ja tuotto laskivat.

Shumway ja Wu (2006) tutkivat myös momentum-ilmion esiintymistä. Portfolioista rakennetut muuttujat momentumille ja realisoimattomille voitoille muodostettiin parhaan ja huonoimman kymmenyksen erotuksena. Nämä muuttujat regressoitiin selittämään osaketuottoja. Tuloksien mukaan menneisiin tuottoihin perustuva muuttuja ei kyennyt selittämään tulevia tuottoja, kun se oli sekä negatiivinen että tilastollisesti merkitsemätön. Aineiston ajanjaksolla tapahtunut osakekurssien lasku ja lyhyt mittauseriodi ovat kuitenkin voineet vaikuttaa tähän tulokseen. Tutkijat myös toteavat, että momentum ei aina ilmene osittaisperiodeissa. Robustisuustesteissä tutkijat eivät löydä myöskään Yhdysvalloista kyseiseltä ajanjaksolta momentumia, vaikka aikaväliä

pidennettäessä he toteavat sen ilmenevän Yhdysvaltain aineistossa. Sen sijaan realisoimattomien voittojen muuttuja on tilastollisesti ja taloudellisesti hyvin merkitsevä. Tutkijat selvittävät erikseen erityisen paljon luovutusvaikutusta ilmentävien sijoittajien pohjalta muodostetun realisoimattomien voittojen muuttujan ennustavan parhaiten tutkimuksessaan tulevia tuottoja. Tämän pohjalta rakennetun portfolion ylituotto vuodessa oli 7,01%. Vaikka Shumway ja Wu (2006) eivät siis löydä menneisiin tuottoihin perustuvaa momentumia, antaa tutkimus silti tukea Grinblattin ja Hanin (2005) tuloksille realisoimattomien voittojen muuttujan selityskyvystä tutkittaessa momentumia.

Barber, Lee, Liu ja Odean (2007) perehtyivät Taiwanin pörssin vuosien 1995-1999 aikana tapahtuneisiin kaikkiin, yli 1,1 miljardiin kauppaan tarkoituksenaan tutkia luovutusvaikutusefektin ja momentumin toteutumista. Tutkimus suoritettiin jakamalla sijoittajien salkut kahteen portfolioon; voitolla ja tappiolla oleviin osakkeisiin. Tällöin tutkijat kykenivät selvittämään voitolla ja tappiolla myytyjen osakkeiden osuudet tutkimalla yksittäisten sijoittajien kaupankäyntiaktiiviteettia. Myyntihintoja verrattiin kyseisenä päivänä vallinneeseen aggregaattitason keskiarvoiseen ostohintaan, jolloin selvitettiin osakkeen tuotto sijoittajalle. Näin saatiin mitattua realisoidut voitot ja tappiot.

Huomioitaessa kaikki Taiwanin pörssin toimijat, voitolla olevien osakkeiden tuottoja realisoidaan aggregaattitasolla päivittäin 2,93% kaikista voitolla olevista osakkeista ja tappioita 1,42% kaikista tappiolla olevista osakkeista. Sijoittajat ovat siis tutkijoiden aineistossa noin kaksi kertaa taipuvaisempia myymään voitolla olevan osakkeen suhteessa tappiolla olevaan. Tutkiessa sijoittajatasolla luvut ovat suuremmat, voitoille 9,40% ja tappioille 2,32%. Erot näissä luvuissa selittyvät sillä, että aineisto koostuu yli 99%:sti yksityissijoittajista, jotka käyvät paljon kauppaa suhteessa yritys-, instituutio- ja muihin ammattimaisempiin sijoittajiin. He myös tekevät tätä pienemmällä kokonaissummalla, jolloin suhteessa suurempi osuus voitoista ja tappioista tulee realisoiduksi sijoittajatasolla. Näiden erotus 7,08% on tilastollisesti merkitsevä 1% tasolla. Barber ja muut siis löytävät sekä aggregaatti- että yksilötasolla tarkasteltuna selvää tukea luovutusvaikutuksen toteutumiselle. Sijoitusrahastot ja ulkomaalaiset sijoittajat, vakuutusyhtiöt ja rahastot eivät kuitenkaan ilmentäneet luovutusvaikutusta aineistossa. Kaikista sijoittajista 84% realisoivat voittojaan tappioita nopeammin, mikä on tilastollisesti merkitsevä 1% tasolla. Osakekurssin noustessa myös havaittiin luovutusvaikutuksen mukaisesti osakevaihdon kasvavan.

Barber ja muut muodostivat Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaisesti menneisiin tuottoihin perustuvia portfolioita tutkiakseen momentumia Taiwanin pörssissä vuosina 1981-2002. Tätä ei luovutusvaikutuksen olemassaolosta huolimatta tutkimusaineistosta havaittu. Tulos on tutkijoiden

mukaan linjassa muiden Kaakkois-Aasian pörsseistä tehtyjen tutkimusten kanssa, joissa ei myöskään havaittu momentumia alueen pörsseissä (2005, 441).

Hur, Pritamani ja Sharma (2010) tarkastelivat tutkimuksessaan sitä, löydetäänkö realisoimattomien voittojen aiheuttamaa momentumia enemmän yhtiöistä, joissa sijoittajina on suhteessa paljon yksityishenkilöitä. Kirjallisuuden mukaan yksityissijoittajat ilmentävät luovutusvaikutusta muita toimijoita enemmän, joten tämän odotetaan näkyvän myös tuloksissa (2010, 1156). Tämän oli myös havainnut Barber ja muut (2007). Tutkimus suoritettiin vuosilta 1980-2005 kerätyllä yhdysvaltalaisella osakeaineistolla. Tutkijat hyödyntävät Grinblattin ja Hanin (2005) mallia, mutta osakevaihdossa he huomioivat ainoastaan alle 10 000 dollarin kaupat ilmentääkseen näillä juuri yksityissijoittajien tekemiä kaupankäyntiä rajaten täten muita sijoittajaryhmiä pois tutkimuksesta. Useita Jegadeeshin ja Titmanin (1993) kanssa yhdenmukaisia menneisiin tuottoihin perustuvia momentum-strategioita rakentaessaan Hur ja muut painottivat piensijoittajien osuutta aineistossa osakevaihdon 10 000 dollarin rajoituksen lisäksi instituutionaalisiin sijoittajiin liittyvillä rajoituksilla. Strategiat tarkoittivat erilaisia osakkeiden pitoaikaa, sekä osakkeita valitessa eri mittaisia ajanjaksoja hyödyntäviä menneitä tuottoja.

Portfoliot jaoteltiin ensin menneiden tuottojen pohjalta, jonka jälkeen ne vielä jaoteltiin tarkemmin realisoimattomien voittojen ja yksityissijoittajien läsnäolon perusteella. Tulokset tukevat tutkijoiden hypoteesia, sillä realisoimattomiin voittoihin perustuva momentum oli sitä suurempi, mitä enemmän yksityissijoittajat olivat omistajina yhtiöiden osakkeista. 36:sta muodostetusta portfoliosta 33 sai tilastollisesti merkitsevän positiivisen arvon vähintään 5% tarkkuudella. Tutkijat suorittivat myös Fama-MacBeth -regressioita, joissa erikseen tutkittuna menneet tuotot ja realisoimattomat voitot aiheuttavat tilastollisesti merkitsevästi momentumia kaikissa momentum-strategioissa. Näistä realisoimattomien voittojen kerroin oli suurempi ja tilastollinen merkitsevyys vahvempi. Nämä yhdistäneessä regressiossa realisoimattomat voitot ovat yhä tilastollisesti merkitsevästi positiivisia, kun taas menneet tuotot muuttuvat negatiivisiksi ja tilastollisesti merkityksettömiksi kahdessa kolmesta strategiasta. Yhdessä strategiassa kuitenkin molemmat muuttujat säilyivät tilastollisesti merkitsevinä.

Hurin ja muiden tulokset tukevat siis Grinblattin ja Hanin (2005) tuloksia, kun osakkeissa, joissa yksityissijoittajat ovat vahvimmin omistajina ilmenee eniten momentumia. Lisäksi tutkijat saavat viitteitä siitä, että hankalasti hinnoiteltavissa osakkeissa on eniten realisoimattomien voittojen aiheuttamaa momentumia, kun he luokittelevat tulokset yrityskohtaisen kuukausittaisen volatiliteetin mukaan.

4.5.3 Muut tutkimukset

Li ja Yang (2013) tutkivat prospektiteorian selitysvoimaa luovutusvaikutukseen ja siitä seuraavaan momentum-ilmiöön. Yleisen tasapainomallin rakentamalla he esittävät, että riskineutraalissa taloudessa ei tulisi esiintyä luovutusvaikutusta, eikä momentum-ilmiötä. Simuloidulla aineistolla Li ja Yang tutkivat prospektiteorian oletusten mukaisen sijoittajan aiheuttamaa tasapainon muutosta oletuksenaan, että kaikki sijoittajat toimivat prospektiteorian periaatteiden mukaisesti. Aluksi tutkittiin vähenevän havainnointikyvyn aiheuttamaa vaikutusta yleisessä tasapainomallissa. Tappionkarttaminen oli asetettu neutraaliin arvoon $\lambda = 1$, jotta tarkkailu keskittyisi juuri vähenevään havainnointikykyyn. Sitä yhtälössä (2) ilmentävillä prospektiteorian mukaisilla arvoilla $\alpha = \beta = 0,88$ luovutusvaikutuksen arvoksi saadaan 1,13, kun taas riskineutraalissa taloudessa, jossa $\alpha = \beta = 1$ ei ilmene luovutusvaikutusta. Mitä pienemmäksi arvo asetetaan, eli tehdään prospektiteorian arvofunktiosta kaarevampi, sitä suuremman luovutusvaikutuksen malli ennustaa. Vastaavasti momentum-portfolion ylituotto kasvaa vähenevän havainnointikyvyn kanssa välillä 0,76%-5,48% kuuden kuukauden tarkasteluperiodin aikana.

Seuraavaksi tutkijat asettavat toisen prospektiteorian ominaisuuden, eli vähenevän havainnointikyvyn arvoon $\alpha = 1$ ja testaavat tappionkarttamisen eri arvojen vaikutusta luovutusvaikutukseen ja momentumiin. Nyt tutkijat saivat aikaisempaan verrattuna päinvastaisia tuloksia, kun tappionkarttamista lisäämällä riskineutraalista $\lambda = 1$ prospektiteorian arvoon $\lambda = 2,25$ luovutusvaikutuksen kerroin putoaa alle yhden, ja momentum muuttuu negatiiviseksi.

Lopuksi tutkijat testaavat sitä, kumpi vastakkaisia tuloksia tarjoavista prospektiteorian ilmiöistä hallitsee luovutusvaikutuksen ja momentumin kohdalla. Aineistona käytettiin yhdysvaltalaisista puolivuositista osakedataa vuosilta 1926-2009. Tappionkarttamisessa käytettiin arvoa $\lambda = 2,25$. Vähenevän havainnointikyvyn kohdalla taas käytettiin useita arvoja, sillä tälle ei ole tieteessä yhtä selvästi vakiintunutta arvoa. Vähenevän havainnointikyvyn arvot vaihtelivat välillä $\alpha = 0,37$ ja $\alpha = 0,88$. Tutkimuksen mukaan prospektiteorian arvoilla tehty tutkimus osoittaa prospektiteorian aiheuttavan luovutusvaikutusta ja momentum-ilmiötä, kun vähenevän havainnointikyvyn arvoista riippuen luovutusefektin arvot olivat välillä 1,07-2,15 ja momentumin

arvot kuuden kuukauden periodilla välillä 0,34%-4,86%. Vähenevä havainnointikyky siis selvästi hallitsi tappionkarttamista ja prospektiteoria pystyy siten tutkijoiden mukaan selittämään sekä luovutusvaikutuksen että momentum-ilmion. Verrattaessa tutkimuksessa käytettyjä parametreja historiallisesta aineistosta havaittuihin tuloksiin käy ilmi, että vähenevän havainnointikyvyn arvo $\alpha = 0,37$ antaa tutkimuksessa tulokset, jotka ovat kaikkein lähimpänä historiallisesta aineistosta mitattuja empiirisiä arvoja. Tutkijat kykenevät siis selittämään mallillaan luovutusvaikutuksen ja momentumin ilmenemisen prospektiteorian avulla.

An (2016) lähestyy aihetta Ben-Davidin ja Hirschleiferin (2011) tutkimustuloksista, joiden mukaan sijoittajat eivät käyttäytyisi luovutusvaikutuksen ja prospektiteorian arvofunktion mukaisesti kohdatessaan voittoja ja tappioita. Sen sijaan Ben-Davidin ja Hirschleiferin (2011) mukaan sijoittajien todennäköisyys sijoitustensa realisointiin kasvaa sekä voittojen että tappioiden kasvaessa muodostaen V-kirjaimen muotoisen kuvion, kun vaaka-akselilla ovat tuotot ja pystyakselilla todennäköisyys sijoituksen myymiseen. An (2016) tutki siten voittojen ja tappioiden merkitystä erikseen amerikkalaisella kuukausiaineistolla vuosilta 1963-2013. Toistaessaan aluksi Grinblattin ja Hanin (2005) mallin aineistollaan An (2016) havaitsee Fama-MacBeth -regressioillaan sekä keskipitkän aikavälin että realisoimattomien voittojen tilastollisesti merkitsevän vaikutuksen tuleviin tuottoihin, mikä on ristiriidassa alkuperäisten tulosten kanssa. Näistä keskipitkän aikavälin menneet tuotot ovat jopa kertoimeltaan suurempia. Kun tutkija kontrolloi tuottoja myös keskipitkän aikavälin menneillä tappioilla, muodostuvat ne tilastollisesti merkitsevästi positiiviseksi menneiden keskipitkien tuottojen tavoin riippumatta regression kontrollimuuttujista. Tällöin realisoimattomien voittojen muuttuja painuu lähelle nollaa ja on kontrollimuuttujista riippuen joko positiivinen tai negatiivinen myös tilastollisen merkitsevyyden vaihdellessa merkitsevän ja merkityksettömän välillä. Suurin positiivinen etumerkki löytyy toistuvasti keskipitkän aikavälin menneistä tappioista.

An (2016) vertailee myös realisoimattomien voittojen muuttujan esittämän luovutusvaikutuksen ja V-kirjaimen muotoisen sijoittajien myyntikäyttäytymisen selitysvoimaa tuleviin tuottoihin. Selitettäessä tulevia tuottoja vain näistä kahdesta oletuksesta muodostetuilla muuttujilla, ovat Fama-MacBeth -regressioiden tuloksissa molemmat tilastollisesti merkitsevästi positiivisia, mutta kontrollimuuttujien määrän kasvaessa realisoimattomien voittojen muuttuja menettää jälleen tilastollisen merkitsevyytensä. V-kirjaimen muotoisen sijoittajien myyntikäyttäytymistä kuvaava muuttuja säilyy positiivisena ja tilastollisesti merkitsevä. Näin ollen An (2015) esittää sekä keskipitkän aikavälin voittojen että tappioiden olevan merkityksellisiä

selitettäessä tulevia tuottoja sijoittajien myyntikäyttäytymistä kuvaavan V-kuvion mukaisesti, eikä momentumia hänen mukaansa voitaisi selittää luovutusvaikutuksen mukaisen käytöksen avulla. Anin (2016) tulokset ovat siten ristiriidassa Grinblattin ja Hanin (2005) kanssa.

5 SUOMALAISELLE AINEISTOLLA TOTEUTETTU TESTAUS

Seuraavaksi esitettävän testauksen tarkoituksena on siis tutkia, löydetäänkö suomalaisesta aineistosta Grinblattin ja Hanin (2005) mukainen realisoimattomien voittojen muuttujan aiheuttama momentumin kaltainen ilmiö. Tarkastelua suunnataan myös menneisiin tuottoihin perustuvaan mahdolliseen momentumiin. Jos tämä ilmenee, kiinnitetään huomiota siihen, että aiheuttaako realisoimattomien voittojen muuttujan lisääminen regressioyhtälöön menneisiin tuottoihin perustuvan momentumin katoamisen alkuperäisen tutkimuksen mukaisesti.

5.1 Aineisto

Tutkimuksen aineistona on käytetty Thomson Reutersin Datastreamista kerätyt OMXH-pörssin markkina-arvoltaan suuret ja keskisuuret yhtiöt, jolloin markkina-arvo jokaisella tutkimuksessa mukana olevalla yhtiöllä on vähintään 150 miljoonaa euroa. Tätä pienemmissä yhtiöissä osakevaihto voi olla hyvin vähäistä ja omistus keskittynyttä, minkä takia nämä on rajattu ulos. Aineisto on viikkoaineistoa ja kattaa vuodet 2000-2016, jolloin havaintoja on yhteensä 887 kappaletta. Vuosi 2000 valikoitui aineiston aloitusvuodeksi, sillä ajalta ennen 2000-lukua on aineistoa julkisesti noteeratuista yhtiöistä saatavissa varsin heikosti ja Grinblattia ja Hania (2005) mukaillen pyritään hyödyntämään mahdollisimman pitkää aikaväliä. Kolme ensimmäistä vuotta aineistosta käytetään referenssihintojen, menneiden tuottojen ja keskimääräisen osakevaihdon muodostamiseen. Tällöin aineiston ensimmäiseksi referenssihinnaksi vuoden 2000 alussa muodostuvan arvon merkitys minimoidaan aineistossa. Itse analyysi tullaan siten suorittamaan vuoden 2003 alusta vuoden 2016 loppuun sijoittuvalla ajanjaksolla. Aineisto sisältää vain pörssin suomalaiset yhtiöt, sekä Nordean, jonka pääkonttori sijaitsee tällä hetkellä Ruotsissa. Yhteensä yhtiöitä on 51 kappaletta. Tilanteessa, jossa yhtiöllä on liikkeellä kaksi eri osakesarjaa, on pienemmän vaihdon omaava osakesarja pudotettu pois tarkastelusta multikollineaarisuuden välttämiseksi. Pohjola Pankin aineisto päättyy yhtiön poistumiseen pörssistä ja yritysjärjestelyn poikkeuksellisuuden vuoksi yhtiön viimeisen pörssiviikon havainnot on poistettu analyysistä.

5.2 Menetelmät

5.2.1 Fama-MacBeth -regressio

Tässä tutkimuksessa toistetaan Grinblattin ja Hanin (2005) käyttämä Fama-MacBeth -regressio (1973) vastaavalle suomalaiselle paneelimuotoiselle osakeaineistolle. Kaksiosaisessa prosessissa hyödynnetään liukuvia poikkileikkausregressioita (rolling cross-section regressions), jotka suoritetaan aineiston jokaiselle viikolle. Tällöin saadaan aikasarjamuodossa kertoimet halutuille muuttujille, kuten beetoille ja riskipreemioille. Aluksi siis regressoidaan osakkeiden tuotot aikasarjadimensiossa muodostaen osakkeille beetat β_n tuottoja selittäville faktoreille $F_{m,t}$. Yhtälömuodossa, jossa on n kappaletta portfolioita tai osakkeita ja m faktoria, tämä muodostetaan seuraavasti:

$$\begin{aligned}
 R_{1,t} &= \alpha_1 + \beta_{1,F_1} F_{1,t} + \beta_{1,F_2} F_{2,t} + \dots + \beta_{1,F_m} F_{m,t} + \epsilon_{1,t} \\
 R_{2,t} &= \alpha_2 + \beta_{2,F_1} F_{1,t} + \beta_{2,F_2} F_{2,t} + \dots + \beta_{2,F_m} F_{m,t} + \epsilon_{2,t} \\
 &\vdots \\
 R_{n,t} &= \alpha_n + \beta_{n,F_1} F_{1,t} + \beta_{n,F_2} F_{2,t} + \dots + \beta_{n,F_m} F_{m,t} + \epsilon_{n,t}
 \end{aligned} \tag{17}$$

Jossa faktorit säilyvät samana osakkeesta toiseen. Seuraavaksi aineisto regressoidaan poikkileikkausdimensiossa jokaiselta ajanhetkeltä t pois lukien alun estimointiperiodi hyödyntäen edellisessä vaiheessa laskettuja beetojen estimaatteja $\hat{\beta}$. Yhteensä regressioita on silloin T kappaletta. Poikkileikkauksellinen regressio osakkeen tuotoille saadaan seuraavasti:

$$\begin{aligned}
 R_{i,1} &= \gamma_{1,0} + \gamma_{1,1} \hat{\beta}_{i,F_1} + \gamma_{1,2} \hat{\beta}_{i,F_2} + \dots + \gamma_{1,m} \hat{\beta}_{i,F_m} + \epsilon_{i,1} \\
 R_{i,2} &= \gamma_{2,0} + \gamma_{2,1} \hat{\beta}_{i,F_1} + \gamma_{2,2} \hat{\beta}_{i,F_2} + \dots + \gamma_{2,m} \hat{\beta}_{i,F_m} + \epsilon_{i,2} \\
 &\vdots \\
 R_{i,T} &= \gamma_{T,0} + \gamma_{n,1} \hat{\beta}_{i,F_1} + \gamma_{n,2} \hat{\beta}_{i,F_2} + \dots + \gamma_{n,m} \hat{\beta}_{i,F_m} + \epsilon_{i,T}
 \end{aligned} \tag{18}$$

Tätä menetelmää toistetaan liukuvasti aineiston loppuun saakka. Tulokset lopulta aggregoidaan (averaging), jolloin T kappaletta regressioita korvataan yhdellä regressiolla. Kertoimia γ hyödynnetään faktorien riskipreemioiden laskennassa. Jos virhetermin oletetaan olevan riippumaton ja itsenäisesti jakautunut (i.i.d), saadaan riskipremio γ_m faktorille F_m aggregoimalla riskipremiot yli ajan. T -arvo riskipremiolle γ_m saadaan seuraavasti:

$$\frac{\gamma_m}{\sigma_{\gamma_m/\sqrt{T}}} \quad (19)$$

Regressiot korvataan lopulta yhdellä aggregoidulla regressiolla:

$$E(R_i) = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{\beta}_{i,F_1} + \gamma_2 \hat{\beta}_{i,F_2} + \dots + \gamma_m \hat{\beta}_{i,F_m} + \varepsilon_i \quad (19)$$

Selitettävä muuttuja merkitsee keskimääräistä tuottoa kaikista aineiston osakeista yli ajan ja selittävät muuttujat ovat aggregoitu aikaisemmista tuloksista. Näin jäljelle jää yksi arvo kullekin faktorille. (IHS EViews 2014.) Alun perin Fama-MacBeth -regressiota on hyödynnetty hinnoittelumallien, kuten CAP-mallin arvioinnissa ja sen apuna on tavallisesti käytetty portfolioita. Grinblatt ja Han (2005) poikkeavat tästä ja hyödyntävät menetelmää suoraan yksittäisille osakeille. Näin ollen myös tässä tutkimuksessa seurataan tätä alkuperäisestä eroavaa menettelytapaa.

5.2.2 Paneeliestimointi

Paneeliaineistoa voidaan tutkia myös muilla menetelmillä, jotka huomioivat tehokkaasti aikasarja- ja poikkileikkaussuuntaisen vaihtelun. Työssä keskitytään tavallisimpiin paneeliestimointimenetelmiin, jotka ovat kiinteiden vaikutusten malli (fixed effects model) ja satunnaisten vaikutusten malli (random effects model). Nämä eroavat toisistaan niiden tekemien oletusten pohjalta suhteessa ajassa muuttumattomiin tekijöihin ja näiden paremmuuden selvittämisessä hyödynnetään Hausmanin testiä, jonka avulla voidaan ratkaista menetelmien sopivuus tutkimuksen aineiston käsittelyyn. Kiinteiden vaikutusten mallissa ajassa vaihtelemattomat ja havaitsemattomat tekijät c_i jokaiselle havaintoyksikölle ovat joko täysin kontrolloitu dummy-muuttujien avulla, tai niiden olemassaolo on poistettu aineistosta. Tämä tapahtuu siten, että periodien t regressioyhtälöistä vähennetään differenssin ottamisen tapaan yhtälön ajassa keskiarvoistettu yhtälö (time-demeaning). Tämän seurauksena ajassa muuttumattomat ja havaitsemattomat tekijät kumoavat toisensa pois. Oletuksena tässä on, että nämä tekijät ovat korreloituneita muiden selittävien tekijöiden x_{it} kanssa, eli $Corr(c_i, x_{it}) \neq 0$. Satunnaisten vaikutusten mallissa näitä ajassa vaihtelemattomia tekijöitä taas pidetään riippumattomina suhteessa selittäviin tekijöihin, jolloin $Corr(c_i, x_{it}) = 0$. Näitä tekijöitä käsitellään mallissa siis siten kuin ne olisivat osa virhetermiä. Satunnaisten vaikutusten mallia voidaankin pitää kiinteiden vaikutusten mallin erityistapauksena. (Frondel & Vance 2010.)

Hausmanin testi auttaa valitsemaan kahden edellisen mallin väliltä hyödyntämällä selittävien tekijöiden ja ajassa muuttumattomien ja havaitsemattomien tekijöiden suhdetta. Testi perustuu instrumentaalimuuttujien estimaattoriin ja käyttää apunaan eksogeenisten muuttujien variaatiota (Baltagi & muut 2003). Malli testaa satunnaisten vaikutusten mallin konsistenttiutta kiinteiden vaikutusten malliin, joka on aina konsistentti. Jos H_0 hyväksytään, ovat tällöin sekä kiinteiden että satunnaisten vaikutusten mallit konsistentteja, mutta satunnaisten vaikutusten malli on aina tehokkaampi, joten se valitaan käytettäväksi. Jos taas H_0 hylätään, valitaan malliksi kiinteiden vaikutusten malli, sillä vain se on tässä tapauksessa konsistentti.

5.3 Tulokset

5.3.1 Fama-MacBeth -regressio

Fama-MacBeth -regressiosta saadut ja tutkimuksen aineistolla muodostetut aggregaattitason tulokset nähdään seuraavassa taulukoissa Grinblattin ja Hanin (2005) käyttämän esitystavan mukaisesti. Sulkeissa esitetään siten muuttujien t-arvot. Tämän tutkimuksen pääpainona ei ole ollut tarkastella kuukausittaista vaihelua tuloksissa, joten niitä ei ole estimoinneissa huomioitu. Tuloksia tarkastellessa on jälleen huomioitava, että muuttujien kertoimet kuvastavat viikkotason tuloksia.

Regressio 4: $r = a_0 + a_1r_{-4;-1} + a_2r_{-52;-5} + a_3r_{-156;-53} + a_4\bar{V} + a_5s + a_6g$

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
-0,02630 (-5,44063)	0,000685906 (0,52538)	-0,000263311 (-0,38593)	-0,000000016 (-1,04554)	-0,000466532 (-2,14928)	
-0,02453 (-5,24264)	0,00091078 (0,69431)	-0,00005328 (-0,07839)	-0,000000016 (-1,03184)	-0,00038822 (-1,78489)	-0,000849216 (-2,00694)

Regression tuloksissa ylempi arvo on muuttujalle muodostuva kerroin, alempi sulussa oleva on muuttujan t-testisuure. Tulokset ovat koko havaintoperiodille 2003-2016.

Fama-MacBeth -regression mukaan vain lyhyen aikavälin ja yrityskoon muuttujat ovat tilastollisesti merkitseviä tarkasteltaessa regressioyhtälöä ilman realisoimattomien voittojen muuttujaa. Yhtälön muuttujien etumerkit ovat kuitenkin teorian mukaisia, kun keskipitkän menneen aikavälin kerroin on positiivinen ja

muiden muuttujien negatiivinen. Muuttujista vain osakevaihdon kerroin on huomattavasti alkuperäiseen tutkimukseen verrattaessa pienempi. Yrityskoon muuttuja on jopa alkuperäistä arvoa suurempi ja menneiden tuottojen muuttujat ovat karkeasti tarkastellen noin 50% alkuperäisiä arvoja pienempiä. Tutkittaessa Fama-MacBeth -regressiolla tarkasteltuna suomalaisesta aineistosta vuosilta 2003-2017 ei voida sanoa löydetävän Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaista momentumia, sillä havaittu ilmiö se ei ole tilastollisesti merkitsevää.

Regressioon lisättävä realisoimattomien voittojen muuttuja g on merkitsevä 5%:n tasolla, mutta teorian vastaisesti etumerkiltään negatiivinen ja huomattavasti alkuperäistä kerrointa pienempi. Tuloksen mukaan realisoimattomat positiiviset voitot vaikuttavat siis negatiivisesti tuottoihin tulevina periodeina. Myös sen vaikutus keskipitkän aikavälin menneisiin tuottoihin on Grinblattin ja Hanin (2005) tulosten vastainen, sillä muuttujan g lisääminen yhtälöön hieman suurentaa keskipitkän menneiden tuottojen sinänsä merkityksetöntä kerrointa. Koska tämä muuttuja oli jo valmiiksi tilastollisesti merkityksetön, sen vaikutusta menneiden tuottojen selitysvoimaan on triviaalia tarkastella. Realisoimattomien voittojen lisääminen yhtälöön aiheuttaa myös yrityskoon muuttujan päätymisen tilastollisesti merkityksettömäksi. Muuttujien kertoimista vain pitkän aikavälin menneiden tuottojen muuttuja ja osakevaihto ovat merkittävästi alkuperäisiä tuloksia pienemmät. Fama-MacBeth -menetelmä tässä tutkimuksessa käytetyn suomalaisen aineiston tutkimisessa ei siten näytä kykenevän toistamaan Grinblattin ja Hanin (2005) tuloksia, kun malli sekä selittää varsin huonosti tuottoja tutkijoiden määrittelemillä muuttujilla että myös tarjoaa negatiivisen etumerkin muuttujalle g .

5.3.2 Paneeliestimointi

Ennen paneeliestimointia valitaan tutkimuksessa käytettävä menetelmä Hausmanin testin avulla. Testin arvoksi muodostuu 105,63 ja p -arvoksi 0,0000000, joten tämän perusteella hylätään nollahypoteesi ja valitaan menetelmäksi kiinteiden vaikutusten malli, joka on tässä tapauksessa kahdesta vaihtoehdosta täten ainoa konsistentti malli. Tällöin vakio a_0 pyyhkiytyy pois mallin poistaessa kiinteät ja ajassa muuttumattomat tekijät. Suluista löytyvät jälleen muuttujien t -arvot. Kiinteiden vaikutusten malli antaa tällöin seuraavat tulokset:

Regressio 5: $r = a_0 + a_1r_{-4:-1} + a_2r_{-52:-5} + a_3r_{-156:-53} + a_4\bar{V} + a_5s + a_6g$

a_1	a_2	a_3	a_4	a_5	a_6
-0,0069952	0,002558	-0,00119	0,000000069	-0,0032856	
(-2,28961)	(4,11942)	(-3,25450)	(1,34091)	(-10,02247)	
-0,006878	0,0027092	-0,0010935	0,000000069	-0,0032665	-0,00011896
(-2,24916)	(4,20714)	(-2,86617)	(1,35424)	(-9,94261)	(-0,88660)

Regression tuloksissa ylempi arvo on muuttujalle muodostuva kerroin, alempi suluissa oleva on muuttujan t-testisuure. Tulokset ovat koko havaintoperiodille 2003-2016.

Regressioista 5 nähdään, että kaikki menneet tuotot, sekä yrityksen koon logaritmuuttuja ovat tilastollisesti merkitseviä, kun taas 52 viikon keskimääräinen osakevaihto ei ole tarkasteltaessa tuloksia ilman realisoimattomien voittojen muuttujaa. Kaikki tilastollisesti merkitsevät muuttujat ovat myös teorian mukaisia. Tämän johdosta suomalaisesta aineistosta löydetään kiinteiden vaikutusten paneeliestimointimenetelmän avulla tilastollisesti merkitsevästi menneen keskipitkän aikavälin momentum Jegadeeshin ja Titmanin (1993) ja Grinblattin ja Haninin (2005) mukaisesti. Myös muut menneet tuotot ovat yhdenmukaiset tutkimusten kanssa, kun ne toteuttavat tilastollisesti merkitsevästi lyhyen ja pitkän aikavälin negatiiviset tuottoperiodit. Keskipitkän aikavälin menneiden tuottojen kerroin on alkuperäiseen tutkimukseen verrattuna lähes kaksi kertaa suurempi. Myös pitkän aikavälin menneiden tuottojen muuttuja ja yrityskoon muuttuja saavat Grinblattin ja Hanin (2005) tutkimusta suuremmat arvot. Osakevaihto taas saa jälleen merkittävästi pienemmän, joskin teorian vastaisen positiivisen kertoimen.

Lisäämällä regressioon Grinblattin ja Hanin (2005) mukaisesti realisoimattomien voittojen muuttuja, ei tämä alkuperäisen tutkimuksen mukaisesti aiheuta keskipitkän aikavälin momentumin katoamista, vaan sitä vastoin momentum jopa hieman kasvaa ja muuttuu enemmän tilastollisesti merkitseväksi. Nämä muutokset ovat kuitenkin pieniä ja realisoimattomien voittojen muuttujan vaikutus myös muihin muuttujiin on vain vähäinen. Itse realisoimattomien voittojen muuttuja sen sijaan on negatiivinen ja tilastollisesti merkitsemätön, mikä taas on ristiriidassa Grinblattin ja Hanin (2005) kanssa. Jälleen keskipitkän ja pitkän aikavälin menneiden tuottojen muuttujat ja yrityskoon muuttuja saavat alkuperäistä suurempia arvoja, kun taas osakevaihdon kerroin on yhä hyvin pieni. Paneeliestimoinnilla suoritetuissa regressioissa yhtälön selitysaste jää hyvin matalaksi, alle 1%:n.

Suomalaisesta aineistosta kiinteiden vaikutusten mallin avulla havaittu tilastollisesti merkitsevä momentum on Grinblattin ja Hanin (2005) arvoon regressiossa 2 verrattuna lähes kaksi kertaa suurempi, joskin realisoimattomien voittojen aiheuttamaa momentumia regressiossa 3 pienempi. Näin ollen tämän kokoluokan tuloksilla voi olla taloudellista merkitystä, kuten Grinblatt ja Han asian esittelevät (2005, 325-327). Tuloksen pohjalta voidaan esittää, että menneisiin tuottoihin perustuva momentum on siten tämän tutkimuksen käyttämässä suomalaisessa aineistossa amerikkalaista momentumia suurempi. Lyhyen ja pitkän aikavälin menneiden tuottojen muuttujat toteuttavat Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaisen momentumin lyhyen ja pitkän aikavälin negatiiviset periodit. Osakevaihdolla ei amerikkalaisesta aineistosta poiketen ollut suomalaisessa aineistossa tilastollista merkitsevyyttä.

Suomalaisesta aineistosta löydettiin siis menneisiin keskipitkiin tuottoihin perustuva momentum paneeliestimoinnin avulla, mutta Grinblattin ja Hanin (2005) kehittämä ja heidän tutkimuksensa tärkein muuttuja g ei tuota vastaavia tuloksia suomalaisella aineistolla, vaan se jää tilastollisesti merkitsemättömästi negatiiviseksi, eikä se vaikuta menneiden tuottojen muuttujiin tilastollisesti heikentävällä tavalla. Kiinteiden vaikutusten mallin tulosten perusteella pieni yhtiö, jonka kurssi on noussut viimeisten kuukausien aikana tuottaisi parhaiten seuraavien kuukausien aikana.

5.4 Tulosten analysointi

Tämä tutkimus ei kykene toistamaan Grinblattin ja Hanin (2005) tuloksia, kun Fama-MacBeth -regression tulokset esittävät realisoimattomien voittojen muuttujalle negatiivista tilastollisesti merkitsevää ja paneeliestimointi negatiivista ja tilastollisesti merkityksetöntä kerrointa. Tulokset eivät yleisestikään ole Fama-MacBeth -regressiolla tutkittuna erityisen informatiivisia, sillä yhteensä vain kaksi muuttujaa ovat merkitseviä ja monen muuttujan kertoimet jäävät varsin pieniksi. Paneeliestimoinnissa taas neljä muuttujaa muodostuu tilastollisesti merkitseviksi ja näistä paljastuu Jegadeeshin ja Titmanin (1993) esittelemä menneisiin tuottoihin perustuva momentum, kun keskipitkän aikavälin menneet tuotot osoittautuvat vaikuttavan positiivisesti tuleviin tuottoihin. Tämä tulos on jokseenkin yhteneväinen muun kirjallisuuden kanssa, sillä Suomesta momentumin löytävät 1990- ja 2000-luvuilta myös Leivo ja Pätäri (2011), sekä pro graduissaan Rinta-Kartano (2013) ja Kohtamäki (2015). Vanninen (2010) pro graduissaan taas

ei löytänyt momentumia ja Rötökö (2013) esittää Helsingin pörssin toimivan tehokkaasti. Paneelitestimoinnin tuottama alle 1%:n selitysaste on kuitenkin syytä huomioida tämän työn tuloksia tarkastellessa.

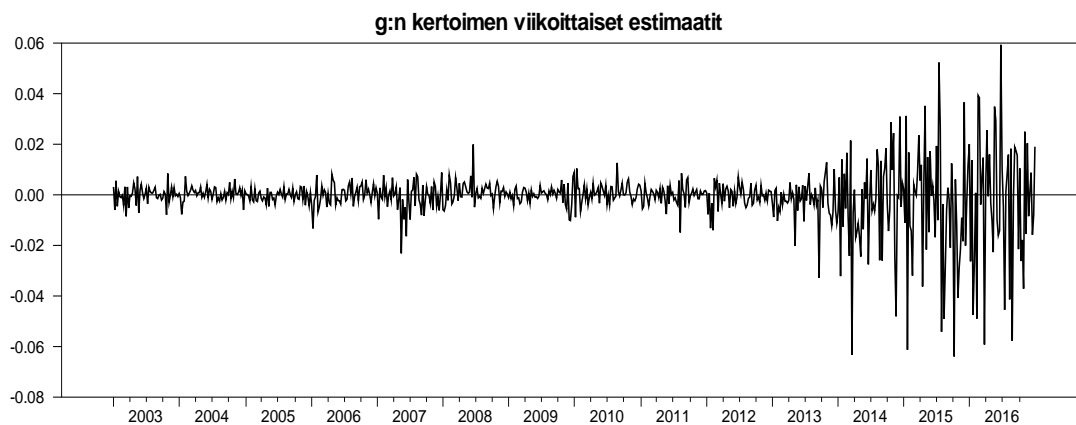
5.4.1 Tuloksiin vaikuttaneet tekijät

Tulosten poikkeavuuteen suhteessa alkuperäiseen tutkimukseen voidaan esittää useita syitä. Grinblatt ja Han (2005) käyttivät suhteessa vakaampaa ja talouskasvun mielessä vahvempaa aikaperiodia, kun Yhdysvaltain talous kasvoi vuosina 1962-1996 ajoittaisista kriiseistä huolimatta vahvasti. Samaa ei voi sanoa Suomen taloudesta vuosilta 2000-2016. Tämä huomio pätee myös osakemarkkinoille, kun esimerkiksi S&P 500 kasvoi 1962-1996 aikana useita satoja prosentteja, kun taas Suomessa indeksi jäi vuoden 2016 lopussa vuoden 2000 aloitusarvonsa alapuolelle ja verrattuna vuoden 2003 aloitusarvoonkin kasvua kertyi vain noin 46%. Tutkimuksen suomalainen aineisto muodostuu suoraan Helsingin pörssin toimialajakauman mukaisesti, jolloin erot toimialojen painotuksissa Yhdysvaltain ja Suomen välillä ovat myös ilmeiset.

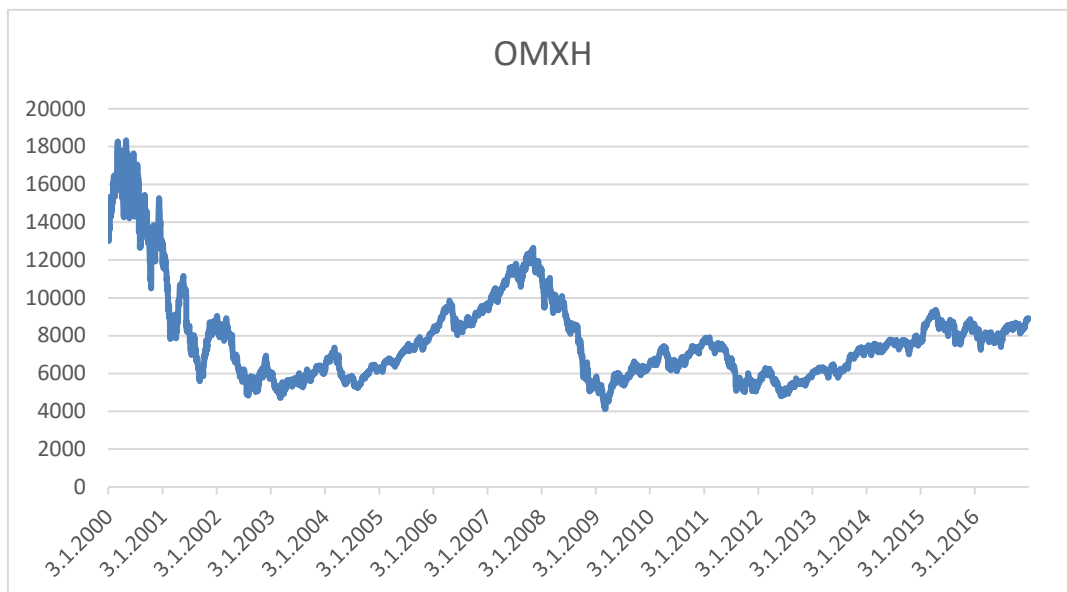
Mahdolliset puuttuvat muuttujat voisivat parantaa menetelmien selitysvoimaa. Myös eroja itse muuttujissa löytyy suhteessa alkuperäiseen tutkimukseen. Erityisesti huomio kiinnittyy osakevaihtoon, sillä realisoimattomien voittojen muodostumisessa juuri tällä on merkittävä rooli. Toisin kuin Grinblattin ja Hanin (2005) tutkimuksessa, ei osakevaihto ole merkitsevä suomalaisessa aineistossa. Tätä voidaan selittää suomen markkinoiden huomattavasti pienemmällä koolla ja sitä myötä vaihdolla kuin Yhdysvalloissa, sillä Suomessa on vain vähän yhtiöitä joilla vaihtomäärät ovat merkittäviä. Tuloksia voidaankin selittää tällä seikalla. Myös muuttujien heikompi tilastollinen merkitsevyys voi johtua vähäisemmän vaihdon tuottamasta vähäisemmästä informaatiosta. Matalasta vaihdosta johtuen referenssihintojen korjautuminen on myös hidasta ja äkilliset suuret kurssimuutokset pienen vaihdon osakkeessa voivat heiluttaa realisoimattomia voittoja paljon. Nämä muutokset myös helposti jäävät pitkäaikaisesti säilymään realisoimattomissa voitoissa, jos vaihto ei kuittaa niitä pois. Voidaankin pohtia, onko realisoimattomien voittojen kertoimen negatiivisuuteen vaikuttanut Suomessa merkittävästi näyttäytynyt vuosituhaten vaihteen teknokupla, joka olisi jättänyt aineiston realisoimattomiin voittoihin monelle yhtiölle isot tappiot referenssihintojen muodostamisperiodin aikana vuoden 2000 alusta vuoden 2002 loppuun. Tätä seurannut kasvuperiodihan tällöin tarkoittaisi isojen realisoimattomien tappioiden yhteydessä tapahtuvaa kurssinousua, jolloin isot realisoimattomat tappiot osakkeissa "johtaisivat" kurssinousuun varsinkin vähäisen

vaihdon osakkeissa. Myös talouskriisi 2008 on tuottanut suomalaisessa aineistossa miinukselle päätyneitä arvoja realisoimattomille voitoille. Tämä on mahdollisesti voinut vaikuttaa realisoimattomien voittojen kertoimen negatiivisuuteen. On myös muistettava, että aggregaattitason tulokset painottavat jokaista osaketta yhtä paljon. Tuloksia ei kuitenkaan lopulta voida selittää tällaisella argumentoinnilla, koska myös Grinblattin ja Hanin (2005) aineiston periodilla tapahtui suuria heilahteluja kurseissa. Samoin Shumway ja Wu (2006) löytävät tutkimuksessaan käytetyn laskevien kurssien periodilta positiivisen $g:n$. Työssä ei myöskään haluttu lähteä valikoimaan aloitusvuotta teorian kannalta paremmin sopivaksi.

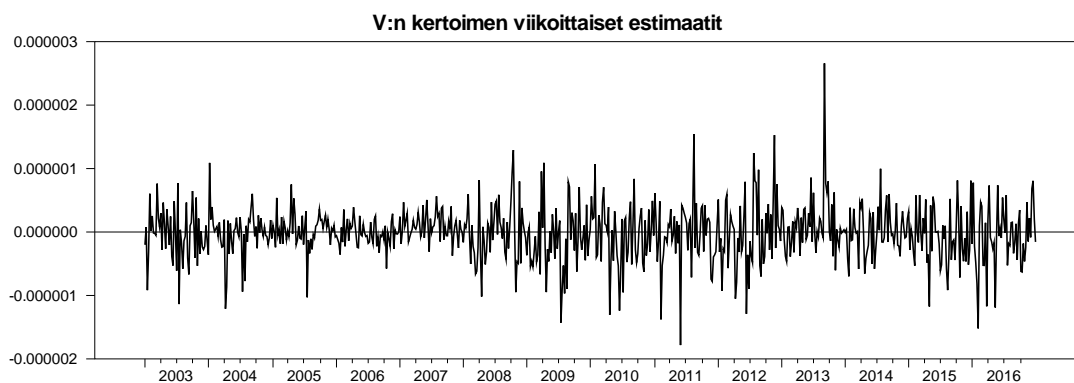
Tämän tutkimuksen aineistosta on myös havaittavissa rakenteellista muutosta, sillä käytetyistä muuttujista juuri realisoimattomien voittojen muuttujan viikoittaiset estimaatit leviävät huomattavasti vuoden 2013 aikana, mikä ilmenee kuviossa 3. Tätä ei voida selittää Helsingin pörssin kurssikehityksellä, sillä kurssi-liikkeet ovat olleet tutkimuksessa käytettyyn periodiin suhteutettuna vuosina 2013-2016 varsin vähäisiä, kuten kuviosta 4 voi nähdä. Myös viimeisen vuoden keskimääräisen osakevaihdon estimaatit leviävät vuoden 2008 aikana oletettavasti talouskriisistä johtuen, kuten kuviosta 5 ilmenee. Näiden muuttujien estimaatit ovat siis muuttuneet merkittävästi kesken tutkimusperiodin. Ehkäpä tämä voisi viitata siihen, että relaatio realisoimattomien voittojen ja tuottojen välillä ei olisikaan niin yksiselitteinen, kuin mitä Grinblatt ja Han (2005) antavat ymmärtää.



Kuvio 3. Realisoimattomien voittojen muuttuja $g:n$ kertoimen viikoittaiset estimaatit tämän tutkimuksen suomalaisessa aineistossa.



Kuvio 4. Helsingin pörssin OMXH-indeksin kehitys tutkimusperiodilla.



Kuvio 5. Viimeisen 52 viikon keskimääräisen osakevaihdon muuttuja V:n kertoimen viikoittaiset estimaatit tutkimuksen suomalaisessa aineistossa.

Kaikesta tästä voidaan päätellä, että Grinblattin ja Hanin (2005) tulokset eivät päde suomalaisella aineistolla realisoimattomien voittojen osalta, eikä sen aiheuttaman muutoksen osalta menneiden tuottojen muuttujiin. Tuloksia voidaan myös robustisuuden vuoksi tarkastella poistamalla Nokia tutkimusaineistosta, sillä Nokian merkitys koko Helsingin pörssille on tutkimusajanjaksona ollut merkittävä. Tulokset eivät tällöin kuitenkaan juuri muutu. Voidaankin todeta,

että Fama-MacBeth -menetelmä ei sovellu tutkimuksessa käytetyn aineiston tarkasteluun. Myöskään paneeliestimoinnin antama matala selitysaste implikoi mallin heikkoa selitysvoimaa.

5.4.2 Tulokset ja prospektiteoria

Tulosten sopivuutta prospektiteorian kanssa on tarkasteltava erikseen, sillä Grinblatt ja Han (2005) eivät suoraan tutkineet luovutusvaikutusta, vaikka realisoimattomat voitot ovat sen kanssa teorialtaan yhdenmukaiset. Kirjallisuudesta voidaan löytää tutkimuksia puhtaasti suomalaisesta aineistosta tarkastellusta luovutusvaikutuksesta, mikä tarjoaa oivan mahdollisuuden tarkastella aihetta. Grinblatt ja Han (2005) olettavat mallissaan PT/ML-sijoittajien osuuden säilyvän vakiona, joten myös tässä tutkimuksessa tehdään sama oletus. Esimerkiksi Shumway ja Wu (2006) ovat myös tutkimuksessaan havainneet luovutusvaikutuksen pysyvyyden. Tällöin jos luovutusvaikutusta ei ole näissä suomalaisaineistoissa havaittu, voidaan myös todeta prospektiteorian mukaisten vaikutusten puuttuvan suomalaisesta aineistosta. Grinblatt ja Keloharju (2001) ovat tutkineet asiaa suomalaisella sijoittajatason aineistolla, mikä on mahdollistunut Suomessa harjoitettavan aktiivisen virallisen tiedonkeruun johdosta. Tutkijat käyttivät ajanjaksona 27.12.1994–10.1.1997 välistä periodia ja se sisälsi kaikki kauppaa tehneet suomalaiset sijoittajat ja yksittäiset kaupat. Heidän tuloksiensa mukaan suomalaisesta aineistosta löytyy todisteita luovutusvaikutusta, mihin päätyy myös Kaustia (2010) tutkiessaan aihetta pidennetyllä periodilla 27.12.1994–26.5.2000. Lisäksi Seru ja muut (2010) löytävät luovutusvaikutuksen suomalaisesta sijoittajatason aineistosta Coxin suhteellisella riskimallilla aikaväliltä 1995–2003. Heidän mukaansa sijoittajat kuitenkin vähentävät luovutusvaikutuksen ilmentämistä saadessaan kokemusta. Toisaalta jatkuvasti markkinoille tulee uusia sijoittajia, jotka aloittavat mahdollisen oppimisprosessin alusta, minkä johdosta oppiminen ei välttämättä vähennä yleisellä tasolla luovutusvaikutuksen ilmenemistä. Heino (2010) pro gradussaan ei taas löydä tukea tälle väitteelle. Nämä tulokset ovat siten pääosin ristiriidassa tämän tutkimuksen negatiivisen realisoimattoman voittojen muuttujan kanssa. Tällöin ei voida poissulkea prospektiteorian mukaista käytöstä suomalaisessa aineistossa, sillä prospektiteorian mukainen käytös löytää tukea suoraan luovutusvaikutusta tutkivista tutkimuksista. Herääkin kysymys siitä, ovatko realisoimattomat voitot yleensäkin sopiva muuttuja kuvaamaan luovutusvoiton ilmenemistä tutkimusaineistossa.

6 LOPUKSI

Grinblattin ja Hanin (2005) intuitiivinen ja varsin yksinkertainen ajatus realisoimattomien voittojen tulevia tuottoja selittävästä vaikutuksesta ei saa tukea suomalaisella aineistolla suoritetusta testauksesta. Tulokset ovat tutkijoiden käyttämää menetelmää hyödyntäen realisoimattomille voitoille tilastollisesti merkittävästi negatiivisia, paneeliestimointia käyttäen taas tilastollisesti merkityksettömiä negatiivisia. Tutkimuksen tuloksia voidaan pyrkiä selittämään useilla perusteilla, kuten aineistojen ja käytettyjen tutkimusperiodien erilaisuudella, suomalaisen aineiston huomattavasti vähäisemmällä vaihdolla, sekä suomalaisessa aineistossa havaittavalla rakenteellisella muutoksella. Fama-MacBeth -regressiolla valtaosa muuttujista jää tilastollisesti merkityksettömäksi ja paneeliestimoinnin selityksasteen jääminen alle 1%:n kertovat menetelmien heikosta selityskyvystä. Yhtälöt kaipaivatkin siten tämän tutkimuksen perusteella lisää selittäviä tekijöitä, tai jopa täysin eri menetelmiä tuottojen selittämiseen, sillä tähän aineistoon tutkimuksessa käytetyt menetelmät eivät sovi ollenkaan niin hyvin kuin mitä Grinblattilla ja Hanilla (2005).

Tästä huolimatta paneeliestimointi paljastaa aineistossa tilastollisesti merkittävästi ilmenevän Jegadeeshin ja Titmanin (1993) mukaisen keskipitkän menneen aikavälin tuotoista syntyvän momentumin. Aineistosta on myös havaittavissa lyhyen ja pitkän aikavälin käänteisperiodit, jolloin tuotot ovat teorian mukaisesti negatiiviset. Mallin matala selityksaste ei sinänsä poista tämän huomion kiinnostavuutta. Momentumin suuruusluokka on myös sitä tasoa, että sillä voi olla jopa taloudellista merkitystä. Grinblattin ja Hanin (2005) havaitsema menneiden tuottojen muuttuminen tilastollisesti merkityksettömäksi lisätessä realisoimattomien voittojen muuttuja mukaan regressioyhtälöön jää tapahtumatta paneeliestimoinnista löydetyn momentumin yhteydessä, mikä jälleen kuvaa tulosten eroja alkuperäiseen tutkimukseen verrattuna. Tulokset sekä Fama-MacBeth -regression tilastollisesti merkittävästi negatiivisesta g :stä että paneeliestimoinnin tilastollisesti merkittävästi ilmenevästä keskipitkän aikavälin menneiden tuottojen seurauksena syntyvästä momentumista ovat myös ristiriidassa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kanssa. Tuloksista voidaan myös havaita pienten yhtiöiden tuoma parempi tuotto verrattuna suuriin yhtiöihin, kun yrityksen koon kasvaminen vaikuttaa negatiivisesti tuottoihin. Tulosten hyödyntäminen on kuitenkin ongelmallista epävarman fundamenttihintojen kehityksen ja rationaalisten sijoittajien mahdollisten rajallisten resurssien johdosta (Grinblatt & Han 2005, 337).

Empiiriset tulokset eivät siis ole Grinblattin ja Hanin (2005) realisoimattomien voittojen muuttujan mukaisia. Tällä tuloksella ei kuitenkaan voida vielä hylätä prospektiteorian mukaista käyttäytymistä suomalaisessa aineistossa, sillä suomalaisella aineistolla tehdyt tutkimukset osoittavat viitteitä luovutusvaikutuksen toteutumisesta suomalaisessa aineistossa. Tällöin herää kysymys realisoimattomien voittojen sopivuudesta ylipäätään kuvaamaan luovutusvaikutusta, sillä tulokset ovat ristiriidassa keskenään.

On myös nostettava esiin eräs käyttäytymisperusteisen rahoituksen syvimmistä ongelmista, joka on toisiinsa nähden ristiriitaiset teoriat ja tulokset. Esimerkiksi Grinblattin ja Hanin esittämä teoreettinen viitekehys edellyttää sijoittajien alireagointia, mutta kirjallisuudessa on myös esitetty sijoittajien ylireagoivan suhteessa fundamenttihintoihin (esim. De Bondt & Thaler 1987, De Long & muut 1990). Näinollen keskustelu käyttäytymisperusteisen rahoituksen ympärillä jatkuu myös tulevaisuudessa.

Tämän tutkimuksen tuloksista voidaan esittää useita jatkotutkimuskysymyksiä. Prospektiteorian mukaan sijoittajat käyttäytyvät eri lailla ollessaan voitolla ja tappiolla, joten käyttäytymisen tulisi muuttua realisoimattomien voittojen muuttujan tuottaman arvon mukaisesti. Tämä prospektiteorian merkittävä piirre ei ilmene Grinblattin ja Hanin (2005) mallissa, jossa vaikutuksen oletetaan olevan symmetrisiä ja monotonisia. Jatkossa tätä asetelmaa voitaisiinkin tutkia malleilla, jotka ottavat tämän seikan huomioon. Tällaisia malleja voisivat olla erilaiset regiimi- tai tasaisen siirtymän mallit. Myöskin se, voidaanko realisoimattomilla voitoilla todella kuvastaa luovutusvaikutusta jää tämän tutkimuksen valossa kyseenalaiseksi. Myös osakevaihdon vähyyden merkitys tuloksiin nousee tässä tutkimuksessa lisätietoa vaativaksi kysymykseksi.

LÄHTEET

- Abdellaoui, M. (2000), "Parameter-free elicitation of utility and probability weighting functions", *Management Science* 46.11, 1497-1512.
- Abdellaoui, M., Bleichrodt, H. & Paraschiv, C. (2007), "Loss aversion under prospect theory: a parameter-free measurement", *Management Science* Vol 53, Issue 10, 1659-1674.
- Abdellaoui, M., Bleichrodt, H. & L'Haridon O. (2008), "A trackable method to measure utility and loss aversion under prospect theory", *Journal of Risk and Uncertainty* 36.3, 245-266.
- An, L. (2016), "Asset pricing when traders sell extreme winners and losers", *Review of Financial Studies*, Vol 29, Issue 3, 823-861.
- Baltagi, B., Bresson, G. & Pirotte, A. (2003), "Fixed effects, random effects or Hausman-Taylor? A pretest estimator", *Economics Letters* 79, 361-369.
- Baltussen, G., Post, T. & van Vliet, P. (2006), "Violations of cumulative prospect theory in mixed gambles with moderate probabilities", *Management Science* Vol 52, No. 8, 1288-1290.
- Barber, B., Lee, Y., Liu, Y. & Odean, T. (2007), "Is the aggregate investor reluctant to realise losses? Evidence from Taiwan", *European Financial Management* Vol 13, No 3, 423-447.
- Barberis, N. (2013), "Thirty years of prospect theory in economics: a review and assessment", *Journal of Economic Perspectives* Vol 27, No 1, 173-196.
- Barberis, N. & Xiong, W. (2009), "What drives the disposition effect? An analysis of a long-standing preference-based explanation", *The Journal of Finance* Vol 64, No. 2, 751-784.
- Baucells, M. & Heukamp, F. (2006), "Stochastic dominance and cumulative prospect theory", *Management Science* Vol 52, No. 9, 1409-1423.
- Baucells, M. & Villasís, A. (2010), "Stability of risk preferences and the reflection effect of prospect theory", *Theory and Decision* 68, 193-211.

- Ben-David, I. & Hirshleifer, D. (2011), "Beyond the disposition effect: do investors really like realizing gains more than losses?", *Review of Financial Studies* 25.8, 2485-2532.
- Bhootha, A. & Hur, J. (2012), "On the relationship between concentration of prospect theory/mental accounting investors, cointegration, and momentum", *Journal of Banking and Finance* 36, 1266-1275.
- Birru, J. (2015), "Confusion of confusions: a test of the disposition effect and momentum", *The Review of Financial Studies* Vol 28, No 7, 1849-1873.
- Bleichrodt, H. & Pinto, J. (2000), "A parameter-free elicitation of the probability weighting function in medical decision analysis", *Management Science* Vol 46, No. 11, 1485-1496.
- Budescu, D. & Weiss, W. (1987), "Reflection of transitive and intransitive preferences: a test of prospect theory", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 39, 184-202.
- Camerer, C. & Hogarth, R. (1999), "The effects of financial incentives in experiments: a review and capital-labor-production framework", *The Journal of Risk and Uncertainty* Vol 19, Issue 1-3, 7-42.
- Dacey, R. & Zielonka, P. (2008), "A detailed prospect theory explanation of the disposition effect", *The Journal of Behavioral Finance* 9.1, 43-50.
- De Bondt, W. & Thaler, R. (1987), "Further evidence on investor overreaction and stock market seasonality", *The Journal of Finance*, Vol 42, No. 3, 557-581.
- De Giorgi, E., Hens, T. & Rieger, M. (2010), "Financial market equilibria with cumulative prospect theory", *Journal of Mathematical Economics* Vol 46, 633-651
- De Long, J., Shleifer, A., Summers, L. & Waldmann, R. (1990), "Positive feedback investment strategies and destabilizing rational speculation", *The Journal of Finance*, Vol XLV, No. 2, 379-395.
- Dhar, R. & Zhu, N. (2002), "Up close and personal: an investor level analysis of the disposition effect", *Yale ICF Working Paper* No. 02-20.

- Erev, I., Ert, Eyal & Yechiam, E. (2008), "Loss aversion, diminishing sensitivity, and the effect of experience on repeated decisions", *Journal of Behavioral Decision Making* 21, 575-597.
- Etchart-Vincent, N. (2004), "Is probability weighting sensitive to the magnitude of consequences? An experimental investigation on losses", *The Journal of Risk and Uncertainty* Vol 28, Issue 3, 217-235.
- Fagley, N & Miller, P. (1997), "Framing effects and arenas of choice: your money or your life?", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* Vol 71, No. 3, 355-373.
- Fama, E. & French, K. (1993), "Common risk factors in the returns on stocks and bonds", *Journal of Financial Economics* Vol 33, Issue 1, 3-56.
- Fama, E. & French, K. (1996), "Multifactor explanations to asset pricing anomalies", *The Journal of Finance* Vol. LI, No. 1, 55-84.
- Fama, E. & MacBeth, J. (1973), "Risk, return and equilibrium: empirical tests", *Journal of political economy*, Vol 81, No 3, 607-636.
- Fennema, H. & Wakker, P. (1997), "Original and cumulative prospect theory: A discussion of empirical differences", *Journal of Behavioral Decision Making* Vol 10, 53-64.
- Fennema, H. & Van Assen, M. (1999), "Measuring the utility of losses by means of the tradeoff method", *The Journal of Risk and Uncertainty* 17:3, 277-295.
- Fiegenbaum, A., Hart, S. & Schendel, D. (1996), "Strategic reference point theory", *Strategic Management Journal*, Vol 17, 219-235.
- Fox, C., Rogers, B. & Tversky, A. (1996), "Options traders exhibit subadditive decision weights", *The Journal of Risk and Uncertainty* Vol 13, Issue 1, 5-17.
- Frazzini, A. (2006), "The disposition effect and underreaction to news", *Journal of Finance* Vol LXI, No.4, 2017-2046

- Frondel, M. & Vance, C. (2010), "Fixed, random, or something in between? A variant of Hausman's specification test for panel data estimators", *Economics Letters* 107, 327-329.
- Goetzmann, W. & Massa, M. (2003), "Disposition matters: volume, volatility and price impacts of a behavioral bias", Working Paper No 9499, National Bureau of Economic Research
- Gonzalez, R. & Wu, G. (1999), "On the shape of the probability weighting function", *Cognitive Psychology* 38, 129-166.
- Grinblatt, M. & Han, B. (2005), "Prospect theory, mental accounting, and momentum", *Journal of Financial Economics* 78, 311-339.
- Grinblatt, M. & Keloharju, M. (2001), "What makes investors trade?", *The Journal of Finance*, Vol 56, No. 2, 589-616.
- Grether, M. (1980), "Bayes rule as a descriptive model: the representativeness heuristic", *The Quarterly Journal of Economics*, Vol 95, Issue 3, 537-557.
- Gurevich, G., Kliger, D & Levy, O. (2009), "Decision-making under uncertainty – A field study of cumulative prospect theory", *Journal of banking and finance* 33, 1221-1229
- Hardie, B., Johnson, E. & Fader, P. (1993), "Modelling loss aversion and reference dependence effects on brand choice", *Marketing Science*, Vol 12, Issue 4, 378-394.
- Hausman, J. & Taylor, W. (1981), "Panel data and unobservable individual effects", *Econometrica* Vol 49, No. 6, 1377-1398.
- He, X. & Zhou, X. (2011), "Portfolio choice under cumulative prospect theory: an analytical treatment", *Management Science* Vol 57, Issue 2, 315-331.
- Heath, C., Larrick, R. & Wu, G. (1999), "Goals as reference points", *Cognitive Psychology* 38, 79-109.
- Heath, T., Chatterjee, S. & France K. (1995), "Mental accounting and changes in price: the frame dependence of reference dependence", *Journal of Consumer Research* Vol 22, No. 1, 90-97

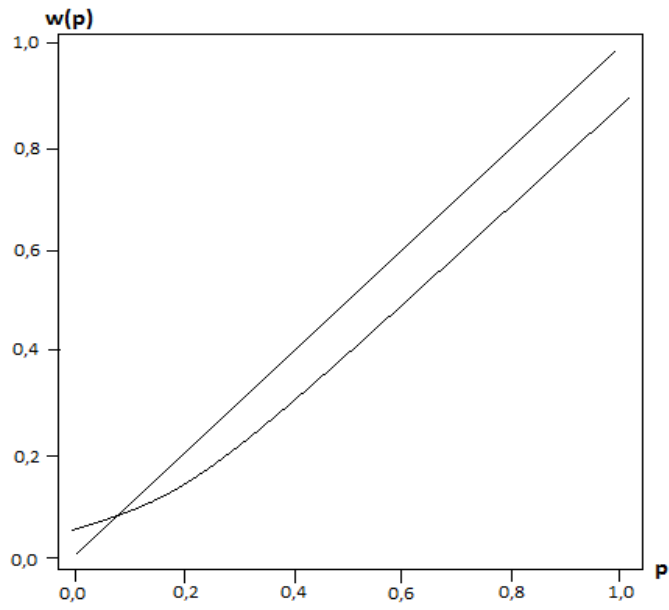
- Heino, M. (2010), "Sijoittajan päätöksenteko ja tappioiden realisointi", Vaasan yliopisto.
- Hens, T & Vleck, M. (2011), "Does prospect theory explain the disposition effect?", *Journal of Behavioral Finance* Vol 12, Issue 3, 141-157
- Hershey, J. & Schoemaker, P. (1980), "Prospect theory's reflection hypothesis: a critical examination", *Organizational Behavior and Human Performance* 25, 395-418.
- Hur, J., Pritamani, M. & Sharma, V. (2010), "Momentum and the disposition effect: the role of individual investors", *Financial Management* 39.3, 1155-1176.
- IHS EViews (2014), "Fama-MacBeth two-step regression". Viitattu 29.3.2017 osoitteesta <http://didattica.unibocconi.it/mypage/dwload.php?nomefile=fama-macbeth20141115121157.pdf>.
- Jegadeesh, N. & Titman, S. (1993), "Returns to buying winners and selling losers: implications for stock market efficiency", *Journal of Finance* Vol 48, 65-91.
- Kachelmeier, S. & Shehata, M. (1992), "Examining risk preferences under high monetary incentives: experimental evidence from the People's Republic of China", *The American Economic Review* Vol 82, No. 5, 1120-1141.
- Kahneman, D. & Tversky, A. (1979), "Prospect theory: an analysis of decision under risk", *Econometrica* 47, 263-291.
- Kaustia, M. (2004), "Market-wide impact of the disposition effect: evidence from IPO trading volume", *Journal of Financial Markets*, 7.2, 207-235,
- Kaustia, M. (2010), "Prospect theory and the disposition effect", *Journal of Financial and Quantitative Analysis* Vol 45, Issue 3, 791-812.
- Kermer, D., Driver-Linn, E., Wilson, T & Gilbert, D. (2006), "Loss aversion is an effective forecasting error", *Psychological Science* Vol 17, No. 8, 649-653.
- Kilka, M. & Weber, M. (2001), "What determines the shape of the weighting function under uncertainty?", *Management Science* Vol 47, No. 12, 1712-1726.

- Kohtamäki, J. (2015), "Momentum-strategia Helsingin arvopaperipörssissä: kaupankäyntivolyymin ja yhtiökoon vaikutus", Vaasan yliopisto. Pro gradu.
- Koop, G. & Johnson, J. (2012), "The use of multiple reference points in risky decision making", *Journal of Behavioral Decision Making* 25, 49-62.
- Kyle, A., Ou-Yang, H. & Xiong, W. (2006), "Prospect theory and liquidation decisions", *Journal of Economic Theory* 129, 273-288.
- Leivo, T. & Pätäri, H. (2011), "Enhancement of value portfolio performance using momentum and the long-short strategy: the Finnish evidence", *Journal of Asset Management*, Vol 11, Issue 6, 401-416.
- Levin, I., Gaeth, G & Schreiber, J. (2002), "A new look at framing effects: distribution of effect sizes, individual differences, and independence of types of effects", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* Vol 88, No. 1, 411-429.
- Levy, J. (1992), "An introduction to prospect theory", *Political Psychology* Vol 13, No. 2, 171-186.
- Levy, M. & Levy, H. (2002), "Prospect theory: much ado about nothing?", *Management Science* Vol 48, No. 10, 1334-1349.
- Levy, M. & Levy, H. (2002b), "Experimental test of the prospect theory value function: a stochastic dominance approach", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 89, 1058-1081.
- Li, Y. & Yang, L. (2013), "Prospect theory, the disposition effect and asset prices", *Journal of Financial Economics* 107.3, 715-739.
- Kühberger, A., Schulte-Mecklenbeck, M & Perner, J. (1999), "The effects of framing, reflection, probability, and payoff on risk preference in choice tasks", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* Vol 78, No. 3, 204-231.
- Malul, M., Rosenboim, M. & Shavit, T. (2013), "So when are you loss averse? Testing the S-shaped function in pricing and allocation tasks", *Journal of Economic Psychology* 39, 101-112.

- March, J. & Shapira, Z. (1992), "Variable risk preferences and the focus of attention", *Psychological Review* 99, 172-183.
- Mellers, B., Schwartz, A., Ho, K. & Ritov, I. (1997), "Decision affect theory: emotional reactions to the outcomes of risky options", *Psychological Science* 8, 423-429.
- Meng, J. & Weng, X. (2016), "Can prospect theory explain the disposition effect? A new perspective on reference points", Available at SSRN: <https://ssrn.com/abstract=1851883>
- Neilson, W. & Stowe, J. (2002), "A further examination of cumulative prospect theory parameterizations" *The Journal of Risk and Uncertainty* Vol 24, Issue 1, 31-46.
- Odean, T. (1998), "Are investors reluctant to realize their losses?", *The Journal of Finance* Vol LIII, No. 5, 1775-1798.
- Olsen, R. (1997), "Prospect theory as an explanation of risky choice by professional investors: some evidence", *Review of Financial Economics* Vol 6, No. 2, 225-232.
- Ordóñez, L. (1998), "The effect of correlation between price and quality on consumer choice", *Organisational Behavior and Human Decision Processes* Vol 75, 258-273.
- Ordóñez, L., Connolly, T. & Couhglan, R. (2000), "Multiple reference points in satisfaction and fairness assessment", *Journal of Behavioral Decision Making* 13, 329-344.
- Prelec, D. (1998), "The probability weighting function", *Econometrica* Vol 66, No.3, 497-527.
- Rizzo, J. & Zeckhauser, R. (2003), "Reference incomes, loss aversion, and physician behavior", *The Review of Economics and Statistics* Vol 85, No. 4, 909-922.

- Rinta-Kartano, T. (2013), "The anchoring bias of investing and the 52-week high momentum strategy in the OMX Helsinki stock exchange: psychological approach to market efficiency", Turun yliopisto. Pro gradu.
- Rötkö, J. (2013), "Dynaamisen allokaation tuomat mahdollisuudet Suomessa toimivalle piensijoittajalle", Tampereen yliopisto. Pro gradu.
- Shapira, Z & Venezia, I (2001), "Patterns of behavior of professionally managed and independent investors", *Journal of Banking and Finance*, Vol 25, Issue 8, 1573-1587.
- Schmidt, U. (2003), "Reference dependence in cumulative prospect theory", *Journal of Mathematical Psychology* 47, 122-131.
- Seru, A., Shumway, T. & Stoffman, N. (2010), "Learning by trading", *The Review of Financial Studies*, Vol. 23, No. 2, 705-739.
- Schoemaker, P. (2013), "Experiments on decisions under risk: The expected utility hypothesis", Springer Science & Business Media.
- Shefrin, H. (2008), "A behavioral approach to asset pricing", Academic Press.
- Shefrin, H. & Statman, M. (1985), "The disposition to sell winners too early and ride losers too long: theory and evidence", *The Journal of Finance* Vol XL, No. 3, 777-790.
- Shiller, R. (1998), "Human behavior and the efficiency of the financial system", Cowles foundation discussion paper no. 1172.
- Shumway, T. & Wu, G. (2006), "Does disposition drive momentum?"
- Smith, V. & Walker, J. (1993), "Monetary rewards and decision cost in experimental economics", *Economic Inquiry*, Vol 31, Issue 2, 245-261.
- Sullivan, K. & Kida, T. (1995), "The effect of multiple reference points and prior gains and losses on managers' risky decision making", *Organizational Behavior and Human Decision Processes* 64, 76-83.
- Thaler, R. (1980), "Toward a positive theory of consumer choice", *Journal of Economic Behavior and Organization* 1, 39-60.

- Tversky, A. & Kahneman, D. (1992), "Advances in prospect theory: cumulative representation of uncertainty", *Journal of Risk and Uncertainty* 5, 297-323.
- Vanninen, S. (2010), "Arvo- ja momentum-strategioiden yhdistäminen Suomen osakemarkkinoilla", Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Pro gradu.
- Wakker, P. (2002), "The data of Levy and Levy (2002) "Prospect theory: much ado about nothing?" actually support prospect theory", *Management Science* Vol. 49, No. 7, 979-981.
- Wang, X. & Johnson, J. (2012), "A tri-reference point theory of decision making under risk", *Journal of Experimental Psychology. General.* Vol 141, No 4, 743-756.
- Weber, M. & Camerer, C. (1998), "The disposition effect in securities trading: an experimental analysis", *Journal of Economic Behavior & Organization* Vol 33, 167-184.
- Weintraub, E. Roy. (2002), "Neoclassical Economics", *The Concise Encyclopedia of Economics*. Viitattu 28.3.2017 osoitteesta <<http://www.econlib.org/library/Enc1/NeoclassicalEconomics.html>>
- Wu, G. & Gonzalez, R. (1996), "Curvature of the probability weighting function", *Management Science* Vol 42, No. 12, 1676-1690.
- Wu, G. & Gonzalez, R. (1999), "Nonlinear decision weights in choice under uncertainty", *Management Science* Vol 45, Issue 1, 74-85.
- Wu, G. Zhang, J. & Gonzalez, R. (2004), "Decision under risk", *Blackwell handbook of judgement and decision making* 399-423.

LIITTEET

Kuvio 6. Alkuperäisen prospektiteorian (1979) painotusfunktio.