

Jyri Rundelin

# HEDGERAHASTOJEN SYSTEMAATTISTEN RISKIEN MITTAAMINEN

Johtamisen ja talouden tiedekunta  
Kandidaatintutkielma  
Joulukuu 2025

# TIIVISTELMÄ

Jyri Rundelin: Hedgerahastojen systemaattisten riskien mittaaminen  
Kandidaatintutkielma  
Tampereen yliopisto  
Kauppatieteiden tutkinto-ohjelma: Taloustiede  
Joulukuu 2025

---

Hedgerahastot ovat viime vuosikymmenten aikana nousseet yhdeksi rahoitusmarkkinoiden merkittävimmistä sijoituskohteista. Samalla globaalitalous on kohdannut 2020-luvulla useita sijoittajien sijoitus- ja kulutusmahdollisuuksiin vaikuttavia markkinahäiriöitä. Tässä kandidaatintutkielmassa tarkastellaan, miten taloustieteellinen tutkimuskirjallisuus arvioi hedgerahastojen systemaattisia riskejä ja millä tavoin erilaiset monimuuttujamallit kykenevät selittämään näiden riskien vaikutusta tuottoihin, tarjoten arvokasta informaatiota sijoittajille, yrityksille ja päätöksentekijöille.

Teoreettinen viitekehys rakentuu perinteisten rahoitusteorioiden ympärille, jotka kuvaavat sijoituskohteen tuoton ja systemaattisten riskitekijöiden välistä suhdetta lineaarisen rakenteen kautta. Myöhempi tutkimuskirjallisuus pyrkii esittämään teorioita, joilla pystytään mittaamaan hedgerahastojen epälineaarisia ja muuttuvia riskialtistuksia. Tutkielmassa käsitellyt teoriat ovat toisiaan täydentäviä, mutta eivät tarjoa aukotonta kokonaisuutta hedgerahastojen riskialtistumisen mittaamiseen.

Empiirisessä osassa tarkastellut tutkimukset osoittavat, että hedgerahastot altistuvat systemaattisille riskeille, jotka selittävät niiden tuottoja. Tutkimuskirjallisuus on yhtenäinen siinä, että hedgerahastojen systemaattinen riski ei ole pysyvä, vaan vahvasti markkinatilanteesta riippuvainen ilmiö. Erityisesti finanssikriisien ja volatiliteetin nousun aikana rahastojen tuottojen korrelaatio markkinoiden yleiseen kehitykseen kasvaa, mikä heikentää niiden kykyä toimia markkinariippumattomina vaihtoehtoisina sijoituskohteina. Uudempi tutkimus osoittaa, että mallien selitysvoimaa voidaan parantaa lisäämällä volatiliteetti-, likviditeetti- ja epälineaarisia sekä makrotaloudellisia riskitekijöitä. Tästä huolimatta, merkittävä osa tuottojen vaihtelusta jää edelleen selittämättä, mikä kertoo sekä mallien rajoitteista että hedgerahastojen strategioiden heterogeenisyydestä.

Osa kirjallisuudesta kuitenkin korostaa mallien epätäydellisyyttä ja havaitsemattomien riskien merkitystä, minkä takia täysin riidattomia johtopäätöksiä systemaattisen riskin ja korkeampien tuottojen välisestä yhteydestä ei voida tehdä. Hedgerahastoja koskevan tutkimuksen voidaan todeta olevan edelleen kesken, sillä yksikään malli ei ole toistaiseksi saavuttanut riittävää kykyä kuvata tuottojen muodostumista kaikissa markkinaolosuhteissa.

Avainsanat: hedgerahasto, systemaattinen riski, faktorimallit, makrotaloudelliset riskitekijät, likviditeetti, luottoriski, volatiliteetti, selitysaste

Tämän julkaisun alkuperäisyys on tarkastettu Turnitin Originality Check -ohjelmalla.

# TEKOÄLYN KÄYTTÖ OPINNÄYTTEESSÄ

Opinnäytteessäni on käytetty tekoälysovelluksia:

Ei

Kyllä

Ilmoitukseni mukaan olen käyttänyt opinnäytteessäni tutkielmaprosessin aikana seuraavia tekoälysovelluksia: Chat-GPT

Tekoälysovellusten nimet ja versiot: GPT-5.1

Käyttötarkoitus: Tekoälyä käytettiin tutkielman rakenteen suunnitteluun, lähteiden etsimiseen ja kielelliseen tarkistukseen. Kielellisellä tarkistuksella tarkoitetaan kappaleiden ja virkkeiden selkeyden ja oikeinkirjoituksen tarkistamista.

Osiot, joissa tekoälyä on käytetty: Kaikki

Olen tietoinen siitä, että olen täysin vastuussa koko opinnäytteeni sisällöstä, mukaan lukien osat, joissa on hyödynnetty tekoälyä, ja hyväksyn vastuun mahdollisista eettisten ohjeiden rikkomuksista.

# SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	1
1.1	Johdatus aiheeseen .....	1
1.2	Tutkielman rajaus ja rakenne .....	2
2	HEDGERAHASTOT .....	3
2.1	Hedgerahastojen taloustieteellinen määritelmä ja tavoite.....	3
2.2	Hedgerahastojen sijoitusstrategia.....	4
2.3	Systemaattinen riski hedgerahastoissa .....	6
2.4	Hedgerahastot makrotaloudellisessa toimintaympäristössä.....	7
3	RAHOITUSMARKKINOIDEN TEORIAA.....	9
3.1	Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi .....	9
3.2	Systemaattinen riski .....	10
3.2.1	Systemaattisen riskin mittaaminen .....	11
3.3	Riskin ja tuoton välinen yhteys .....	12
3.3.1	Capital Asset Pricing Model – CAPM .....	12
3.3.2	Intertemporal Capital Asset Pricing Model – ICAPM .....	13
3.3.3	Arbitrage Pricing Theory – APT .....	14
3.3.4	Riskitekijöiden laajentaminen monimuuttujamalleilla.....	15
4	KATSAUS EMPIIRISEEN TUTKIMUKSEEN.....	21
4.1	Systemaattiset riskit hedgerahastoissa .....	21
4.2	Makrotaloudellinen epävarmuus ja volatilitteetti.....	23
4.3	Faktorimallien selitysaste ja havaitsemattomat riskit .....	26
5	JOHTOPÄÄTÖKSET .....	27
	LÄHDELUETTELO.....	29

## KUVIOT JA TAULUKOT

TAULUKKO 1 HEDGERAHASTOJEN KATEGORIAT (BODIE YM. 2014, 928-930; CHAMBERS YM. 2018, 28-37) .....	6
KUVIO 1 SYSTEMAATTINEN RISKI SUHTEESSA EPÄSYSTEMAATTISEEN RISKIIN, KUN HAJAUTUS KASVAA (BODIE, KANE & MARCUS, 2014, 207) .....	11
TAULUKKO 2 TUTKIMUSKIRJALLISUUDESSA KÄYTETYT RISKIFAKTORIT .....	19

# 1 JOHDANTO

## 1.1 Johdatus aiheeseen

Hedgerahastot ovat viime vuosikymmenten aikana nousseet yhdeksi rahoitusmarkkinoiden merkittävimmistä sijoituskohteista. Vuoden 2025 kolmannella neljänneksellä alan globaalit hallinnoitavat varat ovat saavuttaneet lähes viiden biljoonan (USD) rajapyykin, ja olleet noin 4,5 biljoonaa vuonna 2024 (HFR, 2025). Hallinnoitavien varojen kasvua on nähty kymmenen vuoden aikana vuoden 2015 tasosta noin 56 % vuoteen 2025 (Preqin, 2016). Tämä kasvutrendi korostaa rahastojen taloudellista merkitystä, minkä vuoksi niiden kantamien riskien ymmärtäminen on tärkeää sijoittajille, tutkijoille ja päätöksentekijöille.

Samoin viime vuosien taloudelliset kriisit, nopeat rahapolitiikan muutokset, kansainvälisen kaupan häiriöt ja rahoitusmarkkinoiden toistuva epävarmuus korostavat tarvetta ymmärtää, miten kyseiset rahastot reagoivat globaaleihin talouden shokkeihin. Taloustieteellinen tutkimus pyrkii selittämään hedgerahastojen tuottoja erilaisten monimuuttujamallien avulla ja osoittaa, että rahastojen korrelaatiot osakemarkkinoihin vahvistuvat erityisesti taloudellisen stressin aikana, mikä herättää kysymyksen siitä, kykenevätkö hedgerahastot todella tarjoamaan sijoittajille suojaa markkinariskiltä silloin, kun sitä eniten tarvitaan. (Billio, Getmansky & Pelizzon, 2012; Stoforos, Degiannakis & Palaskas, 2017)

Hedgerahastot ovat aktiivisesti johdettuja sijoitusrahastoja, joiden tavoitteena on tuottaa positiivista tuottoa markkinoiden yleisestä kehityksestä riippumatta. Toisin kuin perinteiset sijoitusrahastot, hedgerahastot hyödyntävät laajaa valikoimaa epälineaarisia sijoitusstrategioita, kuten johdannaisia, velkavipua ja lyhyeksi myyntiä, mikä tekee niiden riskin mittaamisesta poikkeuksellisen vaikeaa sekä akateemisessa tutkimuksessa että käytännön sijoitustoiminnassa. Samalla niiden lupaus markkinaneutraaleista ja absoluuttisen tuoton strategioista on lisännyt sijoittajien kiinnostusta erityisesti talouden epävarmoina aikoina. (Bali, Brown, Caglayan, 2012; Fung & Hsieh, 1999; Stulz, 2007)

Hedgerahastojen analysoinnin keskiössä on systemaattisen riskin mittaaminen. Taloustieteessä systemaattinen riski viittaa riskeihin, joita ei voida eliminoida hajauttamalla, ja joiden oletetaan olevan keskeinen tuottojen selittäjä rahoituksen perusmalleissa. Vaikka lineaariset faktorimallit, kuten Fama & Frenchin ja Carhartin mallit, ovat vakiintuneet sijoitustutkimuksen kulmakiviksi, ne

eivät aina kykene kuvaamaan hedgerahastojen riskien dynamiikkaa. Tutkimukset osoittavat, että näiden rahastojen riskialtistukset muuttuvat voimakkaasti ajassa, mikä heikentää lineaaristen mallien selitystasetta ja haastaa käsityksen siitä, että systemaattiset riskitekijät olisivat pysyviä tai helposti mitattavia. (Agarwal & Naik, 2004; Bollen & Whaley, 2009.)

Tässä kandidaatintutkielmassa tarkastellaan systemaattista riskiä ja sen mittaamista hedgerahastoissa teoreettisesta ja empiiristä tutkimusta yhteen kokoavasta näkökulmasta. Kirjallisuuskatsauksen kautta pyrimme muodostamaan kokonaiskuvan siitä, miten systemaattiset riskit ja epävarmuus vaikuttavat hedgerahastojen tuottoihin, sekä kuinka täydellisiä tutkimuskirjallisuudessa käytetyt monimuuttujamallit ovat mittaamaan näitä riskejä. Tutkielma pyrkii täten tarjoamaan sijoittajille, yrityksille ja päätöksentekijöille johdonmukaisen analyysin hedgerahastojen riskidynamiikasta nykyisen kirjallisuuden valossa. Työ auttaa hahmottamaan, mitkä riskitekijät ovat johdonmukaisesti merkittäviä ja missä määrin markkinoiden epävarmuus, rakennemuutokset ja mallien puutteet vaikuttavat rahastojen tuottojen arviointiin.

## 1.2 Tutkielman rajausta ja rakenne

Tämän tutkielman tavoitteena on ymmärtää, miten koko taloutta koskevat riskit vaikuttavat hedgerahastojen riskiprofiiliin ja siten niiden tuottoihin. Tavoitteen myötä pyritään vastaamaan tutkimuskysymyksiin:

*Miten taloustieteellinen tutkimuskirjallisuus arvioi systemaattisten riskien vaikutusta hedgerahastojen tuottoihin?*

*Mitä empiirinen tutkimus kertoo monimuuttujamallien kyvystä selittää hedgerahastojen systemaattisia riskejä?*

Tutkielmaa on rajattu käsittelemään tärkeimmät sijoitustoimintaan vaikuttavat rahoitusteoriat, systemaattisen riskin mittaamiseen käytetyt riskimallit, sekä keskeisimmät empiiriset tutkimukset. Johdannossa kerrotaan yleistietoa aiheesta, ja esitellään tutkielman aihe ja tavoite. Toinen luku perehtyy syvemmin hedgerahastojen rakenteeseen ja luonteeseen. Kolmannessa luvussa keskitytään aihetta ympäröivään rahoitusteoriaan ja avataan lukijalle sitä, miten systemaattista riskiä voidaan mitata hedgerahastojen kohdalla. Neljännessä luvussa esitellään empiirisiä tutkimuksia aiheesta ja tarkastellaan systemaattisten riskien merkitystä hedgerahastoissa. Johtopäätöksissä vedämme yhteen tutkimuskirjallisuudessa toistuvia havaintoja ja teorioita.

## 2 HEDGERAHASTOT

### 2.1 Hedgerahastojen taloustieteellinen määritelmä ja tavoite

Hedgerahastot on perinteisesti liitetty riskienhallintaan, sillä niiden tavoitteena on vähentää tai rajata sijoitusriskin vaikutusta, jota kuvaa termi ”hedging”. Hedgaus on sijoittamisessa keino pienentää sijoituksen epävarmuutta vastakkaissuuntaisilla positioilla, jolloin salkun kokonaisriski pienenee negatiivisen korrelaation kautta. Näistä positioista käytetään yleisnimitystä *johdannaiset*. Täydellinen hedgaus tarkoittaa tilannetta, jossa riski voidaan siirtää kokonaan. (Bodie, Kane & Marcus, 2014, 210-213, 234; Brealey, Myers, Allan & Edmans, 2022, 764-767)

Hedgerahastot ovat tyypillisesti kevyemmin säänneltyjä kuin perinteiset sijoitusrahastot, koska ne on tarkoitettu institutionaalisille ja varakkaille yksityissijoittajille. Rajoitetun sijoittajakunnan lisäksi, rahastojen rekisteröiminen kommandiittiyhtiöiksi (*limited partnership*) vähentää niiden sääntelyä SEC:n (*Securities and Exchange Commission*) toimesta. Matalampi sääntely mahdollistaa vapaan johdannaisten, lyhyeksimyynnin ja velkavivun hyödyntämisen, sijoittajapäämien kotiutuksen rajoittamisen, sekä heikomman raportointivelvollisuuden. (Bodie ym. 2014, 13, 96; Stulz, 2007, 177, 179)

Pääasiallinen syy sijoittaa hedgerahastoon, tai muihin vaihtoehtoisiin sijoituskohteisiin, on tavoitella absoluuttista tuottoa eli saavuttaa positiivisia tuottoja markkinatilanteesta riippumatta ja ilman merkittävää systemaattista markkinariskiä (Chambers, Black & Lacey, 2018, 150, 156). Täten tuottojen ei oleteta seuraavan perinteisiä markkinariskejä, vaan perustuvan sijoittajan taitoon ja opportunistiseen riskinottoon. Chambers ym. (2018) mukaan absoluuttisen tuoton rahastot pyrkivät tarjoamaan mahdollisuuden saavuttaa parempia tuottoja ottamatta ylimääräistä osake-, korko- tai luottoriskiä. Tutkimuskirjallisuus kuitenkin osoittaa, että hedgerahastojen tuotoissa systemaattisten riskien merkitys on huomattavasti suurempi kuin alan markkinointi antaa ymmärtää (Amenc, El Bied, & Martellini, 2003; Capocci & Hubner, 2004; Fung & Hsieh, 1997a).

Tämän lisäksi, Fung & Hsieh (1997a) korostavat nimenomaan, että dynaamiset, markkinoiden tilaan reagoivat kaupankäyntistrategiat erottavat hedgerahastot staattisista osta-ja-pidä-strategioista, jotka ovat tyypillisiä perinteisille yhteissijoitusrahastoille. Tämä strateginen joustavuus on yksi keskeinen syy siihen, miksi hedgerahastojen systemaattisen riskin mittaaminen on haastavaa (Bollen, 2013, 520), mikä luo perustan tutkielman keskeiselle kysymykselle: mitä systemaattisia riskejä hedgerahastot todellisuudessa kantavat, ja miten näitä riskejä voidaan mitata?

## 2.2 Hedgerahastojen sijoitusstrategia

Strateginen toimintavapaus johtaa altistumiseen hyvin erilaisille riskitekijöille verrattuna perinteisiin sijoitusinstrumentteihin. Hedgerahastojen strategiat voidaan luokitella suuntaa ottaviin (*directional*) ja ei-suuntaa ottaviin, markkinaneutraaleihin (*non-directional*) strategioihin, joista ensimmäiset tavoittelevat tuottoja markkinatrendien suunnan mukaan, kun taas jälkimmäiset pyrkivät suojaamaan markkinariskiltä hyödyntämällä suhteellisia hinnoittelueroja eli arbitraaseja (Bodie ym. 2014, 928).

Arbitraasilla tarkoitetaan käytännössä sijoitusstrategiaa, jolla voidaan saada riskitöntä tuottoa. Tällainen strategia hyödyntää markkinahintojen epätehokkuutta sijoittamalla alihinnoiteltuihin sijoituskohteisiin ja myymällä lyhyeksi ylihinoiteltuja sijoituskohteita. Hyvä esimerkki on tilanne, missä kaksi sijoitusta tarjoavat identtisen tuoton samana ajankohtana. Tehokkailla markkinoilla näiden sijoitusten tulisi olla saman hintaisia ja siten yhtä riskillisiä. Jos yhden hinnan laki rikkoutuu, sijoittajalla on potentiaalinen arbitraasimahdollisuus. (Brealey ym. 2022, 67, 334-335, 622)

Hedgerahastojen strategioita voidaan luokitella laajasti eri tarkkuuksin. Oheisessa taulukossa on jaoteltu keskeisimmät strategiat Bodie ym. (2014) ja Chambers ym. (2018) teoksia mukaillen. Listaa ei voida kuitenkaan pitää tyhjentävänä, sillä rahastot voivat vapaasti yhdistellä tai muuttaa näitä strategioita, sekä erikoistua eksakteihin omaisuusluokkiin. Tämän lisäksi, uusia strategioita on syntynyt muun muassa kryptovaluuttojen lisääntymisen myötä (HFR 2025).

Suuntaa ottavat ( <i>Directional</i> )	
Global macro / Macro funds	Ottaa positioita maailmanlaajuisesti korko-, valuutta-, osake- ja hyödykemarkkinoilla makrotaloudellisten näkemysten pohjalta. Tuotto perustuu makrotalouden suhdanteiden, rahapolitiikan ja geopolittisten muutosten ennakkointiin.
Emerging markets	Sijoittaa kehittyvien talouksien osake-, korko- ja valuuttamarkkinoille, joissa markkinoiden tehottomuus ja rajallinen likviditeetti luovat mahdollisuuksia ylituottoihin. Riskit liittyvät poliittiseen epävarmuuteen ja valuuttakurssivaihteluihin.
Managed futures	Käyttää systemaattisia, kvantitatiivisia malleja hyödyke-, korko-, indeksi- ja valuuttafutuureissa. Tyypillisesti trendinseuranta- tai momenttistrategioita, jotka pyrkivät hyödyntämään markkinoiden tilastollisia käyttäytymismalleja.

Long/short equity	Ostaa aliarvostettuja ja myy lyhyeksi yliarvostettuja osakkeita perustuen fundamentti- ja faktorianalyysiin. Tavoitteena on tuottaa ylituottoja osakevalinnalla samalla kun markkinariski säilytetään halutulla tasolla. Ei pyri olemaan täysin markkinaneutraali. Voi erikoistua alueellisesti tai toimialakohtaisesti. Usein nettopitkänä; enemmän long-positioita kuin lyhyeksi myyntejä.
Dedicated short bias	Muodostaa salkun, jonka netto-beta on negatiivinen, tavoitteena tuottaa voittoa markkinoiden laskusuhdanteissa sekä hyödyntämällä kohteiden yliarvostusta. Kuuluu usein Equity Fund eli osakerahasto -luokkaan. Voi keskittyä myös pelkästään lyhyeksi myyntiin.
<b>Ei-suuntaa ottavat (Non-directional)</b>	
Equity market neutral	Rakentaa long-short -osakesalkun, jonka markkina-, toimiala- ja kokoaltistukset on neutraloitu. Muodostaa markkinaneutraaleja positioita, jotka hyötyvät markkinoiden tehottomuudesta. Käyttää yleensä velkavipua.
Merger Arbitrage	Pyrkii hyötymään yrityskaupan/-sulautumisen myötä tapahtuvasta osakkeiden arvon noususta tai laskusta. Vastakkaissuuntaiset sijoitukset ostavan ja ostettavan yrityksen osakkeisiin ovat yleisiä.
Distressed	Sijoittaa taloudellisissa vaikeuksissa oleviin yrityksiin, joiden uskotaan olevan aliarvostettuja. Tuotto voi muodostua yrityksen selvittyä vaikeuksista tai konkurssipesässä olevien jakokelpoisten varojen arvostamisesta ostohintaa korkeammiksi.
Activists	Tavoitteena vaikuttaa yrityksen strategiaan, hallintoon tai pääomarakenteeseen osakkeenomistajan oikeuksien ja hallituksen kautta. Voidaan toteuttaa yhteistyössä yritysjohton kanssa tai vihamielisesti kritisoidulla julkisesti.
Convertible arbitrage	Strategia hyödyntää vaihtovelkakirjojen hinnan ja niiden kohde-etuutena olevien osakkeiden välisiä hinnoittelueroja. Jos vaihtovelkakirjalaina nähdään alihinnoiteltuna, rahasto ostaa sen ja kompensoi osakekurssin laskusta johtuvaa riskiä myymällä osakkeen lyhyeksi.
Fixed-income arbitrage	Pyrkii hyötymään korkomarkkinoiden suhteellisista hinnoitteluerosta pitämällä samanaikaisia long- ja short-positioita korkoinstrumenteissa. Voi sisältää sijoituksia valtionvelkakirjoihin, yritys- ja kuluttajalainoihin tai korkojohdannaisiin. Suosivat kohteita, jotka eivät reagoi voimakkaasti yleisen korkotason muutoksiin.
Volatility arbitrage	Pyrkii hyötymään optioiden välisestä tai option ja kohde-etuuden välisestä väärin hinnoittelusta. Samalla optiokohtainen riski pyritään kumoamaan positiolla kohde-etuuteen.
Statistical arbitrage	Kvantitatiivinen, markkinaneutraali strategia, joka hyödyntää algoritmeja ja tilastollisia malleja lyhytaikaisten, pienten väärinhinnoittelujen tunnistamiseen. Käyttää erittäin lyhyitä pitoaikoja ja automatisoituja kaupankäyntijärjestelmiä sekä laajaa hajautusta. Pyrkii datalouhinnalla löytämään systemaattisia lainalaisuuksia. Historialliset riippuvuussuhteet voivat kuitenkin muuttua taloudellisten olosuhteiden muuttuessa.

Multistrategy	Yhdistää useita hedgerahastostrategioita samaan rahastoon, jolloin riskienhallinta ja pääoman allokointi optimoidaan markkinatilanteen mukaan tuoton maksimoimiseksi.
Fund of funds	Allokoi pääomaa useisiin hedgerahastoihin ja optimoi kokonaisportfolion riskikorjatun tuoton hajauttamisen sekä strategia- että managerivalinnan kautta.

*Taulukko 1 Hedgerahastojen kategoriat (Bodie ym. 2014, 928-930; Chambers ym. 2018, 28-37)*

Markkinaolosuhteiden muuttuessa nämä dynaamiset sijoitusstrategiat johtavat siihen, että tuottojen ja riskien välinen korrelaatio voi olla epälineaarinen (Fung & Hsieh 1997a, 2001). Esimerkiksi Agarwal & Naik (2004) ovat havainneet monien osakemarkkinoille sijoittavien arbitraasistrategioiden tuottavan tuottoja, jotka muistuttavat lyhyeksi myydyn markkinaindeksin myyntioption tuottoja. Konkreettisesti tämä tarkoittaa, että rahastot kerryttävät tasaisia voittoja normaalina aikana tarjoamalla vakuutusta markkinoiden romahdukselta, mutta markkinoiden pudotessa rahastojen lunastusvelvollisuudet aktivoituvat ja tappiot voivat kasvaa teoriassa rajatta, sillä rahastot ovat lyöneet vetoa äärimmäisiä markkinaskenaarioita vastaan. Tämä dynamiikka selittää myös sitä, miksi hedgerahastojen korrelaatiot osakemarkkinoihin vahvistuvat kriisiaikoina, vaikka rahastot näyttäisivät normaalisti olevan heikosti korreloituneita markkinoiden kanssa (Billio ym. 2010; Stoforos ym. 2017).

### **2.3 Systemaattinen riski hedgerahastoissa**

Hedgerahastot ovat osa vaihtoehtoisten sijoitusten kokonaisuutta, johon kuuluvat myös pääomasijoitukset, velkainstrumentit, infrastruktuurisijoitukset ja reaaliset varat. Vaihtoehtoisia sijoituksia yhdistää niiden heikko korrelaatio perinteisiin markkinatuottoihin, mikä tekee niistä hyödyllisiä hajauttajia institutionaalisten sijoittajien salkuissa. (Chambers ym. 2018, 1-6)

Vaihtoehtoisille sijoituksille on ominaista, etteivät ne ole riippuvaisia yhdestä systemaattisesti riskitekijästä, kuten CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) teoreettisesti olettaa. Vaihtoehtoisten sijoitusten tuotot altistuvat joukolle vaihtuvia systemaattisia riskitekijöitä, jotka eivät sisälly perinteisiin lineaarisiin malleihin mutta ovat keskeisiä hedgerahastojen tuottojen selittäjiä (Jaeger, 2008; Patton 2009). Tämä luo haasteen tutkijoille ja sijoittajille arvioida, mikä osa tuotoista on seurausta sijoittajien taidosta ja mikä osa kompensatiota otetusta riskistä.

Systemaattisen riskin mittaamisen lähtökohta muodostuu faktorimalleista, kuten CAPM:sta sekä myöhemmin kehitetyistä Fama & Frenchin ja Carhartin malleista. Näissä malleissa riskialtistus mitataan tyypillisesti betakertoimilla ( $\beta$ ), jotka kuvaavat sijoituksen herkkyyttä tietyn riskitekijän muutoksille. Hedgerahastojen tapauksessa riskialtistukset ovat kuitenkin dynaamisia ja vaihtelevat markkinaolosuhteiden mukaan, mikä heikentää perinteisten lineaaristen faktorimallien selitysasetta (Fung & Hsieh 1997a; Patton 2009).

Systemaattisen riskin teorian kannalta keskeistä on huomata, että hedgerahastot voivat samanaikaisesti olla altistuneita useille riskitekijöille ja että altistukset voivat vaihdella huomattavasti markkinatilanteen mukaan. Tämä luo perustan myöhemmässä teoriaosassa tarkasteluille monimuuttujamalleille, joissa riskien ajallinen vaihtelu ja rakennemuutokset vaikeuttavat riskin mittaamista.

## **2.4 Hedgerahastot makrotaloudellisessa toimintaympäristössä**

Arbitraasien tavoittelun myötä hedgerahastojen voidaan nähdä parantavan markkinoiden tehokkuutta löytämällä sijoituskohteiden välisiä hinnoitteluvirheitä. Stulz (2007) kuitenkin toteaa, ettei tästä ole konkreettista tutkimusta, joka osoittaisi tämän pitävän täysin paikkaansa. Stulzin mukaan aktiivinen sijoitustoiminta parantaa myös markkinoiden likviditeettiä ja kiihdyttää muiden markkinaosapuolten kaupankäyntiä.

Toisaalta hedgerahastoja on kritisoitu markkinoiden volatiliteetin lisäämisestä sekä likviditeettiriskien kasvattamisesta erityisesti kriisiaikoina. Hedgerahastot itse luottavat kykyynsä vetäytyä positioistaan niiden kääntyessä tappiollisiksi, mikä johtaa likviditeettiriskiin. Markkinoiden tehokkuus ja riittävä kaupankäynti on edellytys, jotta hedgerahasto kykenee muuttamaan riskialtistustaan nopeasti ja matalin kustannuksin. On kuitenkin mahdollista, että kriisiaikoina markkinoiden likviditeetti saattaa kadota, jolloin rahastot myyvät riskillisiä ja usein tappiollisia positioitaan paniikin hetkellä huomattavin alihinnoin, mikä edelleen kiihdyttää markkinahintojen romahdusta. (Stulz, 2007, 22-26; Adrian, Brunnermeier & Nguyen, 2011) Usein tämä likviditeettiriski yhdistetään finanssikriiseihin, missä esille nousee rahoitusmarkkinoiden yhteen kytkeytyneisyys, mistä käytetään tutkimuskirjallisuudessa termiä systeeminen riski. Systeemisellä riskillä tarkoitetaan kaikkien markkinaosapuolten välistä korrelaatiota, joka johtaa globaalisti talouksien samansuuntaisuuteen. (Brown, Hwang, In & Kim, 2013, 3-4)

Huomattavaa on erottaa systeeminen riski ja systemaattinen riski, sillä ne tarkoittavat eri asioita. Toisaalta, voidaan argumentoida niiden olevan saman kolikon kaksi eri puolta, sillä systeeminen riski voi joissain tapauksissa johtaa markkinoiden systemaattisten riskien vahvistumiseen. Samoin systemaattisten riskien toteutuessa ne johtavat riskien purkautumiseen useiden eri markkinaosapuolten välillä. Hedgerahastojen suuren hallinnoitavien varojen määrän takia nämä ovat piirteitä, jotka voivat johtaa vakaviin talousongelmiin globaalisti. Hedgerahastojen aktiivisesti käyttämä velkavipu on peräisin maailman suurimmilta rahoituslaitoksilta ja pankeilta. Samaan aikaan suuret instituutiot kuten vakuutusyhtiöt, eläkerahastot ja valtiot ovat sijoittaneet varojaan kyseisiin rahastoihin. Tämän myötä on erotettavissa selkeitä riippuvuussuhteita, jotka kantavat yli maantieteellisten rajojen yltävää systeemistä riskiä. (Stulz, 2007; Billio ym. 2010; Adrian ym. 2011)

Stulz (2007) kuitenkin huomauttaa, että laajat väitteet hedgerahastojen haitallisista vaikutuksista, kuten markkinoiden epävakauttamisesta, ovat pitkälti spekulatiivisia ja vailla vankkaa empiiristä perustaa. Sen sijaan niiden tuottama likviditeetti ja kyky poistaa arbitraasimahdollisuuksia ovat konkreettisia mekanismeja, jotka voivat tukea markkinoiden toimintaa. Kriisitilanteissa likviditeetin tarjonta kuitenkin nopeasti heikentyy, mikä voi pahentaa hintashokkeja. Samalla on epärealistista odottaa, että hedgerahastot korjaisivat suuria ja laaja-alaisia poikkeamia omaisuuserien fundamenttiarvoista, sillä niiden resurssit ovat rajalliset suhteessa globaalien markkinoiden kokoon.

Brown ym. (2013) tutkimus avaa aihetta ajankohtaisemmin ja argumentoi hedgerahastojen roolia systeemisestä riskistä riippuvaisena. Tässä kandidaatin tutkielmassa keskitymme kuitenkin systemaattisten riskien tarkasteluun, joista systeemiseen riskiin olennaisesti yhdistettävissä on likviditeettiriski (Sadka, 2010). Myös Brunnermeier (2009) tutkimus kertoo, että hedgerahastot voivat altistua välittömien markkinariskien lisäksi myös luotonantajien likviditeetti kadolle, mikä lisää Krishnamurty (2008) mukaan näiden rahastojen idiosynkraattista, havaitsematonta riskiä (Billio ym. 2010, 5). Likviditeettiriskin lisäksi luottoriskin vahvistuminen kriiseissä voidaan nähdä merkinä rahastojen ja muiden rahoitusmarkkinoiden toimijoiden välisestä riippuvuudesta, mikä oli muun muassa 2008-2009 finanssikriisin keskiössä (Hwang, Xu, In & Kim, 2017, 190).

Nämä havainnot osoittavat, että systemaattiset riskit ja systeeminen riski ovat joissain määrin yhteydessä toisiinsa, ja voivat aiheuttaa koko taloutta koskevia muutoksia. Seuraavaksi siirrymme käsittelemään keskeistä rahoitusmarkkinoiden teoriaa, joihin empiirisessä tutkimuskirjallisuudessa käytetyt monimuuttujamallit perustuvat.

### 3 RAHOITUSMARKKINOIDEN TEORIAA

Hedgerahastojen tuottojen ja riskien tutkiminen perustuu modernin rahoitusteorian keskeisiin periaatteisiin, joissa riskin ja tuoton välinen suhde sekä markkinoiden tehokkuus muodostavat lähtökohdan rahastojen toiminnalle. Tämän teoreettisen viitekehyksen tarkoituksena on jäsentää keskeiset teoriat ja käsitteet, joiden varaan empiirinen tutkimuskirjallisuus rakentuu.

#### 3.1 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi

Tehokkaiden markkinoiden hypoteesin (*Efficient Market Hypothesis, EMH*) mukaan arvopapereiden hinnat heijastavat kaiken saatavilla olevan informaation. Teorian on esittänyt Eugene Fama vuonna 1970 ja se on yksi rahoitusteorian keskeisimpiä. EMH asettaa lähtökohdan, että riskikorjatuilla markkinoilla on mahdotonta saada jatkuvia ylituottoja, koska kaikkien arvopapereiden hinnat sopeutuvat oikein ja välittömästi kaikkeen informaatioon. Tämä tarkoittaa, että kahden yhtä riskillisen sijoituskohteen tulisi samalla ajanhetkellä olla markkinoilla samanhintaisia. EMH jakautuu kolmeen eri markkinainformaation tehokkuuden tasoon: heikkoon, puolivahvaan ja vahvaan. (Fama, 1970)

Heikkojen ehtojen markkinoilla hinnat heijastavat kaiken historiallisen markkinainformaation, kuten hinta-, volyyymi- ja korkohistorian. Hintojen nähdään reagoivan ainoastaan uuteen informaatioon, joka on ennalta arvaamatonta. Tämän myötä historiadataa koskevalla teknisellä analyysillä ei voida saavuttaa kilpailuetua, koska historiallisen tiedon osoittamat mahdolliset signaalit tulevista tuotoista ovat jo hinnoiteltu markkinoille. (Fama, 1970; Bodie ym. 2014, 353) Kendall (1970) tutkimus, koskien heikkojen ehtojen toteutumista, osoitti osakekurssien noudattavan niin sanottua satunnaiskulkua. Osakkeiden arvonmuutosten havaittiin olevan satunnaisia, eikä hintoja pystytty ennustamaan historiallisten markkinatietojen perusteella. Kendallin tutkimus loi pohjan tehokkaita markkinoita koskeville jatkotutkimuksille. (Bodie ym. 2014, 349)

Heikkojen ehtojen toteutumista on kuitenkin kritisoitu tutkimuksissa, joissa on havaittu momentum-ilmiötä, joka viittaa osakekurssien autokorrelaatioon ja hintojen taipumukseen jatkaa aiempaa kehitystään lyhyellä ja keskipitkällä aikavälillä. Markkinat eivät siis ole täysin tehokkaat heikkojen ehtojen puitteissa, ja sijoittajat voivat hyötyä hintojen lyhytaikaisista trendeistä. (Jegadeesh & Titman, 1993, 65-91)

Puolivahvojen ehtojen mukaan tehokkailla markkinoilla hintojen nähdään heijastavan kaikkea julkista informaatiota. Hinnat sisältävät historiallisen markkinainformaation lisäksi myös sijoituskohteiden fundamenttianalyysin tuottaman tiedon, kuten yhtiöiden tulosjulkistukset, sekä uutiset. Uuden julkisesti julkaistun informaation nähdään heijastuvan markkinoille välittömästi, eikä uutta informaatiota ehditä hyödyntämään ylituottojen saamiseksi. (Fama, 1970)

Yrityksen fundamenttien on kuitenkin havaittu johtavan epätehokkuuteen ja osakkeiden väärinhinnoitteluun. Esimerkiksi Banz (1981) esitti pienten yritysten saavuttavan korkeampia riskikorjattuja tuottoja suhteessa suurten oman pääoman yrityksiin (*small-firm effect*), ja Keim (1983) osoitti tämän ilmiön painottuvan vuosittain tammikuulle. Tämän lisäksi, Arbel & Strebel (1983) havaitsivat saman ilmiön vahvistuvan niiden yritysten osalta, joita on tutkittu vähiten (*neglected-firm effect*). Nämä tulokset vahvistavat, että markkinoilla on mahdollista havaita arbitraaseja fundamenttianalyysin avulla, erityisesti vähemmän tutkittujen omaisuusluokkien kohdalla.

Markkinoiden vahva tehokkuus väittää markkinahintojen sisältävän historiallisen ja julkisen tiedon lisäksi myös sisäpiiritiedon. Hypoteesin mukaan edes sisäpiiritiedon omaavilla markkinaosapuolilla ei täten olisi mahdollisuutta saada johdonmukaisia ylituottoja. Teoria osoittautuu kuitenkin epärealistiseksi, sillä sisäpiiritietoa hyödyntävien osapuolten on havaittu saavuttavan normaalista poikkeavia tuottoja, mikä viittaa siihen, etteivät osakekurssit ole heijastaneet kaikkea mahdollista informaatiota. (Jaffe, 1974; Seyhun, 1986)

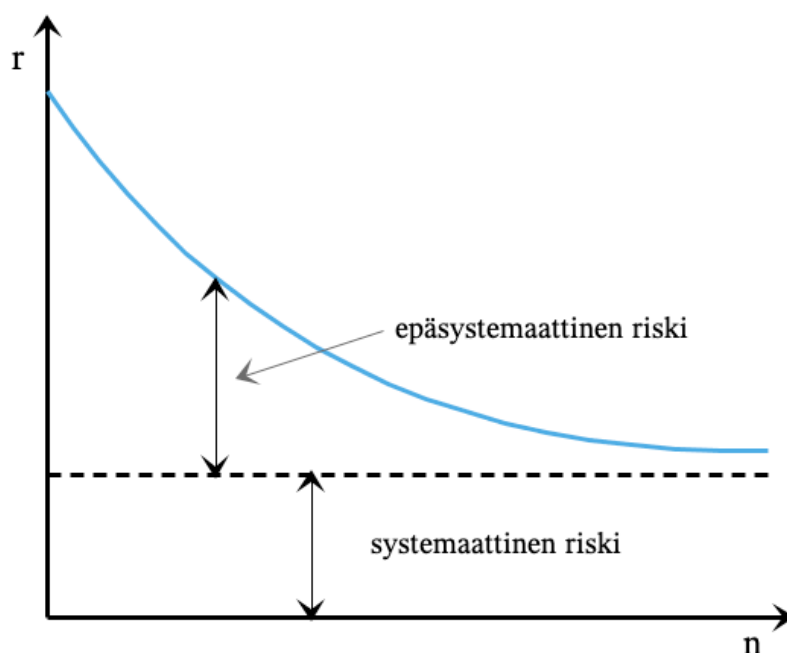
Hedgerahastojen näkökulmasta tehokkuushypoteesi haastetaan erityisesti heikon muodon tasolla, sillä monet strategiat pyrkivät hyödyntämään markkinoiden lyhytaikaisia tehostomuuksia ja hintojen liikkeitä aktiivisella salkunhoidolla, kuten Jegadeesh ja Titman tutkimuksessaan esittivät. Puolivahvojen ehtojen osalta hedgerahastot hyötyvät arvostuseroista erityisesti yritysjärjestelyihin keskittyvien Event-Driven -strategioiden ansiosta sekä epälikvideille markkinoille suuntautuvien sijoitusten myötä, missä kilpailua on vähemmän.

### **3.2 Systemaattinen riski**

Systemaattisella riskillä tarkoitetaan riskiä, jota ei voida poistaa hajauttamalla. Sen sijaan, yrityskohtainen, tämän tutkimuksen kohdalla rahastokohtainen, riski on mahdollista hajauttaa portfolioteorian mukaisesti. Rahastokohtainen riski tunnetaan yleisesti nimillä epäsystemaattinen riski, idiosynkraattinen riski, jäännösriski ja yksilöllinen riski (Brealey ym. 2022, 198).

Systemaattiset riskit johtuvat koko markkinaa koskevista reaalimaailman muutoksista, ja siksi niistä käytetään usein myös nimitystä markkinariski (Bodie ym. 2014, 206).

Kuviossa 1,  $n$  osoittaa portfolion hajautustason x-akselilla, kun taas y-akselilla  $r$  osoittaa riskin vähenemistä lisättyjen sijoituskohteiden myötä. Kuviosta havaitaan, että systemaattinen riski (markkinariski) pysyy vakiona, vaikka portfolion hajautus kasvaa.



Kuvio 1 Systemaattinen riski suhteessa epäsystemaattiseen riskiin, kun hajautus kasvaa (Bodie, Kane & Marcus, 2014, 207)

Tässä tutkielmassa tarkastelemme systemaattisen riskin ja hedgerahastojen välistä yhteyttä. Systemaattinen riski on täten seurausta rahastojen tuottojen ja markkinaperusteisten riskien välisestä korrelaatiosta. Tätä yhteyttä mitataan regressioanalyysissä betakertoimella ( $\beta$ ), joka estimoi sijoituskohteen tuottojen herkkyyttä suhteessa selittävän muuttujan, kuten markkinariskin muutoksille. Yksinkertaisuuden vuoksi, markkinariskiä havainnollistetaan usein markkinaportfolion tuottojen muutoksena, joka kuvastaa koko osakemarkkinoita (Brealey ym. 2022, 201). Systemaattisen riskin käsite ei kuitenkaan rajoitu pelkästään osakemarkkinoiden riskiä kuvaavaksi käsitteeksi. Muita hedgerahastojen systemaattisia, ei hajautettavissa olevia riskejä, on havaittu olevan myös luotto- ja korkoriski (Chambers, Black & Lacey, 2018, 63).

### 3.2.1 Systemaattisen riskin mittaaminen

Kuten jo edellä olemme todenneet, johtuen aktiivisesta salkunhoidosta ja runsaasta johdannaisten käytöstä osana sijoitusstrategiaa, hedgerahastojen riskien on todettu olevan epälineaarisia, minkä seurauksena perinteiset odotusarvoon ja varianssiin perustuvat riskimittaukset aliarvioivat riskejä (Agarwal & Naik, 2004, 63-67; Fung & Hsieh, 1997a, 275-278).

Hedgerahastojen tuottoja on perinteisesti pyritty selittämään riskimalleilla, joissa huomio kohdistuu erityisesti systemaattisiin riskeihin ja niiden hallintaan. Tunnetuimpia malleja ovat CAPM (Sharpe, 1964), APT (Ross, 1976), Fama ja Frenchin (1993) kolmen faktorin malli, sekä Carhartin (1997) neljän faktorin malli, jotka pyrkivät selittämään sijoitusten tuottoja markkina-, koko-, arvo- ja momentum-tekijöiden avulla. Myöhemmin Fung ja Hsieh (2004) laajensivat mallia lisäämällä vaihtoehtoisille sijoitusstrategioille ominaisia riskifaktoreita, kuten likviditeetti- ja trendikomponentteja, jotka pyrkivät mallintamaan tuottojen optioiden kaltaisia ominaisuuksia.

Näiden mallien avulla on voitu tutkia hedgerahastojen altistumista systemaattiseen riskiin sekä arvioida, missä määrin tuottojen vaihtelu selittyy markkinoiden yhteisillä liikkeillä. Seuraavaksi tarkastelemme näiden mallien teoreettisia perusteita, ominaisuuksia ja eroja.

### **3.3 Riskin ja tuoton välinen yhteys**

Modernin portfolioteorian (Markowitz, 1952) mukaan sijoittaja maksimoi odotetun tuoton tiettyä riskitasoa vasten. Riskin ja tuoton välinen suhde muodostaa sijoituspäätösten perustan, jossa keskeisenä tavoitteena on tehokas portfolion hajauttaminen. Markowitzin kehittämä tehokkaan rintaman (efficient frontier) käsite kuvaa sijoitussalkkuja, jotka tuottavat parhaan mahdollisen tuoton tietylle riskitasolle. Ylituottoja tavoittelevat hedgerahastot pyrkivät täten ylittämään kyseisen tehokkuusrintaman tuottotason korkeintaan samalla riskitasolla.

#### **3.3.1 Capital Asset Pricing Model – CAPM**

Markowitzin teorian jatkeeksi kehitettiin pääomien hinnoittelumalli (*Capital Asset Pricing Model*), joka esittää, että sijoituksen odotettu tuotto riippuu ainoastaan sen systemaattisesta riskistä, jota mitataan markkinabetalla (Sharpe, 1964). CAPM erottaa riskin kahteen osaan:

*Systemaattinen riski*, joka liittyy koko markkinan liikkeisiin ja jota ei voida hajauttaa pois

*Epäsysteemäattinen riski*, joka on sijoituskohteen omaan toimintaan liittyvää ja voidaan hajauttaa tehokkaasti

Ekonomistien William Sharpe, John Lintner ja Jack Treynor kehittämä Capital Asset Pricing Model (CAPM) on yksi rahoitusteorian keskeisimmistä malleista. Yksinkertaisuudessaan se osoittaa tuoton ja riskin välisen suhteen – sijoittajat vaativat korkeampaa tuottoa korkeariskisemmästä sijoituksesta. Malli on kehitetty kuvaamaan osakkeelta vaadittavaa tuottoa, missä systemaattista riskiä kuvaa beta ( $\beta$ ), eli kuinka herkästi osake reagoi koko markkinan liikehdintään. CAPM:n yhtälö esitetään kaavassa 1.

$$E(r_i) = r_f + \beta_i[E(r_m) - r_f] \quad (1)$$

$E(r_i)$  = sijoituskohteen  $i$  odotettu tuotto

$r_f$  = riskitön korko

$\beta_i$  = betakerroin, sijoituskohteen  $i$  systemaattinen riski

$E(r_m)$  = markkinaportfolion odotettu tuotto

Mallin idea on siinä, että ainoastaan systemaattinen riski vaikuttaa tuottovaatimukseen, koska epäsystemaattinen riski voidaan hajauttaa pois. Malli myös olettaa markkinoiden olevan tehokkaita, jolloin kaikki informaatio heijastuu sijoituskohteen hintaan. (Sharpe, 1964) Vaikka CAPM on rahoitusteorian kulmakivi, sen soveltaminen hedgerahastoihin on rajallista, johtuen sen oletuksista koskien riskin ja tuoton lineaarista suhdetta, ja yhtä systemaattista riskitekijää.

### 3.3.2 Intertemporal Capital Asset Pricing Model – ICAPM

Mertonin (1973) kehittämä intertemporaalinen CAPM (ICAPM) laajentaa perinteistä yksiperiodista CAPM-mallia sallimalla sijoittajan optimoida kulutusta ja sijoituspäätöksiä eri ajanjaksojen välillä. Toisin kuin CAPM, ICAPM olettaa, että sijoittaja huomioi sekä salkun lopullisen arvon että tulevien sijoitus- ja kulutusmahdollisuuksien vaihtelun, jolloin mallissa korostuvat riskitekijät, jotka vaikuttavat tulevaan varallisuuteen ja taloudelliseen toimintaympäristöön (Bodie ym. 2014, 307-310).

ICAPM:n keskeinen teoreettinen tulos on, että odotettu tuotto riippuu markkinabetan lisäksi altistumisesta tulevaisuudessa oleville ”tilamuuttujille” (*state variables*). Näitä voivat olla

esimerkiksi reaalikorkojen vaihtelut, inflaatio, taloussykliä kuvaavat makroindikaattorit tai muut tekijät, jotka vaikuttavat sijoittajan tulevaan kulutusmahdollisuuteen. Mikäli arvopaperin tuotot korreloivat negatiivisesti näiden haitallisten tilamuuttujien muutosten kanssa, sijoittajat ovat valmiita hyväksymään matalamman odotetun tuoton, koska arvopaperi tarjoaa suojaa tulevien mahdollisuuksien heikentymistä vastaan. Vastaavasti sijoittaja vaatii korkeampaa riskipremiota arvopapereista, joiden tuotot heikkenevät samanaikaisesti sijoitusmahdollisuuksien heikentymisen kanssa (Merton, 1973; Bali, Brown & Caglayan, 2014).

Tämä teoreettinen mekanismi on keskeinen myös hedgerahastojen riskin ja tuoton ymmärtämisessä. Bali, Brown ja Caglayan (2014) osoittavat, että hedgerahastot, joilla on voimakkaampi altistuminen makrotaloudellisille riskeille, saavuttavat keskimäärin korkeampia tuottoja kuin rahastot, joilla vastaavaa altistusta ei ole. He tulkitsevat tuloksen yhteneväiseksi ICAPM-mallin kanssa: rahastot, jotka kantavat enemmän riskejä, jotka vaikuttavat sijoittajien tuleviin mahdollisuuksiin, saavat mallin mukaan korkeampaa kompensatiota.

Makrotaloudellisen epävarmuuden merkitystä ICAPM:ssa tukevat myös laajemmat empiiriset havainnot. Bloom (2009), Bloom, Bond & Van Reenen (2007) ja Chen (2010) osoittavat, että talouden epävarmuus vaikuttaa tuotantoon, työllisyyteen ja yritysten rahoituspäätöksiin. Stock ja Watson (2012) havaitsivat, että 2008 kriisin aikaiset tuotannon ja työllisyyden romahdukset johtuivat makro- ja rahoitushokeista, jotka muuttivat sijoittajien odotuksia tulevista investointimahdollisuuksista. Näiden tutkimusten perusteella makrotaloudelliset riskit ovat keskeisiä riskitekijöitä ICAPM-mallissa. (Bali ym. 2014)

ICAPM tarjoaa näin teoreettisesti johdonmukaisen selityksen sille, miksi hedgerahastot, jotka kantavat makrotaloudellisia riskejä tai reagoivat voimakkaasti talouden vaihteluun, voivat saavuttaa korkeampia riskikorjattuja tuottoja. Malli myös täydentää lineaarisia faktorimalleja, sillä se korostaa ajassa muuttuvien riskien merkitystä, jotka kuvaavat hedgerahastojen dynaamista ja epälineaarista riskiprofiilia.

### **3.3.3 Arbitrage Pricing Theory – APT**

Stephen Ross (1976) kehittämä Arbitrage Pricing Theory (APT) on vaihtoehtoinen ja joustavampi malli kuvaamaan riskin ja tuoton välistä yhteyttä. Se olettaa, että sijoituksen tuotto määräytyy useiden makrotaloudellisten riskitekijöiden perusteella, kuten korkotason muutoksista, inflaatiosta tai

taloussyklistä (Ross, 1976). Toisin kuin CAPM, APT ei rajoita hinnoiteltujen riskien lukumäärää, eikä se oletta, että markkinariski olisi ainoa merkityksellinen tekijä. APT ei kuitenkaan määrittele, mitä nämä riskifaktorit ovat, sillä jokainen osake ja sijoituskohte altistuu eri riskeille. APT-mallin yhtälö esitetään kaavassa 2.

$$E(R_i) = R_f + \sum_{k=1}^n \beta_{i,k} \lambda_k \quad (2)$$

$E(R_i)$  = sijoituskohteen  $i$  odotettu tuotto

$R_f$  = riskitön korko

$\beta_{i,k}$  = betakerroin, sijoituskohteen  $i$  herkkyys riskifaktorille  $k$

$\lambda_k$  = riskifaktorin  $k$  riskipremio

Jos halutaan kuvata toteutunutta tuottoa, malliin lisätään sijoituskohteen satunnainen virhetermi  $\epsilon_i$ , koska tuotoissa on aina satunnaista vaihtelua. Se kuvaa tuottojen epäsymmetristä (hajautettavaa) riskiä. Teoria kuitenkin olettaa, että epäsymmetrinen riski voidaan hajauttaa kokonaan pois, minkä takia sitä ei huomioida tuotto-odotuksessa.

CAPM:n mukaan on olemassa ainoastaan yksi systemaattisen riskin lähde. Keskeinen heikkous mallissa lienee myös siinä, että usein markkinaportfoliota edustavat yksinkertaisuuden vuoksi markkinaindeksit, jotka huomioivat vain osakeriskin. Sen sijaan, APT olettaa, että systemaattisen riskin lähteitä on monia, ja sijoituskohteen tuoton tulee heijastaa näitä kaikkia, jolloin ei ole olemassa arbitraasin, eli ylituottojen mahdollisuutta. APT-mallin käyttäjän vastuulle jää löytää oikeat ja relevantit riskitekijät, jotka selittävät sijoituskohteen tuottoja. (Brealey ym. 2022, 222-238, 375, 389)

Nämä teoriat luovat perustan riskin ja tuoton väliselle lineaariselle yhteydelle, mikä on ollut keskeistä myöhemmässä tutkimuskirjallisuudessa.

### 3.3.4 Riskitekijöiden laajentaminen monimuuttujamalleilla

CAPM:n rajoitteiden vuoksi kehitettiin monimuuttujamalleja, joissa tuottoja selitetään useamman kuin yhden riskitekijän avulla (Agarwal & Naik, 2004, 63-67). Tunnetuimpia näistä ovat Fama ja Frenchin (1993) kolmifaktorimalli, Carhartin (1997) nelifaktorimalli sekä Fungin ja Hsiehin (2001, 2004) hedgerahastoihin soveltamat vaihtoehtoiset riskimallit.

Fama & French (1993) tutkimus laajensi riskin ja tuoton välistä yhteyttä havaitsemalla osakkeiden historiallisiin tuottoihin vaikuttavia riskitekijöitä. CAPM mukaisen markkinariskin lisäksi osaketuottoja selitetään aikasarja regressiossa SMB- ja HML-faktoreilla:

$$E(R_{i,t}) = R_f + \beta_{i,M}\lambda_{M,t} + \beta_{i,SMB}SMB_t + \beta_{i,HML}HML_t + \epsilon_{i,t} \quad (3)$$

$E(R_{i,t})$  = sijoituskohteen  $i$  odotettu tuotto ajanhetkellä  $t$

$R_f$  = riskitön korko

$\beta_{i,k}$  = betakerroin, sijoituskohteen  $i$  herkkyys riskifaktorille  $k$

$\lambda_{M,t}$  = markkinariskin riskipremio

$\epsilon_{i,t}$  = virhetermi, sijoituskohteen  $i$  epäsystemaattinen riski ajanhetkellä  $t$

**SMB** = Small Minus Big (*Size/Small-Large/SC-LC*): pienten yhtiöiden osakkeista koostuvan salkun tuotto, joka ylittää suurten yhtiöiden osakkeista koostuvan salkun tuoton.

**HML** = High Minus Low (*Value*): korkean tasearvo–markkina-arvo -suhteen (book-to-market) osakkeista koostuvan salkun tuotto, joka ylittää matalan book-to-market -suhteen osakkeista koostuvan salkun tuoton.

Fama & French perustelee näiden selittäjien käyttöä empiirialla, jonka mukaan korkean tasearvo–markkina-arvo-suhteen (book-to-market) yritykset ovat usein taloudellisesti haavoittuvassa asemassa, kun taas pienten yritysten osakkeet voivat olla erityisen alttiita suhdannevaihteluille. Tästä syystä nämä muuttujat voivat toimia epäsuorina mittareina makrotalouden riskeille, joihin sijoitusten tuotot reagoivat. (Fama & French, 1993, 42-54; Bodie ym. 2014, 340-342, 426) Kolmen faktorin mallia on sittemmin täydennetty muilla relevantiksi todetuilla riskitekijöillä. Myöhemmin Amihud (2002) ja Acharya & Pedersen (2005) havaitsivat Small-Large faktorin toimivan markkinoiden likviditeetin mittarina: ”Pienillä osakkeilla on suurempi herkkyys markkinoiden epälikvidiydelle kuin suurilla osakkeilla, mikä tarkoittaa, että niillä on suurempi likviditeettiriski” (Billio ym. 2010, 13).

Osakekurssien on nähty olevan autokorreloituneita lyhyellä aikavälillä, mikä tarkoittaa, että edellisen periodin voittajien nähdään suoriutuvan hyvin myös jatkossa (Jegadeesh & Titman, 1993, 89-90). Tämän myötä Carhart (1997) kehitti Momentum -faktorin (MOM), jonka mukaan rahastot, jotka ovat tuottaneet hyvin, liikkuvat samansuuntaisesti momentum-tekijän kanssa, kun taas huonosti tuottavat rahastot liikkuvat vastakkaiseen suuntaan. Momentum kuvaa parhaiten menestyneiden yritysten painotetun keskimääräisen tuoton ja heikoimmin menestyneiden yritysten painotetun keskimääräisen tuoton erotusta, jossa tuottoja on viivästetty yhdellä kuukaudella. (Carhart, 1997, 57-62, 79-81)

Vaikka Fama-Frenchin ja Carhartin ovat vakiinnuttaneet itsensä osakeportfolioiden tutkimuksessa, ne ovat edelleen lineaarisia riskituotto-malleja, APT- ja CAPM-mallien rinnalla. Fung & Hsieh (1997a) tutkimus on ensimmäinen tutkimus, joka korostaa epälineaaristen mallien tärkeyttä hedgerahastoja koskevassa tutkimuksessa. Tutkimus ei ainoastaan osoita hedgerahastojen altistuvan systemaattiselle riskille, vaan riskialtistuksen olevan myös epälineaarinen.

Myöhemmässä tutkimuksessaan Fung & Hsieh (1997b, 2001) esittää suuntaa ottavien strategioiden altistuvan optioiden kaltaisille riskeille ja tuottojen nähdään hyötyvän voimakkaista markkinoiden trendeistä enemmän kuin vakaista markkinoista. Tutkimuksessa havaitaan, että täydellisesti hintatrendit ennustavan rahaston tuotot muistuttavat teoreettisesti johdannaista, joka maksaa haltijalleen kohde-etuuden maksimi- ja minimihinnan erotuksen tietyllä aikavälillä (*lookback straddle*), mikä on sama kuin "ihanteellisen" trendiä seuraavan rahaston tuotto, joka ostaisi halvimmalla hinnalla ja myyisi korkeimmalla hinnalla. Tämän teorian myötä tutkimus esittää kolme suuntaa ottavien hedgerahastojen tuottoja selittävää trendifaktoria, jotka ovat joukkovelkakirja- (PTFSBD), osake- (PTFSSTK), korko- (PTFSIR), valuutta- (PTFSFX) ja hyödykemarkkinoiden (PTFSCOM) trendiä kuvaavat johdannaisportfoliot. (Fung & Hsieh, 2001)

Jatkotutkimuksessaan Fung & Hsieh (2004) kehittivät kirjallisuudessa tunnetun hedgerahastojen hinnoittelumallin, jossa hedgerahastojen tuottoja selitetään seitsemällä systemaattisella riskitekijällä. Näihin kuuluvat Fung & Hsieh (2001) esittämät kolme trendifaktoria, koko-, osake- ja kaksi korkomarkkinoiden riskifaktoria. Malli osoitti, että suurin osa hedgerahastojen tuotoista voidaan selittää näiden vaihtoehtoisten riskifaktorien avulla, mikä haastoi perinteisen käsityksen rahastonhoitajien tuottamasta ylituotosta.

Agarwal & Naik (2004) täydentävät riskifaktoreiden kirjallisuutta tutkimalla pääomamarkkinoille suuntautuvien hedgerahastojen riskialtistumista yleisesti johdannaispörssissä treidatuille optioille, sekä samalla myös lineaarisille riskeille, mukaan lukien Fama & French (1993) esittämät SMB ja HML riskitekijät. Tutkimus oli osoitus hedgerahastojen tuottojen optiomaisista ominaisuuksista ja siitä, että lineaariset mallit aliarvioivat tuottovaihtelua erityisesti markkinastressin aikana.

Näiden mallien tavoitteena on arvioida, ovatko muutokset rahastojen tuotoissa seurausta riskipreemiosta, eli riskin ottamisesta saadusta korvauksesta, vai seurausta mallin ulkopuolisesta havaitsemattomasta riskistä. Mikäli estimoitu malli sisältää kaikki relevantit rahaston tuottoon vaikuttavat systemaattiset riskitekijät, tuottojen kasvun ilman riskin kasvua voidaan olettaa olevan seurausta tehokkaasta ja onnistuneesta salkunhoidosta. Tällöin olisi onnistuttu tuottamaan ylituottoja.

Tätä selittämätöntä osuutta kuvataan mallin selitysasteella ( $R^2$ ), joka mittaa, kuinka suuren osan rahaston tuotoista valitut riskifaktorit pystyvät selittämään. Alhainen  $R^2$  voi viitata joko aktiiviseen salkunhoitoon ja poikkeavaan strategiaan tai vaihtoehtoisesti mallista puuttuviin, havaitsemattomiin riskitekijöihin. (Bollen, 2013, 519-524)

Taulukko 2 Tutkimuskirjallisuudessa käytetyt riskifaktorit. Tiedot haettu 11.12.2025 alkuperäislähteistä.

Tutkimus	Data-aineisto	Pääomamarkkina	Korkomarkkina	Valuuttariski	Volatiliteetti	Luottoriski	Hyödykemarkkinat	Likviditeetti	Makro	Muut & extrat	Kontribuutio
Fung & Hsieh (1997a)	TASS, 1991-1995	MSCI US MSCI non-US IFC Emerging	JP Morgan US Gov. Bonds JP Morgan non-US Gov. Bonds 1M Euro-Dollar	FRB US Dollar			Kulta				Altistuminen useille systemaattisille riskeille
Fung & Hsieh (1997b)	TASS, 1986-1996		Fung & Hsieh (1997a)							Merrill Lynch High Yield Bonds	Dynaaminen riskialtistus
Fung & Hsieh (2001)	TASS, 1986-1998	S&P500 DAX 30 FTSE 100 Nikkei 225 Australian All Ordinary	US 30y UK Gilt German Bund French 10y Australian 10y Euro-Dollar 3-month Sterling Euro-DM Euro-Yen Australian Bankers Acceptance Paris Interbank Rate	British Pound Deutsche Mark Japanese Yen Swiss Franc			Corn Wheat Soybeans Crude Oil Gold Silver				Primitive Trend Following Strategies (PTFS)
Fung & Hsieh (2004)	HFR, MSCI, TASS	S&P500 Wilshire SC-LC	Yield change 10y Treasury Bond			Moody's Baa-10y T-Bond spread				PTFSBD PTFSFX PTFSCOM	7-factor model of Fung & Hsieh
Agarwal & Naik (2004)	HFR, 1990-2001; TASS, 1994-2001	Russell 3000 MSCI non-US MSCI Emerging SMB HML MOM	SB Gov & Corp Bonds SB World Gov Bonds	FRB US Dollar		Moody's Baa-10y T-Bond spread	Goldman Sachs Commodity Index			Lehman High Yield Bonds ATM S&P500 call ATM S&P500 put OTM S&P500 call OTM S&P500 put	Riskien ja tuottojen epälineaarisuus
Peltomäki (2007)	CSFB, 1994-2006	S&P500			VIX						Volatiliteettiriskin epäsymmetrisyys
Bollen & Whaley (2009)	CISDM, 1994-2005	CRSP Market Index SMB HML	Yield change 10y Treasury Bond			Moody's Baa-10y T-Bond spread				PTFSBD PTFSFX PTFSCOM PTFSIR PTFSSTK	
		S&P500	CBT long-term T-Bond CME Euro-Dollar	Canadian Dollar Japanese Yen			Crude Oil Natural Gas Corn				Kaikki riskitekijät ovat futuureja
Patton (2009)	HFR, TASS, 1993-2003	S&P500 MSCI World									Markkinaneutraalisuuden testaus korrelaatiotestien
Billio, Getmansky & Pelizzon (2010)	CSFB, 1994-2008	S&P500 Value-Growth	10y T-Bond - 6month LIBOR spread	Bank of England Trade Weighted Index, USD	VIX	Moody's Baa-AAA corp. Spread Lehman Government Credit		Large-Small		MOM	Systemaattiset riskit kriisiäikoina, kriisidummy-muuttuja
Sadka (2010, 2011)	TASS; 1994-2008, 1994-2009	S&P500 SMB	10y - 3 month T-Bonds spread		VIX	Baa-10y T-Bond spread				PTFSFX PTFSBD PTFSCOM	Likviditeettifaktori (Sadka, 2006) selittää hedgerahastojen tuottoja
Bali, Brown & Caglayan (2011)	TASS, 1994-2008	CRSP Market Index SMB HML	10y - 3 month T-Bonds spread			Moody's Baa-AAA corp. Spread			CRSP agg. dividend yield INF: inflation IP: industrial production monthly growth PYRL: US non-farm payrolls monthly change	MOM PTFSFX PTFSBD PTFSCOM PTFSIR PTFSSTK	Makrotalouden riskit selittävät tuottoja

Tutkimus	Data-aineisto	Pääomamarkkina	Korkomarkkina	Valuutariski	Volatiliteetti	Luottoriski	Hyödykemarkkinat	Likviditeetti	Makro	Muut & extrat	Kontribuutio	
<b>Titman &amp; Tiu (2011)</b>	Altvest, HFR, TASS, mHEDGE, 1994-2005	Russell 3000 NASDAQ NAREIT SMB HML FTSE 100 NIKKEI 225 MSCI EAFE MSCI EMF DAX CAC 40					Goldman Sachs Commodity Index AMEX Oil Index Gold			MOM PTFSFX PTFSBD PTFSCOM PTFSSTK ATM S&P500 call ATM S&P500 put OTM S&P500 call OTM S&P500 put	Alhainen selityksaste toimii indikaattorina rahaston matalammasta systemaattisesta riskialtistuksesta ja paremmasta riskikorjatusta tuotosta	
Fung & Hsieh (2004)												
<b>Bali, Brown &amp; Caglayan (2012)</b>	TASS, 1994-2010	Fama & French (1993), Carhart (1997)									Systemaattiset riskit vs. korkeampi tuotto	
Fama & French (1993), Carhart (1997), Fung & Hsieh (2004)												
Fama & French (1993), Carhart (1997), Fung & Hsieh (2001, 2004)												
<b>Billio, Getmansky &amp; Pelizzon (2012)</b>	Credit Suisse/Tremont, 1994-2009	S&P500 Value-Growth	10y T-Bond - 6month LIBOR spread		VIX	Moody's Baa-AAA corp. Spread	Gold	Large-Small		MOM	Riskien dynaamisuus eri markkinavolatiliteetin tasoilla	
<b>Frydenberg, Reiakvam, Thyness &amp; Westgaard (2013)</b>	HFR, 2003-2007; 2007-2009; 2009-2010	Russell 300 SMB HML	Barclays Capital Aggregate Bond Index	US Dollar Index	VIX	Moody's Baa-10y T-Bond spread	Reuters/CRB Metal Reuters/CRB Precious Metals Reuters/CRB Energy Reuters/CRB Soft Commodities			MOM	Systemaattinen riski taantumissa	
<b>Bollen (2013)</b>	CISDM, TASS, 1994-2008	Fung & Hsieh (2004)									Aktiivinen salkunhoito, selityksaste ja piilevät riskitekijät	
Fung & Hsieh (2004)								Liquidity measure of Pastor & Stambaugh (2003)	MOM ATM S&P500 put OTM S&P500 put PTFSIR PTFSSTK HML			
<b>Bali, Brown &amp; Caglayan (2014)</b>	TASS, 1994-2012	CRSP: NYSE/AMEX/NASDAQ CRSP: NYSE/AMEX/NASDAQ	Relative T-Bill Rate 10y - 3 month T-Bonds spread			Baa-AAA corp. spread			DIV: S&P500 dividend yield GDP: US GDP per capita growth rate INF: monthly inflation (US Consumer Index) UNEMP: US monthly unemployment rate		Makrotaloudelliset riskit vs "perinteiset" riskit	
<b>Agarwal, Arisoy &amp; Naik (2017)</b>	Dow Jones Credit Suisse, CISDM, TASS, HFR, Morningstart, Eurekahedge; 1994-2013	Fung & Hsieh (2004)						Liquidity risk factor of Sadka (2010)	Macroeconomic uncertainty risk factor of Bali, Brown, and Caglayan (2014)	Correlation risk factor of Buraschi, Kosowski, and Trojani (2014)  LBVIX: VIX monthly lookback straddle	Volatiliteetin volatiliteetti on keskeinen systemaattinen riskitekijä	
<b>Huang, Chen &amp; Kato (2017)</b>	TASS, 1994-2000; 2000-2003; 2003-2008; 2007-2008	Fama & French (1993), Fung & Hsieh (2001)									Erot hyvin ja huonosti suoriutuvien rahastojen välillä, rakennemuutosten huomiointi	
<b>Stoforos, Degiannakis &amp; Palaskas (2017)</b>	HFRI, 1995-2014	Fama & French (1993), Carhart (1997)									Normaalimarkkina vs. markkinakriisi, korrelaatioiden kasvu kriiseissä	

Taulukko 2 havainnollistaa eroja riskitekijöiden käytössä useiden eri empiiristen tutkimusten välillä, sekä osoittaa keskeisten teorioiden käytön myöhemmässä tutkimuskirjallisuudessa. Kuten taulukosta nähdään, Fama & Frenchin ja Fung & Hsieh teorit rakentavat pohjan useiden muiden tutkijoiden tutkimuksissa. Tästä huolimatta, merkittäviä eroavaisuuksia voidaan havaita muun muassa likviditeetin, volatiliteetin ja hyödykemarkkinoiden huomioimisessa: vain harvat tutkimukset mallintavat näitä riskejä ja sen vaikutusta hedgerahastojen tuottoihin, mikä osoittaa joidenkin tutkimusten olevan puutteellisia. Esitetyissä tutkimuksissa erityisesti likviditeettiriskin huomioiminen on harvinaista, ja ne käyttävät toisistaan poikkeavia likviditeetin mittareita. Osiossa 4 syvennymme näihin keskeisiin empiirisiin tutkimuksiin.

## **4 KATSAUS EMPIIRISEEN TUTKIMUKSEEN**

### **4.1 Systemaattiset riskit hedgerahastoissa**

Vastoin yleistä käsitystä, Bali ym. (2011, 2012) ja Patton (2009) tutkimukset osoittavat, että poikkileikkausaineistossa hedgerahastojen tuotoissa on tilastollisesti merkitsevä yhteys systemaattisiin riskitekijöihin. Balin ym. (2012) tutkimuksessa rahastot, jotka olivat eniten altistuneita systemaattisille riskeille, tuottivat keskimäärin 6 % korkeampia vuotuisia tuottoja kuin vähiten altistuneet rahastot. Tämä havainto tukee rahoitusteorian mukaista riskin ja tuoton positiivista suhdetta, mutta viittaa samalla siihen, että erityisesti suuntaa ottavat strategiat kantavat merkittävää makro- ja markkinariskialtistusta. Toisaalta ei-suuntaa ottavilla strategioilla systemaattisen riskin keskijajonta oli pienin, mikä viittaa siihen, että strategiat voivat hyötyä arbitraaseista ja markkinaneutraalista asemoinnista.

Billio, Getmansky, Pelizzon (2010, 2012) korostavat markkina-, luotto-, likviditeetti- ja volatiliteettiriskin olevan keskeisiä riskifaktoreita, ja tilastollisesti merkitseviä tuottojen selittäjiä erityisesti markkinakriiseissä. Samankaltaisia tuloksia havaitaan Sadkan (2011) tutkimuksessa, jonka mukaan rahastot, joilla on korkea altistuminen likviditeettiriskille, tuottavat keskimäärin 6,5 % enemmän vuodessa kuin vähäisen likviditeettiriskin rahastot.

Tämän lisäksi, Sadka osoittaa, että likviditeettiriski korreloi heikosti muiden tutkimuskirjallisuudessa käytettyjen riskifaktoreiden kanssa ja että merkittäviä negatiivisia likviditeettishokkeja on havaittu finanssikriisien aikana. Täten likviditeettiriskin voidaan nähdä olevan merkittävä makrotaloudellinen,

ja yleisesti tutkimuskirjallisuudessa käytettyjen riskifaktoreiden ulkopuolinen hedgerahastojen tuottoja selittävä tekijä.

Edellä mainitut tulokset ovat selkeitä esimerkkejä teoreettisen riskin ja tuoton välisen yhteyden toteutumisesta. Lisäksi Sadkan (2011) tutkimus on osoitus Mertonin (1973) ajassa muuttuvien kulutusmahdollisuuksien vaikutuksesta sen hetkiseen tuottovaatimukseen, sillä likviditeettiriskien on nähty purkautuvan finanssikriiseissä, joilla on pitkälle kantavia vaikutuksia kulutus- ja sijoitusmahdollisuuksiin.

Frydenberg, Reiakvam, Thyness & Westgaard (2013) havaitsivat, että systemaattisten riskien vaikutus korostuu laskusuhdanteissa, jolloin tuottojen herkkyys osakemarkkinariskille ja volatilitteetille kasvaa. He hyödyntävät regressiomallissaan Carhart (1997), Fung & Hsieh (2001, 2004) ja yleisten markkinaindeksien lisäksi useita Reutersin hyödykemarkkinoiden indeksejä. Nämä erot korostavat sitä, että systemaattisten riskitekijöiden vaikutus ei ole ajallisesti vakio, vaan riippuu markkinaolosuhteista.

Aikaisempia tutkimuksia täydentäen he havaitsivat myös hyödykemarkkinaindeksien selittävän erityisesti Event Driven- ja Macro-strategioiden tuottoja, mikä viittaa kuluttajakäyttäytymisen heijastumiseen osakemarkkinoille ja siten rahastojen tuottoihin. Event Driven-strategioiden altistuminen heijastaa sitä, että yritys- ja velkajärjestelyiden toteutustodennäköisyydet ovat herkkiä raaka-ainehintojen muutoksille, erityisesti toimialoilla, joilla kustannusrakenne on riippuvainen hyödykkeistä. Toisaalta hyödykemarkkinoiden voidaan nähdä toimivan indikaattorina myös laajemmista makrotalouden suhdanteista, jotka heijastuvat kuluttajakäyttäytymisen myötä sijoituskohteiden hintoihin. Macro-strategian altistuminen johtuu lähinnä sijoituksista arvometalleihin ja muihin raaka-aineisiin.

Suhdanneriippuvaiset havainnot saavat tukea Stoforoksen, Degiannakisin ja Palaskaksen (2017) tutkimuksessa, jossa analysoitiin hedgerahastojen ja S&P500-indeksin välistä yhteyttä dynaamisen ja ehdollisen korrelaatiomallin (DCC) sekä Carhartin (1997) faktoreiden avulla. Tulosten mukaan tuottojen korrelaatiot osakemarkkinoihin vahvistuvat merkittävästi finanssikriiseissä, mikä viittaa siihen, että suurin osa rahastostrategioista ei onnistu suojaamaan sijoittajia markkinariskiltä. Poikkeuksena ovat kuitenkin Macro- ja Short Selling -strategiat, joiden korrelaatiot eivät nouse tilastollisesti merkitsevästi edes kriisiaikoina.

Huang, Chen & Kato (2017) täydentävät näkökulmaa osoittamalla kvantiiliregressiolla, että sekä hyvin että heikosti menestyvät hedgerahastot ovat altistuneita systemaattisille riskitekijöille, mutta

menestyneet rahastot kykenevät ajoittamaan altistumisensa tehokkaammin markkinatilanteen mukaan. Regressiokaaviot osoittavat esimerkiksi internetkupan aikaan heikosti menestyvien rahastojen olevan negatiivisesti altistuneita lyhyiden korkojen trendiä seuraavalle riskitekijälle, kun taas hyvin menestyvät rahastot hyödynsivät korkotrendin oikein ja hyötyivät korkojen voimakkaasta laskusta, kun 3 kuukauden valtionlainan korko putosi yli 6 %:sta alle 1 %:iin 9/11-taantuman ja elvyttävän rahapolitiikan seurauksena. Tämä tukee käsitystä, että tehokas riskin ajoitus ja markkinadynamiikan ennakointi voivat selittää tuottoeroja yhtä paljon kuin riskitaso itsessään. Nämä havainnot ovat linjassa Fung & Hsieh (2004) ja Agarwal & Naik (2004) tulosten kanssa.

Toisaalta vastakkaisia havaintoja esittävät Titman & Tiu (2011) sekä Bollen (2013), joiden mukaan matalampi riskialtistuminen itsessään johtaisi parempaan tuottoon. Titman & Tiu (2011) esittävät regressioanalyysin matalan selitysasteen (*adjusted R<sup>2</sup>*) kuvaavan rahaston korkeaa aktiivisen johtamisen tasoa, ja tuottojen olevan seurausta taitavasta salkunhoidosta. Pienemmän selitysasteen rahastoilla havaitaan olevan pienempi tuottojen keskihajonta ja parempi riskikorjattu tuotto (Bollen 2013, 519, 524, 532). Tämä avaa uuden keskustelun sille, pystyvätkö managerit ajoittamaan riskialtistustaan tehokkaasti ja mitä mallin matala selitysaste todellisuudessa signaloit sijoittajille.

## **4.2 Makrotaloudellinen epävarmuus ja volatilitteetti**

Markkinoiden vallitseva epävarmuus ja odottamattomat shokit vaikuttavat merkittävästi sijoituspäätöksiin ja hedgerahastojen tuottoihin, erityisesti rahastoissa, jotka reagoivat talouden odottamattomiin muutoksiin dynaamisilla strategioilla (Agarwal, Arisoy & Naik, 2017, 491-510). Bali, Brown ja Caglayan (2014) tarkastelevat makrotaloudellista epävarmuutta kokonaisvaltaisesti kehittämällä epävarmuusindeksin, joka mittaa makrotaloudellisten indikaattorien (kuten BKT:n, inflaation ja korkojen) volatilitteettia. Indeksillä mitataan rahastojen altistumista makrotaloudellisille riskeille regressiomallin betakertoimien avulla.

Poikkileikkausanalyysissä rahastot jaettiin viiteen kvantiiliin makrotaloudellista riskiä kuvaavien betakertoimien perusteella. Hedgerahastot, jotka olivat voimakkaimmin yhteydessä makrotaloudellisiin epävarmuustekijöihin, tuottivat keskimäärin korkeampia tuottoja. Esimerkiksi korkeimman epävarmuusindeksin betakertoimen rahastot generoivat noin 10 % enemmän tuottoa vuodessa kuin matalimpaan kvantiiliin kuuluvat rahastot, mikä tukee teoreettisesti oletettua positiivista riskin ja tuoton välistä yhteyttä. Tutkimuksessa havaittiin myös yksittäisten indeksiin

kuuluvien indikaattoreiden selittävän merkitsevästi seuraavan kuukauden tuottoja portfoliotasolla. (Bali ym. 2014)

Suhde ei kuitenkaan ole yksiselitteinen. Sekä Bali ym. (2014) että heidän aiempi tutkimuksensa (Bali ym. 2011) osoittavat, että tietyt makrotaloudelliset tekijät, kuten työttömyyden kasvu ja korkojen nousu, heikentävät riskipreemiota. Tuottojen havaittiin myös riippuvan negatiivisesti inflaation kasvusta. Työttömyyden, inflaation ja talouden ohjauskorkojen nousu heijastavat usein talouden hidastumista ja matalampaa tuottotasoa. Tämä viittaa siihen, että talouden hidastumiseen liittyvät riskit eivät välttämättä palkitse sijoittajia korkeammilla tuotoilla.

Nämä tulokset ovat ristiriidassa Sadkan (2010, 2011) tulosten kanssa, joka osoitti likviditeettiriskin johtavan korkeampiin tuottoihin. Erikoista kyllä, Balin tutkimus ei sisällä Sadkan likviditeettifaktoria, joka voidaan nähdä selkeänä makrotaloudellisena riskitekijänä. Likviditeetin on myös havaittu korreloivan negatiivisesti markkinoiden volatiliteetin (VIX) kanssa, mikä tarkoittaa likviditeetin vähenemistä epävarmoina aikoina (Sadka, 2011). Täten olisi loogista olettaa rahastojen reagoivan negatiivisesti likviditeettiriskin kasvuun. Bollen (2010, 2011) tutkimukset havaitsivat likviditeettiriskin vaikuttavan tuottoihin negatiivisesti ja vaikutuksen vahvistuvan kriiseissä, mikä tukee Balin ym. (2014) tuloksia. Tutkimustulosten eroa Bollen ja Sadkan välillä voi selittää eri riskifaktorin käyttö, jolla likviditeettiriskiä mallinnetaan. Bollen tutkimukset käyttävät Large-Small -faktoria (Amihud, 2002; Acharya & Pedersen, 2005): Russell 1000- ja Russell 2000 -indeksien kuukausittainen tuottoero, kun taas Sadkan likviditeettifaktori perustuu rahastojen tuottojen ja odottamattomien kokonaislikviditeetin muutosten kovariaatioon.

Bali ym. (2014) tutkimus osoitti myös, että makrotaloudellinen riski on vahvempi selittämään tuottojen hajontaa kuin perinteiset faktorit, kuten Fama & French (1993), Carhart (1997) ja Fung & Hsieh (2004). Näiden mallien ja makrotalouden riskitekijöiden välisten korrelaatiokertoimien havaittiin olevan alhaisia, mikä viittaa siihen, ettei makrotaloudellinen riski sisälly aikaisempiin tutkimuskirjallisuudessa käytettyihin riskifaktoreihin, ja on siten keskeinen hedgerahaston tuottoja selittävä tekijä.

Volatiliteetin on myös todettu olevan keskeinen systemaattinen riskitekijä. Markkinoiden epävarmuutta kuvaava Chicagon johdannaispörssin (CBOE) volatiliteetti-indeksi (VIX) on toiselta nimeltään myös sijoittajien pelkomittari, sillä se mittaa sijoittajien odotuksia lyhyen aikavälin volatiliteetin kehityksestä. Nimitys tulee siitä, että korkeita VIX-indeksin arvoja havaitaan

merkittävien markkinahäiriöiden aikana, koska se heijastaa sijoittajien odottamaa osakemarkkinariskiä, mikä puolestaan näkyy osakemarkkinoiden hinnoissa (Whaley, 2000).

Agarwal, Arisoy ja Naik (2017) osoittavat, että epävarmuus markkinoiden tulevasta volatilitteetista, eli volatilitteetin volatilitteetti (VOV), muodostaa itsenäisen riskitekijän, joka ei sisälly makrotaloudellisiin malleihin, mutta selittää hedgerahastojen tuottoja merkittävästi. He laajentavat Fung ja Hsieh (2004) -mallia lisäämällä siihen VOV-faktorin ja osoittavat, että useimmat strategiat ovat negatiivisesti altistuneita VOV:lle. Poikkeuksena ovat Market Neutral -strategiat, joiden havaitaan korreloivan positiivisesti VOV-faktorin kanssa ja voivat siten hyötyä kasvaneesta epävarmuudesta.

Volatilitteettiriskin merkitys korostuu kriisiaikoina. Billio, Getmansky ja Pelizzon (2012) osoittavat, että rahastojen altistuminen VIX:lle riippuu markkinasuhdanteesta: matalasuhdanteessa volatilitteetin nousu korreloi selvästi negatiivisesti tuottojen kanssa, kun taas korkeasuhdanteessa yhteys voi olla heikompi tai positiivinen. Markkinavolatilitteetin kasvu johtaa siis keskimäärin tappioihin, kun markkina on matalasuhdanteessa tai kriisitilassa. Peltomäki (2007) puolestaan tarkastelee volatilitteetin kasvun ja laskun vaikutuksia erillisinä regressioanalyysin selittäjinä ja osoittaa, että suhde tuottoihin on epäsymmetrinen. Volatilitteetin nousu heikentää merkittävästi tuottoja, mutta volatilitteetin lasku ei paranna tuottoja tilastollisesti merkitsevästi. Epäsymmetrinen reaktio volatilitteetin muutoksiin viittaa siihen, että hedgerahastojen tuotot kärsivät enemmän volatilitteetin noususta kuin hyötyvät sen laskusta (Campbell & Hentschel, 1992).

Volatilitteettiriskin suhdanneriippuvuus ja epäsymmetrinen vaikutus tuottoihin ovat yhdenmukaisia Mertonin (1973) ICAPM-mallin kanssa, jonka mukaan epävarmuuden muutokset ovat hinnoiteltuja erityisesti taantumissa. Lisäksi volatility-feedback-teorian (Campbell & Hentschel, 1992) mukaan volatilitteetin kasvu nostaa riskipremioita ja laskee arvostuksia nopeammin kuin riskin purkautuminen nostaa niitä, mikä tukee Peltomäen (2007) empiiristä havaintoa volatilitteetin nousun suuresta vaikutuksesta tuottoihin. Samaan aikaan, hedgerahastojen epälineaariset tuotto profiilit (Fung & Hsieh, 2001) vahvistavat näitä reaktioita markkinakriiseissä.

Edellä mainitut tutkimukset tarjoavat mielenkiintoisen vertailukohdan markkinaneutraaleille strategioille, joiden tavoitteena on tuottaa markkinasta riippumatonta tuottoa. Market Neutral -strategia reagoi markkinavolatilitteetin epävarmuuteen (VOV) positiivisesti 0.016 ja Bali ym. (2014) makrotaloudelliseen epävarmuusindeksiin negatiivisesti -0.003 (Agarwal, Arisoy & Naik, 2017). Billio, Getmansky & Pelizzon (2012) mukaan altistuminen markkinariskille (VIX) on riippuvaista

markkinasuhdanteesta, jolloin betakertoimen vaihteluväliksi havaittiin 0.13 ja -0.06 Market Neutral -strategialla. Myös Peltomäki (2007) havaitsee tuottojen riippuvuuden olevan melko vähäistä markkinaneutraalilla strategialla; -0.021 VIX kasvulle ja 0.003 VIX laskulle. Bali, Brown & Caglayan (2014) eivät tarkastelleet epävarmuusindeksin tuottovaikutuksia strategiakohtaisesti, mutta tulokset osoittavat yhteneväisyyttä edellä mainittuihin: ei-suuntautuvien strategioiden epävarmuusbetan keskihajonta on huomattavasti muita hedgerahastotyylejä pienempi, ja siitä johtuvat tuottoerot ovat pienempiä.

### 4.3 Faktorimallien selitysaste ja havaitsemattomat riskit

Matalan regressioanalyysin selitysasteen (*adjusted R<sup>2</sup>*) omaavat rahastot (eng. low R-squared funds) havainnollistavat markkinaneutraalia rahastoa, koska yleisesti käytössä olevat riskifaktorit eivät selitä niiden tuottoja. Laajasta otoksesta kolmasosalla rahastoja selitysaste ei poikennut tilastollisesti merkitsevästi nolasta, mutta näiden rahastojen tuotot sisälsivät noin puolet muiden rahastojen volatiliteetista (Bollen, 2013). Myös kriisitilanteita tutkivassa Billio ym. (2010) teoksessa havaitaan systemaattisten riskien kasvun selittävän vain 46 % tuottojen vaihteluista. Tulokset viittaavat siihen, että vaikka rahastot vaikuttavat vähemmän riskipitoisilta perinteisten mallien perusteella, ne ovat tosiasiaa alttiita havaitsemattomille riskitekijöille, jotka aiheuttavat tuottojen yhteisvaihtelua. (Bollen, 2013, 519)

Faktorimallien selitysasteen on todettu parantuvan, kun mallissa käytetään ajassa muuttuvia riskifaktoreita (Bollen & Whaley, 2009; Patton & Ramadorai, 2013). Tästä syystä monissa systemaattista riskiä koskevissa tutkimuksissa otetaan huomioon rakennemuutokset ja riskialtistusten vaihtelu (Agarwal, Arisoy & Naik, 2017; Bali ym. 2011, 2012, 2014; Peltomäki, 2017; Stoforos, Degiannakis & Palaskas, 2017). Merkittävimpiä rakennemuutoksia on havaittu laajojen markkinatapahtumien seurauksena kuten Long-Term Capital Managementin (LTCM) romahduksessa syyskuussa 1998, teknologiakuplassa maaliskuussa 2000 ja finanssikriisissä 2007–2008 (Fung & Hsieh, 2004; Fung, Hsieh, Naik & Ramadorai, 2008). Peltomäen (2007) tutkimuksessa rahastoilla havaittiin volatiliteetin rakennemuutoksia myös Venäjän velkakriisin seurauksena vuonna 1998. Merkittävästä tutkimustyöstä huolimatta, faktorimallien selitysaste on edelleen suhteellisen alhainen (Bollen, 2013, 520).

Titman & Tiu (2011) tulokset viittaavat siihen, että alhainen selitysaste toimii indikaattorina rahaston matalammasta systemaattisesta riskialtistuksesta ja paremmasta riskikorjatusta tuotosta. Näiden

rahastojen todetaan houkuttelevan sijoittajia ja suurempia pääomia, koska ne nähdään markkinoista riippumattomina sijoituskohteina. He kuitenkin havaitsevat tuotoilla olevan faktorimallein selittämätöntä volatilitteettia, jonka todetaan johtuvan rahastojen keskinäisestä korrelaatiosta tai altistumisesta havaitsemattomille riskeille. He käyttävät tutkimuksessaan laajasti tunnettuja faktorimalleja, kuten Fama & French (1993), Carhart (1997), Fung & Hsieh (2001, 2004) ja Agarwal & Naik (2004). Tämän lisäksi, markkinaneutraaleilla strategioilla on havaittu vähemmän merkitseviä riskifaktoreita, mikä heijastaa altistumista mallin ulkopuolisille ei-systemaattisille riskeille (Frydenberg ym. 2013, 129).

Bollen (2013) arvioi tutkimuksessaan edellä mainittuja faktorimalleja ja osoittaa, että matala selitysaste voidaan tulkita aktiivisen rahastonhoidon mittariksi. Aktiivinen rahastonhoito ja arbitraasimahdollisuuksien tavoittelemisen altistavat rahastot idiosynkraattiselle, rahastokohtaiselle riskille, jota perinteiset riskifaktorit eivät kykene selittämään. Tämän myötä ”ZeroR2” -rahastojen todetaan sisältävän huomattavan riskialtistuksen mallista puuttuvalle riskifaktorille. (Bollen, 2013, 523-524; Titman & Tiu, 2011, 165) Hedgerahastojen tutkimuksen haasteena on myös niiden lyhyt historiadata, sillä faktorimallien informaatioisisällön havaitaan heikentyvän huomattavasti lyhyitä historiatietoja käytettäessä (Bollen, 2013, 543; Bali ym. 2011, 43).

Billio ym (2010) osoittavat erityisesti, että rahastojen välinen korrelaatio ja altistuminen likviditeetti-, luotto- ja volatilitteettiriskeille kasvoivat voimakkaasti kriiseissä, mikä viittaa vahvasti mallien yhteiseen ja ulkopuoliseen riskitekijään, systeemiseen riskiin (Brown ym. 2013; Hwang ym. 2017; Stulz, 2007). Vaikka faktorimallit kykenevät selittämään merkittävän osan systemaattisesta riskistä, suuri osa tuottojen vaihtelusta jää mallien ulkopuolelle.

## 5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä kandidaatintutkielmassa on tarkasteltu, mitä vallitseva taloustieteellinen tutkimuskirjallisuus esittää hedgerahastojen systemaattisen riskin luonteesta ja siitä, missä määrin rahastojen tuotot voidaan selittää markkinoiden yhteisillä riskitekijöillä. Tutkielma tarjoaa kattavan kuvauksen hedgerahastojen toiminnasta ja niiden tuottoihin vaikuttavista riskeistä. Systemaattisten riskien ymmärtäminen mahdollistaa sijoittajia olemaan kriittisempiä ja harkitsevampia tehdessään sijoituspäätöksiä muuttuvassa markkinaympäristössä.

Tutkielmassa käsitellyt teoriat ovat toisiaan täydentäviä, mutta eivät tarjoa aukotonta kokonaisuutta hedgerahastojen riskialtistumisen mittaamiseen. Varhaiset teoriat pyrkivät selittämään rahastojen tuottoja lineaarisilla riskitekijöillä, ja niiden tarjoama viitekehys muodostaa edelleen tutkimusten perustan. Hedgerahastojen tuottojen ajallinen riippuvuus markkinoista, strategioiden heterogeenisyys ja johdannaispositioiden optiomaiset piirteet kaventavat kuitenkin lineaaristen mallien selitysvoimaa. Kirjallisuus korostaa, että erityisesti kriisiaikoina perinteisten mallien kyky selittää tuottojen vaihtelua heikkenee huomattavasti.

Tämän lisäksi, empiirisessä tutkimuksessa havaitaan, että hedgerahastot käyttäytyvät kriisitilanteissa huomattavasti markkinariippuvaisemmin kuin niiden neutraaliksi kuvattu strategia antaisi ymmärtää. Uudempi tutkimus onkin siirtynyt kohti monimutkaisempia malleja, jotka pyrkivät huomioimaan markkinoiden volatilitietin, likviditeetin ja luottoriskien muutokset. Kriisiaikoina havaittu korrelaatioiden kasvu on noussut keskeiseksi selitykseksi sille, miksi monet rahastot menettävät kykynsä suojautua talouden muutoksilta. Tämä toistuva ilmiö heijastaa markkinoiden keskinäistä riippuvuutta ja riskien leviämistä, mikä asettaa tutkimuskirjallisuuden uuden haasteen eteen.

Tutkielman perusteella voidaan todeta, että tutkimuskirjallisuus on yhtenäinen siinä, että hedgerahastojen ja systemaattisen riskin suhde on vahvasti riippuvainen rahastojen strategioista ja talouden yleisistä olosuhteista. Osa kirjallisuudesta kuitenkin korostaa mallien epätäydellisyyttä ja havaitsemattomien riskien merkitystä, minkä takia täysin riidattomia johtopäätöksiä systemaattisen riskin ja korkeampien tuottojen välisestä yhteydestä ei voida tehdä. Lisäksi hedgerahastojen puutteelliset raportointivaatimukset ja datan hajanaisuus vaikeuttavat aukottoman tutkimustyön tekemistä. Hedgerahastoja koskevan tutkimuksen voidaan todeta olevan edelleen kesken, sillä yksikään malli ei ole toistaiseksi saavuttanut riittävää kykyä kuvata tuottojen muodostumista kaikissa markkinaolosuhteissa.

## LÄHDELUETTELO

- Adrian, T., Brunnermeier, M. K., & Nguyen, H. L. Q. (2011). Hedge fund tail risk. In *Quantifying Systemic Risk*, 155–172. University of Chicago Press.
- Agarwal, V., Arisoy, Y. E., Naik, N. Y. (2017). Volatility of aggregate volatility and hedge fund returns. *Journal of Financial Economics*, 125(3), 491–510.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2017.06.015>
- Agarwal, V., & Naik, N. Y. (2004). Risks and portfolio decisions involving hedge funds. *The Review of Financial Studies*, 17(1), 63–98. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhg044>
- Amenc, N., El Bied, S., & Martellini, L. (2003). Predictability in hedge fund returns. *Financial Analysts Journal*, 59(5), 32–46. <https://doi.org/10.2469/faj.v59.n5.2562>
- Arbel, A., & Strebel, P. (1983). Pay attention to neglected firms. *Journal of Portfolio Management*, 9(2), 37–42. <https://doi.org/10.3905/jpm.1983.408901>
- Bali, T. G., Brown, S. J., & Caglayan, M. O. (2011). Do hedge funds' exposures to risk factors predict their future returns?. *Journal of financial economics*, 101(1), 36–68.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2011.02.008>
- Bali, T. G., Brown, S. J., & Caglayan, M. O. (2012). Systematic risk and the cross section of hedge fund returns. *Journal of Financial Economics*, 106(1), 114–131.  
<https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2012.05.005>
- Bali, T. G., Brown, S. J., & Caglayan, M. O. (2014). Macroeconomic risk and hedge fund returns. *Journal of Financial Economics*, 114(1), 1–19. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2014.06.008>
- Banz, R. W. (1981). The relationship between return and market value of common stocks. *Journal of Financial Economics*, 9(1), 3–18. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(81\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0304-405X(81)90018-0)
- Billio, M., Getmansky, M., & Pelizzon, L. (2010). Crises and hedge fund risk. University Ca 'Foscari of Venice, Dept. Of Economics Research Paper Series, 10–08.  
<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.1130742>
- Billio, M., Getmansky, M., & Pelizzon, L. (2012). Dynamic risk exposures in hedge funds. *Computational Statistics & Data Analysis*, 56(11), 3517–3532.  
<https://doi.org/10.1016/j.csda.2010.08.015>
- Bodie, Z., Kane, A., & Marcus, A. (2014). *Investments*. McGraw Hill.
- Bollen, N. P., & Whaley, R. E. (2009). Hedge fund risk dynamics: Implications for performance appraisal. *The Journal of Finance*, 64(2), 985–1035. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2009.01455.x>
- Bollen, N. P. (2013). Zero-r2hedge funds and market neutrality. *Journal of Financial and Quantitative analysis*, 48(2), 519–547. <https://doi.org/10.1017/S0022109013000112>
- Brealey, R., Myers, S., Allen, F., & Edmans, A. (2022). *Principles of Corporate Finance* (Fourteenth edition). McGraw-Hill US Higher Ed ISE.

- Brown, S., Hwang, I., In, F., & Kim, T. S. (2013). Systemic Risk and Cross-Sectional Hedge Fund Returns. Francis Haeuck and Kim, Tong Suk, Systemic Risk and Cross-Sectional Hedge Fund Returns.
- Campbell, J. Y., & Hentschel, L. (1992). No news is good news: An asymmetric model of changing volatility in stock returns. *Journal of Financial Economics*, 31(3), 281–318. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(92\)90037-X](https://doi.org/10.1016/0304-405X(92)90037-X)
- Capocci, D., & Hübner, G. (2004). Analysis of hedge fund performance. *Journal of Empirical Finance*, 11(1), 55–89. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2002.12.002>
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of finance*, 52(1), 57–82. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1997.tb03808.x>
- Chambers, D. R., Black, K. H., & Lacey, N. J. (2018). *Alternative investments: A primer for investment professionals*. CFA Institute Research Foundation.
- Fama, E. F. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, 25(2), 383. <https://doi.org/10.2307/2325486>
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3–56. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(93\)90023-5](https://doi.org/10.1016/0304-405X(93)90023-5)
- Frydenberg, S., Reiakvam, O. H., Thyness, S. B., & Westgaard, S. (2013). Hedge Funds—Risk Exposure in Different Quantiles and Market Sentiments. *The Journal of Investing*, 22(3), 107–134. <https://doi.org/10.3905/joi.2013.22.3.107>
- Fung, W., & Hsieh, D. A. (1997a). Empirical characteristics of dynamic trading strategies: The case of hedge funds. *The review of financial studies*, 10(2), 275–302. <https://doi.org/10.1093/rfs/10.2.275>
- Fung, W., & Hsieh, D. A. (1997b). Survivorship Bias and Investment Style in the Returns of CTAs. *Journal of Portfolio Management*, 24(1), 30–41. <https://doi.org/10.3905/jpm.1997.409630>
- Fung, W., & Hsieh, D. A. (1999). A primer on hedge funds. *Journal of empirical finance*, 6(3), 309–331. [https://doi.org/10.1016/S0927-5398\(99\)00006-7](https://doi.org/10.1016/S0927-5398(99)00006-7)
- Fung, W., & Hsieh, D. A. (2001). The Risk in Hedge Fund Strategies: Theory and Evidence from Trend Followers. *The Review of Financial Studies*, 14(2), 313–341. <https://doi.org/10.1093/rfs/14.2.313>
- Fung, W., & Hsieh, D. A. (2004). Hedge Fund Benchmarks: A Risk-Based Approach. *Financial Analysts Journal*, 60(5), 65–80. <https://doi.org/10.2469/faj.v60.n5.2657>
- Huang, Y. S., Chen, C. R., & Kato, I. (2017). Different strokes by different folks: The dynamics of hedge fund systematic risk exposure and performance. *International Review of Economics & Finance*, 48, 367–388. <https://doi.org/10.1016/j.iref.2017.01.001>
- Hwang, I., Xu, S., In, F., & Kim, T. S. (2017). Systemic risk and cross-sectional hedge fund returns. *Journal of Empirical Finance*, 42, 109–130. <https://doi.org/10.1016/j.jempfin.2017.03.002>
- Jaeger, L. (2008). *Alternative beta strategies and hedge fund replication* (1st ed.). Wiley.

- Jaffe, J. F. (1974). Special information and insider trading. *The Journal of Business*, 47(3), 410–428.
- Jegadeesh, N., & Titman, S. (1993). Returns to Buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency. *The Journal of Finance*, 48(1), 65–91. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.1993.tb04702.x>
- Keim, D. B. (1983). Size-related anomalies and stock return seasonality: Further empirical evidence. *Journal of Financial Economics*, 12(1), 13–32. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(83\)90025-9](https://doi.org/10.1016/0304-405X(83)90025-9)
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77–91. <https://doi.org/10.2307/2975974>
- Merton, R. C. (1973). An intertemporal capital asset pricing model. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 867–887.
- Patton, A. J. (2009). Are “Market Neutral” Hedge Funds Really Market Neutral? *The Review of Financial Studies*, 22(7), 2495–2530. <https://doi.org/10.1093/rfs/hhn113>
- Patton, A. J., & Ramadorai, T. (2013). On the high-frequency dynamics of hedge fund risk exposures. *The Journal of Finance*, 68(2), 597–635. <https://doi.org/10.1111/jofi.12008>
- Peltomäki, J. (2007). The asymmetric impact of volatility risk on hedge fund returns. *Journal of Applied Finance*, 17(1), 88.
- Ross, S. A. (1976). The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, 13(3), 341–360. [https://doi.org/10.1016/0022-0531\(76\)90046-6](https://doi.org/10.1016/0022-0531(76)90046-6)
- Sadka, R. (2010). Liquidity risk and the cross-section of hedge-fund returns. *Journal of Financial Economics*, 98(1), 54–71. <https://doi.org/10.1016/j.jfineco.2010.05.001>
- Sadka, R. (2011). Hedge-Fund Performance and Liquidity Risk. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1917118>
- Seyhun, H. N. (1986). Insiders’ profits, costs of trading, and market efficiency. *Journal of Financial Economics*, 16(2), 189–212. [https://doi.org/10.1016/0304-405X\(86\)90060-7](https://doi.org/10.1016/0304-405X(86)90060-7)
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425. <https://doi.org/10.2307/2977928>
- Stoforos, C. E., Degiannakis, S., & Palaskas, T. B. (2017). Hedge fund returns under crisis scenarios: A holistic approach. *Research in International Business and Finance*, 42, 1196–1207. <https://doi.org/10.1016/j.ribaf.2017.07.056>
- Stulz, R. M. (2007). Hedge funds: Past, present, and future. *Journal of Economic Perspectives*, 21(2), 175–194. <https://doi.org/10.1257/jep.21.2.175>
- Whaley, R. E. (2000). The Investor Fear Gauge. *Journal of Portfolio Management*, 26(3), 12–17. <https://doi.org/10.3905/jpm.2000.319728>

Hedge Fund Research (HFR). (23.10.2025). Global hedge fund industry capital surges, nears historic \$5 trillion milestone. Haettu 11.12.2025 osoitteesta <https://www.hfr.com/media/market-commentary/global-hedge-fund-industry-capital-surges-nears-historic-5-trillion-milestone/>

Hedge Fund Research (HFR). (n.d.). HFR Hedge Fund Strategy Classification System. Haettu 11.12.2025 osoitteesta <https://www.hfr.com/hfr-indices/hfr-hedge-fund-strategy-classifications/>

Preqin. (2016). 2016 Preqin Global Hedge Fund Report. Haettu 11.12.2025 osoitteesta <https://docs.preqin.com/reports/2016-Preqin-Global-Hedge-Fund-Report-Highlights.pdf>