

R
RAPORTTEJA

Hannu Kahra (toim.)

Hedge-rahastot työeläkesijoittajien salkuissa

Eläketurvakeskuksen raportteja 2011:2

RAPORTTEJA

Hannu Kahra (toim.)

Hedge-rahastot työeläkesijoittajien salkuissa

Eläketurvakeskuksen raportteja 2011:2

Eläketurvakeskus

00065 ELÄKETURVAKESKUS

Puhelin 010 7511 • Faksi (09) 148 1172

Pensionsskyddscentralen

00065 PENSIONSSKYDDSCENTRALEN

Tfn 010 7511 • Fax (09) 148 1172

Finnish Centre for Pensions

FI-00065 Eläketurvakeskus Finland

Tel. +358 10 7511 • Fax +358 9 148 1172

Hakapaino Oy

Helsinki 2011

ISBN 978-951-691-145-1 (nid.)

ISBN 978-951-691-146-8 (PDF)

ISSN-L 1238-5948

ISSN 1238-5948 (painettu)

ISSN 1798-7490 (verkkojulkaisu)

LUKIJALLE

Vuosien 2010–2014 tutkimusohjelmaamme sisällytimme uuden tutkimusteeman, työeläkevarojen sijoitustoiminnan. Teemasta on aikaisemmin julkaistu Hannu Kahran kirjoittama raportti osakemarkkinoiden näkymistä ja haasteista. Sen keskeinen tulos oli, ettei osakesijoittamisesta saatava tuotto jatkossa olisi hyvien vuosien kaltainen, minkä takia on hyvä arvioida tarkemmin vaihtoehtoisten sijoituskohteiden painoa sijoitussalkussa.

Hedge-rahastot ovat yksi vaihtoehtoinen mutta samalla myös riskialtis sijoituskohte. Hedge-rahastot eivät ole erityisen hyvässä maineessa. Sääntelyssä on kiinnitetty huomiota hedge-rahastoihin liittyviin riskeihin, varsinkin kun rahastot eivät ole kovin läpinäkyviä. Toisaalta moni hedge-rahasto toimii sijoittajien suuntaan hyvin avoimesti ja suurten institutionaalisten sijoittajien sijoitustoiminnassa niistä on saatu myös myönteisiä kokemuksia. Riskin ja tuoton väliseen tasapainotteluun liittyvät kysymykset ovatkin erityisesti läsnä puhuttaessa sijoittamisesta hedge-rahastoihin.

Tässä raportissa on jatkettu Eläketurvakeskuksen ja Oulun yliopiston rahoituksen tutkijoiden yhteistyötä. Keskeinen tutkimuksessa tarkasteltu kysymys on se, millaisia sijoituskohteita hedge-rahastot ovat työeläkesijoittajien näkökulmasta. Millaista lisäarvoa niistä voi saada? Entä millaisia rajoituksia ja reunaehtoja on otettava huomioon hedge-sijoituksia harkittaessa?

Tutkimushankkeen toteutuksesta ovat vastanneet Hannu Kahra, Pekka Tolonen ja Juha Joenväärä. Sinikka Kaattari on toiminut tutkimusapulaisena. Hankkeen ohjausryhmään ovat kuuluneet riskiasiantuntija Lasse Koskinen Finanssivalvonnasta, professori Luis Alvarez Turun kauppakorkeakoulusta, johtaja Reijo Vanne TELAsta, ekonomisti Risto Vaittinen, matemaatikko Kasimir Kaliva sekä allekirjoittanut Eläketurvakeskuksesta. Kiitän tutkijoita ja ohjausryhmän jäseniä hyvin sujuneesta yhteistyöstä.

Mikko Kautto

osastopäällikkö

Eläketurvakeskuksen tutkimusosasto

ABSTRAKTI

Hedge-rahastot poikkeavat tavanomaisista sijoitusrahastoista sijoittamisen tavoitteiden ja säätelyn osalta. Hedge-rahastot painottavat osakemarkkinoiden liikkeistä riippumatonta absoluuttisen tuoton tavoitetta, ja niillä ei ole lakisääteistä raportointivelvollisuutta. Raportointi kaupallisiin tietokantoihin on vapaaehtoista.

Raportoinnin vapaaehtoisuus ja rahastojen soveltamat sijoitusstrategiat asettavat haasteita sekä alan tutkijoille että käytännön sijoittajille. Raportoidut tiedot voivat sisältää monenlaisia tilastollisia harhoja luotettavien hedge-rahastotietokantojen ongelmista johtuen. Hedge-rahastojen raportoidut tuotot ovat usein tilastollisilta ominaisuuksiltaan sellaisia, että niiden analysointi vaatii erityisosaamista.

Hedge-rahastoihin sijoitetaan niiden mahdollisesti tuoman hajautushyödyn ja absoluuttisen tuoton toivossa. Hedge-rahastoja sisältävän sijoitussalkun optimointi on kuitenkin hankalaa, koska tavanomaiset menetelmät eivät sovellu siihen. Yksi mahdollisuus on soveltaa optimointia, joka kiinnittää huomiota salkun alasuunnan riskiin. Tällöin voidaan päätyä salkkuun, jolla on entistä parempi tuotto/riskisuhde.

Hedge-rahaston valinta on erittäin haasteellinen tehtävä. Menestyksellinen rahaston valinta edellyttää onnistunutta kvalitatiivista ja kvantitatiivista analyysia. Edellinen edellyttää kallista ”due diligence” -prosessia ja jälkimmäinen ammattitaitoista kvantitatiivista osaamista.

ABSTRACT

Hedge funds differ from regular investment funds with regards to both investment aims and regulation. Hedge funds emphasize the aim of absolute return irrespective of stock market fluctuations and are not bound by any statutory public disclosure obligation. Reporting to commercial databases is voluntary. The investment strategies, and the fact that reporting is voluntary, pose certain challenges both to researchers and investors. Due to reliability issues in hedge fund databases, the data reported may contain many kinds of statistical illusions. The statistical features of returns reported by hedge funds are usually such that their analysis requires special expertise. Investments are made into hedge funds for their decentralization benefit and the hope of absolute return. However, optimizing an investment portfolio containing hedge funds has proven difficult, since regular methods do not apply. One possibility is to apply optimization that focuses on the tail risk of the portfolio. This could potentially lead to a portfolio with an improved return/risk ratio. Choosing a hedge fund is an extremely challenging assignment. A successful qualitative and quantitative analysis is required in order to select a profitable fund. The former requires an expensive due diligence process, and the latter professional quantitative competence.

TIIVISTELMÄ

Tämä selvitys tarjoaa lukijalle hedge-rahastoja käsittelevän katsauksen kolmelta keskeiseltä osa-alueelta: (1) hedge-rahastojen ominaisuuksien esittelyn, (2) tarkastelun siitä, kuinka ne soveltuvat täydentämään perinteistä sijoitussalkkua ja (3) esityksen rahaston valintaan liittyvistä keskeisistä kysymyksistä.

Hedge-rahastot korostavat absoluuttisen tuottotavoitteen sijoitusstrategioita, joiden menestymisen keskeisiä tekijöitä ovat sovellettava sijoitustyyli ja salkunhoitajan taidot. Hedge-rahastot käyttävät strategioissaan muun muassa johdannaisia, lyhyeksimyyntiä, velkavipua, lunastusrajoitteita ja merkittäviä salkunhoitajien kannustinpalkkioita. Näiden vuoksi hedge-rahastot poikkeavat perinteisistä sijoitusrahastoista.

Toimialan keskeisenä ominaispiirteenä on, että hedge-rahastoilla ei ole lakisääteistä raportointivelvollisuutta. Tämän johdosta rahastot raportoivat informaatiota vapaaehtoisesti erilaisiin kaupallisiin tietokantoihin. Vapaaehtoisuudesta johtuen informaation laatu voi olla kyseenalaista.

Akateemisen käsityksen mukaan tietokantoihin liittyvät harhat tulisi ottaa huomioon informaatiota analysoitaessa. Informaation laatu vaikuttaa keskeisesti sijoittajien ja tutkijoiden käsityksiin hedge-rahastojen menestyksestä ja riskeistä.

Hedge-rahastoja arvioitaessa tulisi ottaa huomioon eloonjäämis- ja backfilling-harjojen mahdolliset vaikutukset tuottohavaintoihin. Epälikvidien sijoitusten hallinnoinnin seurauksena hedge-rahastojen tuottoaikasarjat ovat usein autokorreloituneita, pienentäen harhaisesti rahaston tuoton vaihtelua ja kasvattaen riskikorjatun tuoton tasoa. Autokorrelaatioon vaikuttaa hedge-rahastojen harkinnanvaraisuus arvioida epälikvidejä sijoituksia.

Hedge-rahastojen osalta haasteena on järjestelmä-, markkina-, likviditeetti- ja häntäriskien arviointi tuottoaineiston informaation perusteella. Järjestelmärisikin arvioinnissa keskeisenä tekijänä on hedge-rahastojen velkaantuneisuus, jonka ajassa muuttuvia piirteitä on usein haasteellista arvioida kaupallisten tietokantojen informaation perusteella.

Likviditeettirisikin kannalta oleellista on hedge-rahastojen sijoitussalkun likviditeetin sekä rahastojen soveltamien lunastusrajoitteiden välinen suhde. Hedge-rahastojen häntäriskien arvioinnissa analysoijan tulisi ottaa huomioon tuottosarjojen mahdolliset poikkeavuudet normaalijakaumasta. Ei-normaaliset tuottojakau-

mat vaikuttavat sekä rahastojen riskien arviointiin että sijoitussalkun optimointiin.

Finanssikriisin myötä hedge-rahastoja koskevaan lainsäädäntöön tulevat muutokset liittyvät suurelta osin järjestelmäriskin huomioon ottamiseen. Tavoitteena on pyrkiä parantamaan toimialan läpinäkyvyyttä.

Kyselyiden mukaan huomattava osa yhteisösijoittajista harkitsee hedge-rahastojen osuuden kasavattamista sijoitussalkuissaan. Tärkeimpinä perusteina ovat alhaiset korrelaatiot perinteisten omaisuusluokkien kanssa, hajautushyödyt ja absoluuttisen tuoton tavoite. Finanssikriisin opetukset näkyvät näin sijoittajien painotuksissa.

Hedge-rahastojen yhdistäminen optimaaliseen salkkuun on haasteellinen tehtävä. Ensiksi, rahastojen valinnassa tarvitaan erityisosaamista. Toiseksi, optimointiin ei sovellu tavanomainen Markowitzin ratkaisu. Tämä johtuu muun muassa hedge-rahastojen tilastollisista ominaisuuksista.

Yhdistämällä hedge-rahastoja tavanomaiseen sijoitussalkkuun, optimaalisen CVaR-tehokkaan salkun riski/tuotto-suhde on usein parempi kuin salkun, jossa ei ole hedge-rahastoja. Tämän lisäksi kaikki optimaalisen salkun riskiluvut, erityisesti alasuunnan riskiä kuvaavat tunnusluvut, ovat pienempiä kuin vertailusalkussa.

Vertailusalkun ja globaaleja makrostrategioita soveltavien hedge-rahastojen käyttäytymistä voidaan jäljitellä soveltamalla tilastollisia riskifaktoreita. Useimmat riskifaktorit muodostuvat sellaisista indekseistä, joihin voidaan myös sijoittaa. Tämä mahdollistaa hedge-rahastokomponentin korvaamisen ”talon sisäisellä” hedge-rahastolla, joka soveltaa joko passiivisia tai aktiivisia sijoitusstrategioita.

Useat riskifaktorit pystyvät myös ennustamaan tulevia tuottoja. Tuottoja ennustavia faktoreita voidaan soveltaa sijoitussalkun riskienhallintaan.

Useat tutkimukset osoittavat, että hedge-rahastojen (i) väliset menestyserot ovat erittäin suuria, (ii) niiden menestys riippuu voimakkaasti sekä makrotalouden tilasta että rahastojen ominaispiirteistä ja elinkaaren ajankohdasta ja (iii) niiden konkursseja voidaan parhaiten selittää operationaalisella riskillä.

Eri tutkimusten otoksen ulkopuoliset analyysit osoittavat, että – ainakin teoriassa – tiukoista lunastusehdoista huolimatta, jopa pitkäaikaisten sijoittajien, kuten eläkeyhtiöiden on mahdollista valita salkkuunsa hedge-rahastoja, jotka todennäköisesti pystyvät parantamaan sijoitusten riski/tuotto-suhdetta.

Hedge-rahastojen menestyksen mittaamiseen ja ennustamiseen voidaan soveltaa erityisiä tilastollisia mittareita. Niiden avulla voidaan eksplisiittisesti ja impli-

siittäisesti kontrolloida hedge-rahastojen riskiherkkyyksiä. Mittareita soveltamalla voidaan myös ottaa huomioon epälineaariseen riskiin ja tuottojen tasoittamiseen liittyvät ongelmat.

Menestyksekkäs hedge-rahastojen valinta vaatii kuitenkin eläkeyhtiöiltä huomattavaa erityispanostusta ja -osaamista, konsulttiyhtiöiden palveluiden käyttöä sekä mahdollisesti myös omia investointeja tietokantoihin ja ohjelmiin, joilla aineistojen analysointi on mahdollista.

Perusteellinen due diligence -prosessi on kallista, mutta sen avulla on mahdollisuus selvittää hedge-rahastoihin liittyvät operationaaliset riskit ja löytää sopivia hedge-rahastoja. Suurilla sijoittajilla, joilla on riittävät resurssit, on mahdollisuus hyötyä skaalaeduista hedge-rahastojen valinnassa. Pienemmät eläkesijoittajat voivat ulkoistaa hedge-rahastovalintansa sen osaavalle rahastojen rahastolle.

Tutkimukset osoittavat, että hedge-rahastojen ominaispiirteet tarjoavat perustietoa, joka on hyvä ottaa huomioon sijoituspäätöksiä tehtäessä. Hedge-rahastojen palkkiorakenteeseen liittyen sijoittajien on syytä vaatia rahastolta ”high-water mark” -provision asettamista. Sen avulla voidaan tehokkaasti yhdistää sijoittajien ja hedge-rahastojen salkunhoitajien edut. Empiiristen tulosten mukaan high-water mark -provision olemassaolo vaikuttaa positiivisesti hedge-rahastojen riskikorjattuun tuottoon ja pienentää rahastojen konkurssitodennäköisyyttä.

SISÄLTÖ

1	Johdanto	11
2	Hedge-rahastot sijoituskohteena	19
2.1	Hedge-rahastojen keskeiset ominaispiirteet	20
2.2	Sijoitustyyli luokat	26
2.3	Hedge-rahastojen ominaisuuksia	28
2.4	Riskitekijät	37
2.5	Yhteenveto	45
3	Hedge-rahastot sijoitussalkun täydentäjinä	47
3.1	Hedge-rahastojen käsittely optimoinnissa	48
3.2	Data-analyysi	49
3.3	CVaR -salkut	58
3.4	Salkustrategian testaus ja riskimallit	65
3.5	Yhteenveto	74
4	Hedge-rahastojen valinta	79
4.1	Hedge-rahastojen menestyksen osatekijät	80
4.2	Due diligence -prosessi	83
4.3	Hedge-rahastojen menestyksen mittaaminen	85
4.3.1	Hedge-rahastojen ominaispiirteet ja menestys	85
4.3.2	Sijoittaminen rahaston ominaisuuksien perusteella	88
4.3.3	Rahastonhoitajan taito ja makrotalouden informaatio	90
4.3.4	Performanssimanipulaation havaitsevat mittarit	93
4.4	Hedge-rahastojen riskit	94
4.4.1	Markkinariski	95
4.4.2	Operationaalinen riski	96
4.4.3	Järjestelmäriski	97
4.4.4	Hedge-rahastojen konkurssit	99
4.5	Yhteenveto	100

1 Johdanto

Niin sanottujen vaihtoehtoisten sijoitusten mukaanotto tavanomaiseen osakkeista ja velkakirjoista koostuvaan sijoitussalkkuun palvelee kahta keskeistä tarkoitusta. Sillä tavoitellaan suurempaa tuottoa ja parempaa sijoitusriskien hallintaa. Työeläkejärjestelmän neljän prosentin reaalityttö-oletus toteutuessaan ei aseta paineita työeläkemaksun korottamiselle. Alhaisten osaketuottojen aikana neljän prosentin reaalitytön saavuttaminen on haasteellinen, mutta ei mahdoton tehtävä.

Osakkeiden osinkotuotto on nyt 2,5 prosenttia, kun pitkän ajanjakson keskimääräinen osinkotuotto on 4,5 prosenttia. Alhainen osinkotuotto ennakoi, että osakkeiden lyhyen, noin 10 vuoden sijoitusperiodin odotettu reaalityttö on lähellä nollaa. Joukkovelkakirjojen pitkän ajanjakson reaalityttö on 1,8 prosenttia. Perusallokaatiolla 4 prosentin reaalitytön saavuttaminen ei ole realistista.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana osakemarkkinat ovat kokeneet kaksi huomattavaa osakekurssien laskua, vuosina 2000–2003 ja vuonna 2009. Osakkeiden hinnat ovat nyt samalla tasolla kuin vuonna 1999. Näiden lisäksi vuonna 1987 osakesijoittajat joutuivat toteamaan, että jopa neljännes osakesalkun arvosta voi kadota vain muutamassa päivässä.

Historiansa aikana rahoitusmarkkinat ovat kokeneet lukuisia kriisejä. Tulevaisuudessakin niiltä on mahdotonta välttyä. Ajoittaiset kriisit ovat yksi markkinoiden ominaispiirteistä. Institutionaaliset sijoittajat ovat oppineet ymmärtämään, että toteutuessaan alasuunnan riskit voivat tuhota sijoitussalkun arvoa nopeasti. Hedge-rahastojen ottaminen mukaan tavanomaiseen sijoitussalkkuun vähentääkin usein salkun niin sanottua häntäriskiä, eli alasuunnan riskiä.

Tämän raportin tarkoituksena on tarjota lukijalle yleiskäsitys hedge-rahastoista, siitä kuinka ne käyttäytyvät sijoitussalkussa yhdessä muiden sijoitusten kanssa ja mihin seikkoihin institutionaalisen sijoittajan on syytä kiinnittää huomiota valitessaan hedge-rahastoja salkkuunsa. Seuraavat kolme lukua antavat osittaiset vastaukset näihin kysymyksiin. Samat kysymykset saattavat olla myös eläkevarojen sijoittajien mielissä varsinkin, kun 2000-luvun ensimmäiset 10 vuotta ovat olleet menetty vuosikymmen osakesijoittajille.

Vuoden 2010 kesä- ja heinäkuussa Pyramis Global Advisors teki Pohjoismai-

den eläkesijoittajille osoitetun kyselyn¹, jossa sijoittajilta kysyttiin, mitä koettu finanssikriisi on opettanut heille. Tärkein sijoittajien kokema opetus oli, että sijoitukset eivät olleet riittävän hyvin hajautettuja ja heidän tulee parantaa riskienhallintaansa. Molempien osuus vastauksista oli 41 prosenttia. Kolmas keskeinen opetus oli, että sijoittajat tarvitsevat paremman suojan alasuunnan riskien varalta (21 prosenttia).

Pohjoismaiset eläkesijoittajat olivat eniten huolissaan riskienhallinnasta (36 prosenttia) ja siitä, että sijoittamisessa vallitsee nyt alhaisten tuottojen ajanjakso (21 prosenttia). Valtaosa eläkesijoittajista (83 prosenttia) ymmärtää edelleen sijoitustuottojen volatiliteetin – vaihteluvuuden – riskin mittariksi. Allokaatiopäätösten oikea-aikainen ajoitus koettiin suurimmaksi haasteeksi (36 prosenttia).

Volatiliteetin hallinnassa 56 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että sijoitukset niin sanottuihin vaihtoehtoisiiin sijoituksiin (hedge-rahastoihin, kiinteistöihin ja listaamattomien yhtiöiden osakkeisiin) parantavat sijoitusriskien hajautusta. Seuraavan vuosikymmenen näkymistä 44 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että vaihtoehtoisten sijoitusten omaisuusluokat tulevat kasvattamaan osuuttaan eläkesijoittajien salkuissa.

Keskimääräinen yksityisen sektorin eläkerahasto Yhdysvalloissa allokoii 9,8 prosenttia salkustaan hedge-rahastoihin.² Hedge-rahastot eivät ainoastaan säilytä asemaansa merkittävänä omaisuusluokkana institutionaalisten sijoittajien salkuissa, vaan ovat lisäämässä suosiotaan. Toisessa vuonna 2010 tehdyssä kyselyssä yli 54 prosenttia haastatelluista yhteisösijoittajista harkitsee lisäävänsä hedge-rahastojen osuutta sijoitussalkuissaan seuraavan 12 kuukauden aikana.³

Hedge-rahastot kuuluvat vaihtoehtoisten sijoitusten omaisuusluokkaan. Niistä käytetään usein myös yksittäin nimitystä ”vaihtoehtoiset sijoitukset”. Nimitys on taloustieteellisesti perusteltu, koska hedge-rahastoihin ei voida soveltaa tavanomaisia rahoituksen teorioita eikä malleja. Esimerkiksi pääomahyödykkeiden hinnoittelumallia (CAPM) ja Markowitzin portfolioteoriaa ei voida soveltaa niihin. Tavanomaisten teoreettisten mallien lisäksi hedge-rahastojen tuottojen ja riskien

1 http://www.fidelity.ca/cs/Satellite/doc/db_research_nordic_overview.pdf.

2 Institutional Investor, tammikuu 21, 2011.

3 Institutional Hedge Fund Investing Comes of Age – A New Perspective on the Road Ahead, <http://www.seic.com/enUS/im/promo/4653.htm?cmpid=IM-HF-50>.

analysointi perinteisin menetelmin ja tunusluvuin antaa harhaanjohtavaa tietoa rahastoista.

Hedge-rahastot ovat laajan ja aktiivisen rahoitustutkimuksen kohteena; osittain ehkä siksi, että akateeminen tutkimus ei ole löytänyt näyttöä sille, että aktiivisesti hoidetut tavanomaiset sijoitusrahastot voisivat tarjota lisäarvoa sijoittajille. Sen sijaan hedge-rahastotutkimus on osoittanut, että löytyy rahastoja, jotka pystyvät tarjoamaan aktiivituottoa sijoittajilleen. Tämän lisäksi hedge-rahastoilla on sellaisia erityisominaisuuksia, joiden perusteella ne sopivat hyvin yhteen sijoitussalkun muiden omaisuusluokkien kanssa. Seuraavassa on lyhyt katsaus alan keskeisiin tutkimustuloksiin.

Asness, Krail ja Liew [14] osoittavat, että joissakin tapauksissa, joissa rahastot pyrkivät olemaan markkinaneutraaleja siten, että niillä on näennäisesti alhaiset CAPM-*beetat*, perusteellisemmalla ekonometrisella analyysillä estimoidut *beetat* ovat saatua suuremmat. Tämä merkitsee, että useat hedge-rahastot ovat herkempiä markkinoiden muutoksille kuin mitä tavanomaisen regressiomallin soveltaminen antaa ymmärtää.

Getmansky, Lo ja Makarov [54] väittävät, että tämä johtuu siitä, että joidenkin hedge-rahastojen tuotoissa on tilastollisesti merkittävää autokorrelaatiota, joka on seurausta siitä, että rahastot ovat epälikvidejä ja niiden tuottoja on tasoitettu. Autokorrelaatio aiheuttaa merkittävää harhaa estimoituihin variansseihin, *beetoihin*, Sharpen lukuihin ja muihin tunnuslukuihin.

Kyseiset empiiriset havainnot osoittavat, että hedge-rahastoilla on sellaisia omaleimaisia ominaisuuksia, jotka edellyttävät, että niiden tuottojen ja riskien analysoinnissa käytetään tavanomaisesta poikkeavaa analyysivälineistöä. Lo'n [82] monografiasta löytyy hedge-rahastojen dynamiikkaa ja tilastollisia ominaisuuksia käsittelevä katsaus. Myös Agarwalin ja Naikin [4] kirjanen on hedge-rahastotutkimusta käsittelevä katsaus.

Hedge-rahastoihin sijoitetaan niiden tuottaman hajautushyödyn ja lisätuoton, *alfan*, perusteella. Ackermann, McEnally ja Ravenscraft [2] esittävät, että koska hedge-rahastoilla on usein pienet *beetat*, ne sopivat monen sijoittajan salkkuun salkun riskin hajauttajana. *Alfa* voi olla todellista, salkunhoitajan eli ”managerin” kyvyillä selitettävissä olevaa markkinaneutraalia tuottoa tai se on peräisin vaihtoehtoisista *beetoista*, markkinariskistä riippumattomista riskin lähteistä.

Soveltamalla naiivin hajauttamisen strategiaa, Lhabitant ja Learned [75] ovat

selvittäneet, kuinka hedge-rahastojen lukumäärän kasvattaminen salkussa vaikuttaa salkun tuoton tilastollisiin ominaisuuksiin. He osoittavat, että hajautus toimii hyvin perinteisessä keskiarvo-varianssi -kehikossa. Tämä merkitsee, että rahastojen lisääminen salkkuun alentaa salkun tuoton volatilitteettia vaikuttamatta salkun tuottoon. Tämän lisäksi alasuunnan riskit eli häntäriskit ovat myös pienempiä salkuissa, joissa on useita hedge-rahastoja. Tarkasteltaessa tuottojakauman korkeampia momentteja, vinoutta ja huipukkuutta, hajautushyödyt kuitenkin pienenevät rahastojen lukumäärän kasvaessa. Rahastojen lukumäärän kasvattaminen lisäsi myös hedge-rahastosalkun korrelaatiota S&P 500 -indeksin kanssa. Paras hajautushyöty saatiin kun salkussa oli pieni määrä hedge-rahastoja, tyypillisesti 5–10 rahastoa.

Amin ja Kat [68] tutkivat sellaisia hedge-rahastoista koostuvia salkkuja, joihin rahastot valittiin satunnaisesti. Rahastojen lukumäärä vaihteli yhdestä 20:een. Heidän tuloksensa olivat samansuuntaisia Lhabitantin ja Learnerin [75] saamien tulosten kanssa. Rahastojen määrän kasvattaminen alensi hedge-rahastosalkun tuoton keskihajontaa, pienensi vinoutta ja kasvatti salkun korrelaatiota S&P 500 -indeksin kanssa. Merkittävimmät muutokset havaittiin, kun salkussa oli suhteellisen pieni määrä rahastoja. Tulokset eivät muuttuneet, jos salkussa oli enemmän kuin 15 rahastoa.

Amin ja Kat [9] havaitsivat, että hedge-rahastojen pääasiallinen vetovoima perustuu siihen, että niiden tuotoilla on pieni riippuvuus muiden omaisuusluokkien tuottojen kanssa. Hedge-rahastot eivät yksinään pystyneet tarjomaan ylivoimaista riski-tuotto -suhdetta, mutta tehokas tulos saatiin aikaan, kun salkkuun lisättiin S&P 500 -indeksi hedge-rahastoja täydentämään. Paras tulos saavutettiin, kun 10–20 prosenttia salkun arvosta oli sijoitettu hedge-rahastoihin. Myös Schneeweis ja Spurgin [93] argumentoivat sen puolesta, että 10–20 prosentin allokaatio vaihtoehtoihin sijoituksiin on mielekästä alhaisen korrelaation ja suuremman Sharpen luvun perusteella.

Davies, Kat ja Lu [43] havaitsivat, että kun hedge-rahastoista koostuvaan salkkuun lisätään osakkeita ja velkakirjoja, seurauksena saadaan optimaalinen salkku, jonka tuotoilla on pienempi huipukkuus ja suurempi vinous kuin pelkällä hedge-rahastoista koostuvalla salkulla. Optimaalisessa osakkeista, velkakirjoista ja hedge-rahastoista koostuvassa salkussa osakemarkkinoiden kehityksestä riippumattomat rahastot ja globaaleja makrostrategioita soveltavat rahastot ovat epätäydellisiä korvikkeita joukkovelkakirjoille.

Hagelin ja Promberg [58] vertailivat keskenään sellaisia dynaamisia sijoitusstrategioita, jotka sijoittivat pelkästään osakkeisiin ja velkakirjoihin, ja sellaisia strategioita, jotka käyttivät myös hedge-rahastoja. He havaitsivat, että hedge-rahastojen sisällyttäminen salkkuihin johti tilastollisesti merkittävään parannukseen. Tämän lisäksi hedge-rahastot kuuluvat sekä riskineutraalien että eniten riskiä karttavien sijoittajien salkkuihin.

Lo [82] esittelee analyttisen kuvauksen prosessille, jota soveltamalla sijoittaja voi valita itselleen hedge-rahastoista koostuvan salkun. Lo yhdistää sekä kvalitatiivisen että kvantitatiivisen lähestymistavan salkunhoitajan valintaan ja argumentoi sen puolesta, että molemmat lähestymistavat ovat tärkeitä ja yhdistettävissä yhdeksi prosessiksi. Lo toteuttaa tämän Markowitzin keskiarvo-varianssi -kehikossa.

Giamouridis ja Vrontos [55] soveltavat moniulotteista GARCH-mallia, joka ottaa huomioon hedge-rahastojen ajassa muuttuvat varianssit ja kovarianssit. He käyttävät sekä perinteisiä keskiarvo-varianssi että keskiarvo-CVaR -optimointeja hedge-rahastoista koostuvan salkun valintaan. He havaitsivat, että sellaisilla salkuilla, joihin on sovellettu ajassa muuttuvaa GARCH-kovarianssimatriisia, on suuremmat otoksen ulkopuoliset kumulatiiviset tuotot kuin salkuilla, joissa on käytetty staattista kovarianssimatriisia. Tämä päti sekä keskiarvo-varianssi että keskiarvo-CVaR -optimoituihin salkkuihin. He havaitsivat myös, että CVaR-optimoidun salkun CVaR-luku on suurempi silloin, kun optimoinnissa on sovellettu staattista kovarianssimatriisia verrattuna CVaR-optimointiin, jossa on käytetty ajassa muuttuvaa moniulotteista GARCH-kovarianssimatriisia. Tämä implikoi sitä, että staattiseen kovarianssimatriisiin liittyvä oletus normaalijakaumasta aliarvioi alasuunnan riskejä.

Rahaston tai paremminkin salkunhoitajan oikeaoppinen valinta perustuu perinpohjaiseen kvalitatiiviseen ja kvantitatiiviseen analyysiin. Kvalitatiivinen analyysi ei voi korvata kvantitatiivista eikä päinvastoin. Esimerkiksi MIT:n professori Edward Thorpen tekemä tilastollinen analyysi paljasti Bernard Madoffin Ponzi-, eli pyramidihuijauksen jo vuonna 1991 (Patterson [87]).

Tuoreen kyselyn¹ mukaan yhteisösijoittajat kokevat hedge-rahastojen läpinäkyvyyden ja tuotto-odotusten toteutumisen hedge-rahastosijoittamisen suurimmiksi

1 Institutional Hedge Fund Investing Comes of Age – A New Perspective on the Road Ahead <http://www.seic.com/enUS/im/promo/4653.htm?cupid=IM-HF-50>.

haasteiksi. Suurin osa (58 prosenttia) koki likviditeettiriskin suurimmaksi huolenaiheeksi.

Joenväärä ja Kahra [62] hyödyntävät salkun valinnassa rahastojen ominaisuuksia: salkunhoitajan kannustimia, sijoittajalle asetettuja rajoituksia sekä rahaston kokoa. Teknisesti kyseessä on hedge-rahastoista koostuvan salkun optimointi ja käytännössä rahastojen luokittelu ”paremmuusjärjestykseen”.

Yhdysvalloissa tehdyn selvityksen mukaan 61 prosenttia yksityisistä eläkerahastoista sijoittaa mieluummin hedge-rahastojen rahastoihin kuin yksittäisiin rahastoihin.¹ Tämä on tyypillistä varsinkin silloin, kun eläkerahasot aloittavat sijoittamisen hedge-rahastoihin. Tyypillinen yksityisen sektorin yhdysvaltalainen eläkerahasto sijoittaa 18 hedge-rahastoon. Kun sijoittajille karttuu kokemusta, ja jos ne pystyvät houkuttelemaan asiantuntevia työntekijöitä, eläkesijoittajat alkavat itse valita rahastoja salkkuunsa. Jos eläkesijoittajalla on osavia työntekijöitä, niin ne voivat myös muodostaa talon sisällä hallinnoidun hedge-rahaston.

Kat ja Palaro [69, 70, 71] väittävät, että monimutkaiset likvidejä futuurisopimuksia käyttävät dynaamiset sijoitustrategiat voivat replikoida useita hedge-rahastojen tilastollisia ominaisuuksia. Bertsimas, Kogan ja Lo [19] osoittavat, että sellaisten sijoitusten tuottoja, joilla on monimutkaiset tuottorakenteet (esimerkiksi hedge-rahastot ja monimutkaiset johdannaisopimukset) voidaan replikoida syn-teettisesti soveltamalla dynaamisia sijoitusstrategioita, jotka sijoittavat likvideihin sijoitusinstrumentteihin. Näistä strategioista he käyttävät nimitystä ”epsilon-arbitraasi -strategiat”. Rahastojen ”kloonaus”, eli replikointi perustuu Sharpen [95] tyylianalyysiin, joka jakaa rahaston tuoton kahteen komponenttiin: salkunhoitajan soveltamaan passiiviseen ”tyyliin” ja hänen tekemiinsä ”valintoihin”.

Fung ja Hsieh [49] toteavat tutkimuksessaan, että hedge-rahastot noudattavat strategioita, jotka poikkeavat merkittävästi tavanomaisten rahastojen strategioista, sillä hedge-rahastojen käyttämät strategiat ovat dynaamisia. Fung ja Hsieh löytävät viisi vallitsevaa hedge-rahastojen sijoitustyyliä. Ne ovat vastineita Faman ja Frenchin [45, 46] osakemarkkinoden tuottoeroja selittäville kolmelle riskifaktoreille. Kun Fungin ja Hsiehin riskifaktoreita sovelletaan Sharpen [95] kehittämään tyylianalyysiin, hedge-rahastoja voidaan analysoida niiden soveltamien ”osta-japidä” -strategioiden ja dynaamisten sijoitustrategioiden näkökulmasta.

1 Institutional Investor, tammikuu 21, 2011.

Tämä raportti tarjoaa yleiskatsauksen hedge-rahastoihin, selvityksen siitä, kuinka ne sopivat yhteen perinteisten omaisuusluokkien kanssa ja rahastojen valintaa käsittelevän luvun. Jokainen luku muodostaa oman kokonaisuutensa, joten ne voidaan lukea myös erikseen. Luvussa 2 on hedge-rahastoja käsittelevä yleiskatsaus. Luku 3 tarkastelee hedge-rahastoja salkun optimoinnin näkökulmasta ja luku 4 tarkastelee, mitä tekijöitä sijoittajan tulee ottaa huomioon valitessaan hedge-rahastoja salkkuunsa.

Luvussa 2 Pekka Tolonen tarjoaa katsauksen hedge-rahastoihin sekä niiden kehitykseen ja ominaisuuksiin. Rahastot voivat käyttää perinteisistä sijoitustyyleistä poikkeavia strategioita kuten esimerkiksi lyhyeksimyntiä, erilaisia optiostrategioita ja velkavipua. Hedge-rahastot perivät yleensä korkeampia palkkioita kuin tavanomaiset rahastot ja ne soveltavat lunastusrajoituksia. Hedge-rahastojen lisäarvo sijoittajalle sisältää kaksi komponenttia: rahaston toteuttama sijoitustrategia ja salkunhoitajan kyky tuottaa lisätuottoa sijoittajalle. Edellisestä käytetään nimitystä *beta*-tuotto ja jälkimmäisestä *alfa*-tuotto. Hedge-rahastojen analysointi on hankalaa erityisesti siksi, että tietokannat ovat puutteellisia ja usein virheellisiä.

Luvussa 3 Hannu Kahra soveltaa keskiarvo-CVaR optimointia työeläkeyhtiöiden aggregaattisalkkuun, jota on täydennetty hedge-rahastojen sijoitusstrategioita kuvaavilla indekseillä. Globaaleja makrostrategioita soveltavat hedge-rahastot näyttävät olevan lähes täydellinen substituutti osakkeille. Optimoidun salkun riskituotto -profiili on parempi kuin vertailusalkulla ja sen alasuuntaista riskiä kuvaavat luvut ovat pienempiä.

Vertailusalkkuun ja globaalien makrostrategioiden indeksiin sovitettu faktori-riskimalli ja Sharpen tyylianalyysi paljastavat, että molempien tuottoja voidaan replikoida soveltamalla passiivisia sijoitustrategioita, jotka ovat sekä likvidejä että läpinäkyviä. Faktorimalli pystyy myös ennustamaan tulevia vertailusalkun tuottoja. Tämä mahdollistaa dynaamisten sijoitusstrategioiden soveltamisen eläkevarallisuuden hoidossa. Talon sisäiset hedge-rahastot ovat vaihtoehto ulkoistetuille hedge-rahastosijoituksille.

Luvussa 4 Juha Joenväärä käsittelee hedge-rahaston valintaa. Tavanomainen sijoitusrahasto ei pysty tuottamaan lisäarvoa siihen sijoittaneelle, mutta tutkimuksissa on löydetty, että hedge-rahastojen joukosta löytyy salkunhoitajia, ”managereja”, jotka pystyvät tuottamaan *alfaa* sijoittajille.

Rahastotutkimuksen perimmäinen ongelma on, kuinka salkunhoitajan taito voi-

daan erottaa hyvästä tai huonosta onnesta. Rahastotutkimuksessa on kaksi tärkeää osatekijää: rahastojen kvalitatiivinen ja kvantitatiivinen analyysi. Onnistunut rahastovalinta voidaan tehdä myös rahaston ominaisuuksien (muiden kuin tuottohistorian) perusteella.

2 Hedge-rahastot sijoituskohteena

Pekka Tolonen

Tämä luku tarjoaa katsauksen hedge-rahastoihin sijoituskohteena. Tarkasteltavina ominaisuuksina ovat rahastojen soveltama velkavipu, salkunhoitajien palkkiot, ja lunastusrajoitteet. Luvussa esitetään hedge-rahastojen sijoitusstrategioiden pääluokat, jotka ovat yksi hedge-rahastojen menestykseen vaikuttavista keskeisistä tekijöistä. Hedge-rahastojen tuottamia negatiivisia ulkoisvaikutuksia tarkastellaan järjestelmäriskin näkökulmasta. Tämä on ollut viimeaikaisen kriisiajanjakson jälkeen paljon keskustelussa ollut aihe. Luvussa esitetään saatavilla olevien hedge-rahastoaineistojen keskeiset ominaispiirteet ja haasteet analysoinnin näkökulmasta. Luvun viimeisessä osiossa esitellään erilaisia rahastokohtaisia riskitekijöitä pääasiassa systemaattisen riskin ja tuoton vaihtelun näkökulmasta. Rahastojen tuotto- ja riskiprofiilit ovat monimutkaisia, mikä asettaa erityishaasteita rahastojen menestyksen ja riskien mittaamiselle. Hedge-rahastot mielletään usein sijoituskohteiksi, jotka tarjoavat korkean tuotto-odotuksen korkealla riskillä. Tämä seikka jakaa mielipiteitä sekä hyvässä että pahassa.

Ensimmäisen hedge-rahaston perustajana pidetään Alfred Winslow Jonesia, joka perusti menestyksekkään osakerahaston nimeltä A.W. Jones & Co. vuonna 1949.¹ Sijoitusstrategiassaan Jones käytti huomattavaa velkavipua ja muodosti samanaikaisesti sekä pitkiä että lyhyitä osakepositioita. Strategian tehtävänä oli hyödyntää positiivista hintatrendiä, mutta samalla suojata sijoitussalkun systemaattista riskiä lyhyeksi myynnin avulla, eli olla jossakin määrin ”markkinaneutraali”. Jonesin sijoitusstrategiasta on ajan myötä muotoutunut termi ”hedge-rahasto”.

Vaikka hedge-rahastot edustavat erillistä omaisuusluokkaa, käsitteelle ”hedge-rahasto” ei ole kuitenkaan olemassa tarkkaa määritelmää. Hedge-rahastojen sijoitustoiminnan tavoitteet ja strategiat poikkeavat merkittävästi perinteisistä sijoitusrahastoista. Hedge-rahastot painottavat absoluuttisen tuottotavoitteen sijoitusstrategioita, joiden avulla rahastot pyrkivät tuottamaan sijoittajille lisäarvoa riippumatta markkinoiden yleisestä kehityksestä. Hedge-rahastojen sijoitustoiminta on

1 Hedge-rahastoja kutsutaan myös ”erikoisrahastoiksi”, ”vipurahastoiksi”, ”riskirahastoiksi” ja ”suoja-rahastoiksi”.

tyypillisesti vapaampaa perinteisiin sijoitusrahastoihin verrattuna, koska hedge-rahastoihin kohdistuu väljempi sääntely rahoitus- ja arvopaperimarkkinoita koskevan lainsäädännön ja valvontaviranomaisten puolelta. Tämän johdosta hedge-rahastoilla ei ole merkittävää tiedonantovelvollisuutta ja kyseisten rahastojen toiminnan julkinen markkinointi on hyvin tiukasti rajoitettua. Hedge-rahastojen läpinäkymättömyys sijoitusstrategian ja sijoituskohteiden hallinnoinnin osalta on toimialan keskeinen ominaispiirre.

2.1 Hedge-rahastojen keskeiset ominaispiirteet

Hedge-rahastoilla on käytössään laaja menetelmävalikoima, muun muassa velkavipu, lyhyeksimyyni, johdannaispositiot, keskitetyt sijoitusportfoliot ja epälikvidien sijoituskohteiden hallinnointi, joiden avulla rahastot pyrkivät saavuttamaan tavoitteensa.¹ Hedge-rahastoja perustetaan usein ”veroparatiiseihin”, esimerkiksi Brittiläisille Neitsytsaarille, pääasiassa väljemmästä lainsäädännöstä ja alhaisemmasta verotuksesta johtuen.²

Velkaantuminen

Hedge-rahastojen sijoitustoimintaan kuuluu keskeisenä osana ajassa muuttuvan velkavivun käyttö, jonka avulla rahastot (i) pyrkivät kasvattamaan sijoitustensa tuotto-odotusta ja hankkimaan uusia sijoittajia, (ii) hyödyntävät markkinoilla havaittavia hinnoitteluvirheitä muodostamalla pitkiä (lyhyitä) positioita alihinnoitelluista (ylihinnoitelluista) sijoituskohteista, (iii) asettavat sijoitussalkun tavoiteriskitason vastaamaan sijoittajan riskipreferenssitason ja (iv) laajentavat mahdollisten sijoitusten joukkoa tietyllä ajanhetkellä. Hedge-rahastot pitävät hallussaan riskisiä sijoituskohteita pitkien ja/tai lyhyiden positioiden muodossa. Tämän lisäksi rahastot pitävät osan sijoitusomaisuudesta käteisenä. Rahaston sijoitusomaisuuden

1 Likviditeetillä viitataan ajanjaksoon, jonka aikana sijoituskohte voidaan muuttaa rahaksi. Alhainen likviditeetti viittaa alhaiseen kaupankäyntivolyymiin ja pitkään omaisuuserän hallussapitoaikaan. Tällöin yksittäinenkin osto- tai myyntitransaktio voi vaikuttaa merkittävästi markkinahintaan.

2 Toimiala voidaan jakaa karkeasti kahteen kategoriaan: (1) Yhdysvalloissa perustetut rahastot (onshore funds) ja (2) Yhdysvaltojen ulkopuolella perustetut rahastot (offshore funds). Esimerkiksi Euroopassa registeröidyt rahastot ovat offshore-rahastoja.

markkina-arvo AUM (assets under management) muodostuu käteisvaroista sekä pitkien ja lyhyiden positioiden erotuksesta. Rahasto-osuuden arvo NAV (net asset value) lasketaan jakamalla AUM rahasto-osuuksien lukumäärällä. Ang, Gorovyy ja Van Inwegen [12] esittävät hedge-rahastojen velkaantuneisuudelle kolme eri määritelmää:

1. *Gross leverage*. Lasketaan pitkien ja lyhyiden positioiden markkina-arvojen summana jaettuna rahasto-osuuden arvolla. Määritelmä tarkastelee pitkiä ja lyhyitä positiota erillisinä tulonlähteinä, joka on mielekästä esimerkiksi long/short equity -strategiaa soveltavan rahaston tapauksessa. Lyhyen position muodostaminen ei välttämättä edusta aktiiviriskiä, vaan tarkoituksena voi olla pelkästään markkinariskiltä suojautuminen. Tällöin velan määrä voidaan laskea nettomääräisenä.
2. *Net leverage*. Lasketaan pitkien ja lyhyiden positioiden markkina-arvojen erotuksena jaettuna rahasto-osuuden arvolla. Nettomääräinen velan arvo kuvaa pitkien positioiden arvoa ja se kuvastaa rahaston ottamaa aktiiviriskiä (olettaen, että lyhyet positiot eivät lisää markkinariskiä merkittävästi).
3. *Long-only, long leverage*. Lasketaan pitkien positioiden kokonaismääränä jaettuna rahasto-osuuden arvolla. Määritelmä voi aliarvioida velkaantuneisuuden kokonaismäärää, koska lyhyiden positioiden osuus jätetään ulkopuolelle. Arvopaperimarkkinoita seuraavat viranomaiset seuraavat usein pitkien positioiden kehitystä.¹

Mikäli rahasto sijoittaisi kaiken sijoituspääomansa käteisvaroihin, jokainen yllä esitetty määritelmä saisi velkaantuneisuuden lukuarvoksi nollan. Määritelmät tuottavat niin ikään saman velkaantuneisuuden arvon tapauksissa, joissa rahasto muodostaa ainoastaan pitkiä positiota velkavipua käyttämällä. Lyhyiden positioiden määrä johtaa eri lukuarvoihin eri määritelmiä sovellettaessa.²

1 Esimerkiksi Yhdysvalloissa jokaisen yli sadan miljoonan dollarin sijoitusomaisuutta hallinnoivan institutionaalisen sijoittajan tulee ilmoittaa pitkien positioiden määrä säännöllisesti rahoitustarkastuslaitos SEC:lle (United States Securities and Exchange Commission).

2 Kattava esimerkki hedge-rahastojen velkaantumisasteen laskennasta löytyy artikkelista Ang, Gorovyy ja Van Inwegen [12] (artikkelin liite A).

Useat hedge-rahastot käyttävät rahoitusinstituutioita lyhytaikaisen velan välittäjinä. Rahoitusinstituutiot vaativat myönnetyille lainoille vakuudet. Hedge-rahastot soveltavat myös limiittikaupankäyntiä, joka tarkoittaa sitä, että rahasto ottaa luottoa arvopaperivälittäjältä kaupantekoa varten. Luoton suuruuteen ja vaaditun vakuuden määrään vaikuttavat hedge-rahaston luottokelpoisuus, sijoitustoiminta ja arvopaperipörssin säännöt. Hedge-rahastot käyttävät myös niin sanottuja repo-sopimuksia, joihin sisältyy mahdollisuus arvopaperin takaisinostoon tiettyyn hintaan ennalta määrättyinä ajankohtana. Vastaavasti, hedge-rahastojen käyttämät johdannaiset voidaan rinnastaa keinoiksi hankkia velkaa. Esimerkiksi pitkän termiini-position tapauksessa rahasto sitoutuu ostamaan kohde-etuuden sopimuksessa määrättyyn hintaan, jolloin lyhyen position koko on sopimuksen toteutushinnan nykyarvo.

Ang, Gorovyy ja Van Inwegen [12] raportoivat huomattavan korkeat gross leverage -luvut (4,8-kertainen velkavipu) korkoarbitraasi-strategiaan kuuluville hedge-rahastoille, joiden sijoitustoimintaan kuuluu kaupankäynti muun muassa korkoarvopaperilla sekä OTC-swap -sopimuksilla. Osakerahastoilla velkaantumisaste on usein suhteellisen matala (1,6-kertainen gross leverage). Lipper TASS -tietokannan mukaan noin 30 prosenttia rahastoista käyttää velkainstrumenttina standardoituja futuurisopimuksia ja noin 55 prosenttia soveltaa sijoitustoiminnassa limiittikaupankäyntiä.

Palkkiot

Salkunhoitajien kannustinpalkkiot ovat hedge-rahastotoimialan keskeinen erityispiirre. Jotta toimiala tavoittaisi osaavimmat salkunhoitajat, hedge-rahastot asettavat tyypillisesti tuottokehitykseen sidottuja kannustinpalkkioita, jotka ovat useissa tapauksissa 20 prosenttia rahaston vuotuisesta tuloksesta. Tämän lisäksi rahastot asettavat hallinnointipalkkion, joka on tyypillisesti 2 prosenttia rahaston hallinnoiman omaisuuden kokonaisarvosta. Usein hedge-rahastojen salkunhoitajat saavat tuottokehitykseen sidotut kannustinpalkkionsa tietyn minimituottotason ylittävältä osalta. Minimitaso määritellään rahaston perustamishetkellä. Minimituottotasona voi toimia esimerkiksi LIBOR-viitekorko. Tämän lisäksi, tyypillisesti yli puolet hedge-rahastoista asettaa perustamishetkellä HWM-ehdon (high-water mark), jonka mukaan rahaston salkunhoitajalle maksetaan tuottokehitykseen sidotut kannustinpalkkiot ainoastaan tilanteissa, joissa rahasto-osuuden arvo ylittää rahaston

edeltävän historian korkeimman rahasto-osuuden arvon ja aikaisemmat tappiot on katettu. Luonnollisesti, NAV:n maksimiarvoon vaikuttaa ajankohta, jolloin kukin sijoittaja on merkinnyt rahasto-osuuksia. Tällöin HWM-ehto määräytyy sijoittajakohtaisesti. Akateemisten tutkimusten mukaan hedge-rahastojen tuottokehitykseen sidotut kannustinpalkkiot ovat positiivisesti yhteydessä rahastojen tuottokehitykseen (Agarwal, Daniel ja Naik [6] on keskeinen lähde).

Lunastusrajoitteet

Hedge-rahastot asettavat usein rahasto-osuuksille lunastusrajoituksia. Lunastusrajoitteet ovat rahastokohtaisia ehtoja, joihin sijoittajan tulee sitoutua sijoituspäätöksensä yhteydessä. Esimerkiksi lockup period -ehto määrää uudelle sijoittajalle ajanjakson, jonka aikana sijoittaja ei voi lunastaa sijoitustaan. Vasta lockup period -ehdon asettaman ajanjakson jälkeen sijoittaja voi ilmoittaa rahasto-osuuksien lunastamisesta. Tällöin ilmoituksen käsittelyyn kuluva aika (notice period) ja varsinainen lunastusfrekvenssi ovat ehtoja, jotka myös määrittävät rahastoa perustettaessa. Tyypillinen lockup period -ehdon määräämä pituus on vuosi, mutta osalla rahastoista kyseinen ajanjakso voi olla jopa kymmenen vuotta. Keskimääräinen hedge-rahastojen asettama notice period -ehto on kuukausi ja vastaava aika lunastusfrekvenssille on kolme kuukautta. Lunastusrajoitteiden avulla rahastot saavat vapauden sijoitustoiminnalleen. Tämä koskee erityisesti epälikvidien sijoitusten hallinnointia. Aragonin [13] mukaan hedge-rahastojen menestys on positiivisesti yhteydessä lunastusrajoitteiden käyttöön ja epälikvidien sijoitusten hallinnointiin.

Ulkoisvaikutukset

Hedge-rahastojen tuottama lisäarvo sijoittajille voidaan jakaa kahteen komponenttiin: (1) rahaston sijoitusstrategia ja (2) managerin eli salkunhoitajan kyvyt ja taidot. Ainakaan teoriassa pääomaisuusluokan keskimääräinen markkinakehitys ei ole merkittävin menestystä säätelevä tekijä, koska hedge-rahastot pystyvät saavuttamaan lisäarvoa lyhyeksimyynnin avulla myös negatiivisen markkinakehityksen aikana.

Brown, Kacperczek, Ljungqvist, Lynch, Pedersen ja Richardson [33] esittävät hedge-rahastojen tuottavan lisäarvoa rahoitusjärjestelmään seuraavalla tavalla:

1. Hedge-rahastot lisäävät markkinoiden tehokkuutta hallinnoimalla epälikvidejä sijoituksia, kuten merkitsemällä yritysten epälikvidejä vaihtovelkakir-

jalainoja. Epälikvidien sijoitusten hallinnointi tuottaa myös uutta informaatiota markkinoille.

2. Suhteellisen vapaasta sijoitustoiminnasta johtuen hedge-rahastot pystyvät hyödyntämään markkinoiden tehottomuuksia ja sijoituskohteiden väärinhinnoitteluja.
3. Hedge-rahastojen sijoitusstrategiat saattavat generoida tuottosarjoja, joilla on alhaiset korrelaatiot markkinoiden yleisen kehityksen kanssa.
4. Sijoittajat pystyvät käyttämään velkavipua ja lyhyksimyyntiä.
5. Suurten omistusosuuksien tapauksessa hedge-rahastoilla on tärkeä rooli omistajavalvonnassa ja -ohjauksessa sekä yrityskaupoissa.

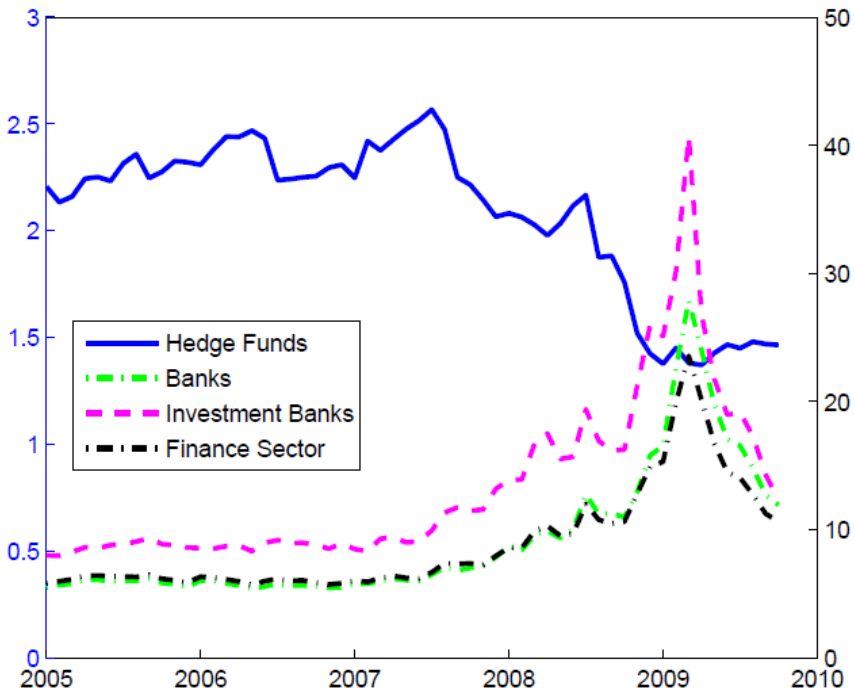
Kirjallisuudessa puhutaan myös negatiivisista ulkoisvaikutuksista, jotka ovat seurausta hedge-rahastojen sijoitustoiminnasta. Brownin, Kacperczekin, Ljungqvistin, Lynchin, Pedersenin ja Richardsonin [33] mukaan Hedge-rahastot lisäävät rahoitusmarkkinoiden järjestelmäriskiä seuraavista syistä:

1. *The credit channel.* Hedge-rahastot käyttävät usein yhtä tai useampaa rahoituksen välittäjää velkarahoituksen hankinnassa. Jos yksittäinen rahasto menettää tappiollisen sijoitustoiminnan johdosta merkittävän osan lainaamastaan pääomasta, maksuvalmiusongelmasta aiheutuva vastapuoliriski tulee välittäjän kannettavaksi. Mikäli tappiota tekevällä rahastolla on suuri sijoitusomaisuus tai välittäjä on tarjonnut velkarahoitusta useille samanaikaisesti tappiota tehneille rahastoille, maksuvalmiusongelmat saattavat heikentää välittäjän taloudellista tilannetta ja ongelmat voivat heijastua koko rahoitussektoriin.
2. *The market channel.* Hedge-rahastot lisäävät markkinoiden likviditeettiä useissa eri omaisuusluokissa. Hedge-rahastojen sijoitustoiminta voi lisätä myös sijoituskohteiden volatilitteettiä, mikäli rahastot ovat omaisuusluokkansa merkittäviä markkinatoimijoita. Kriisien aikana suurten omaisuserien pakkolunastukset saattavat aiheuttaa omaisuusluokissa voimakkaita hintamuutoksia.

Billion, Getmansky, Lon ja Pelizzonin [20] sekä Angin, Gorovyyin ja Van Inwegenin [12] mukaan investointipankkien korkea velkaantuminen lisäsi järjestelmäriskiä viimeaikaisen rahoituskriisin aikana. Angin ym. [12] mukaan sekä finanssi-

sektorin että liike- ja investointipankkien velkaantuminen (gross leverage) lisääntyi Yhdysvalloissa ennen vuosien 2008–2009 finanssikriisiä (kuvio 2.1). Vastaavasti,

Kuvio 2.1. Hedge-rahasto-, pankkisektori- ja finanssisektorin velkaantumisasteen (gross leverage) kehitys, 2004 (joulukuu) – 2009 (lokakuu). Hedge-rahastojen velkaantumisaste kuvataan vasemmalla y-akselilla ja muiden sektorien vastaava velkaantumisaste oikealla y-akselilla.



Lähde: Ang ym. [12].

hedge-rahastojen osalta havaittiin velkaantumisasteessa laskeva trendi noin kuusi kuukautta ennen finanssikriisin alkua 2008. Kesäkuussa 2007 hedge-rahastojen keskimääräiseksi gross leverage -arvoksi saatiin 2,6, kun vastaava luku investointipankkien osalta oli 10,4. Investointipankkien osalta korkein piikki (40,6) havaittiin helmikuussa 2009. Molempien tutkimusten mukaan sekä finanssisektorin että liike- ja investointipankkien velkaantumisasteessa voidaan havaita voimakas positiivinen korrelaatio ja positiivinen kehitystrendi ennen laskusuhdannetta. Hedge-rahastojen osalta negatiivinen trendi velkaantumisasteessa ei tue toimialan väitettyä roolia finanssikriisin pääasiallisena aiheuttajana. Sitä vastoin, tutkimukset tul-

kitsevat pankkisektorin korkean velkaantumisasteen heijastuvan järjestelmäriskinä hedge-rahastoihin, minkä perusteella voidaan päätellä, että järjestelmäriski on tärkeä riskitekijä myös hedge-rahastojen toiminnassa.

Vuonna 2010 vaihtoehtoisten sijoitusten omaisuusluokka, mukaan lukien hedge-rahastot, on siirtynyt tiukemman lainsäädännön ja viranomaisvalvonnan piiriin sekä Yhdysvalloissa että Euroopassa. Vuonna 2010 Yhdysvalloissa on hyväksytty vaihtoehtoisten sijoitusten omaisuusluokkaa koskeva RAFS-säädös (Restoring American Financial Stability Act of 2010) ja vastaavasti Euroopassa Euroopan parlamentti on hyväksynyt uuden AIFMD-direktiivin (Directive on Alternative Investment Fund Managers). Säädösten tarkoituksena on parantaa sijoittajasuojaa lisäämällä läpinäkyvyyttä ja pienentämällä järjestelmäriskin todennäköisyyttä. Finanssijärjestelmään liittyvän lainsäädännön kehityssuunta onkin entistä enemmän järjestelmäriskin huomioon ottamisessa.

2.2 Sijoitustyyli luokat

Hedge-rahastot jaetaan eri sijoitustyyli luokkiin, jotka poikkeavat huomattavasti toisistaan sekä sijoitustoiminnan ja -tavoitteiden että tuotto- ja riskiprofiilin suhteen. Esimerkiksi buy-and-hold -tyylisiin strategioihin erikoistuva hedge-rahasto voi muistuttaa tuotto- ja riskiprofililtaan enemmän perinteistä sijoitusrahastoa long-short equity -tyyliseen hedge-rahastoon verrattuna. Käytännössä ei ole olemassa vakiintunutta normia hedge-rahastojen tyylijaottelulle, vaan eri tietokantojen toimittajat soveltavat itse valitsemaansa luokittelua. Lipper, joka on Thomson-Reuters -konsernin tytäryhtiö, toimittaa Lipper TASS -tietokantaa hedge-rahastoista. Lipper jakaa hedge-rahastostrategiat pääluokkiin seuraavasti:

Vaihtovelkakirja-arbitraasi (convertible arbitrage). Vaihtovelkakirja-arbitraasistrategia toteutetaan usein muodostamalla pitkä positio vaihtovelkakirjasta ja vastaavasti lyhyt positio kohdeyrityksen osakkeesta. Positioiden tavoitteena on tuottaa lisäarvoa pitkän ja lyhyen position kombinaatiosta sekä samalla suojata pääomaa markkinariskiltä.

Lyhyeksi myyntistrategia (dedicated short bias). Salkunhoitajat soveltavat lyhyeksi myyntiä pääasiassa osakkeilla ja johdannaisilla. Tyyli luokkaan kuuluvassa hedge-rahastossa tulee olla enemmän lyhyitä positioita kuin pitkiä.

Kehittyvien markkinoiden strategia (emerging markets). Sijoitustyyli luokkaan

kuuluvat hedge-rahastot sijoittavat kehittyvien markkinoiden yritysten osakkeisiin ja velkakirjoihin.

Markkinaneutraalistrategia (equity market neutral). Markkinaneutraalistrategian mukaisesti toimivat rahastot pyrkivät hyödyntämään markkinoiden tehotto-muuksia, eli väärinhinnoittelua, muodostamalla samanaikaisesti osakeportfolion sekä pitkistä että lyhyistä positioista. Osakkeet valitaan tietyn maan, sektorin, toimialan tai osaketyylin perusteella. Positiot voidaan esimerkiksi muodostaa yhden maan IT-toimialan osakkeista.

Tapahtumaperusteinen strategia (event driven). Tapahtumastrategiaa soveltavat managerit pyrkivät hyötymään yksittäisten yritysten erityisjärjestelyistä. Niihin voidaan lukea muun muassa yritysfuusiot, yrityksen uudelleen järjestely, saneeraukset ja konkurssit. Esimerkiksi yritysfuusioiden yhteydessä sovellettava strategia käsittää usein pitkän osakeposition ottamisen sulautuvasta yhtiöstä eli kohdeyrityksestä, ja vastaavasti lyhyen position vastaanottavasta yhtiöstä. Kyseinen strategia tunnetaan nimellä ”merger arbitrage”. Suuririskisten velkakirjojen painottaminen hedge-rahaston sijoitussalkussa on myös yksi tapahtumastrategian osastrategia.

Korkoarbitraasi (fixed income arbitrage). Strategiaa soveltavat managerit pyrkivät hyödyntämään korkomarkkinoilla havaittavia hinta-anomaliaita. Useat managerit asettavat tavoitteekseen tasaisen tuottokehityksen alhaisella volatiliiteetillä. Esimerkki korkoarbitraasistrategiasta on velkakirja-arbitraasi Yhdysvalloissa ja Yhdysvaltojen ulkopuolisilla markkinoilla liikkeelle laskettujen velkakirjojen välillä.

Rahastojen rahastot (fund of funds, FOF). Strategian mukaan sijoitus pääoma allokoidaan muihin hedge-rahastoihin. FOF-strategioita sovelletaan pääasiassa hajautusetujen vuoksi.

Makrostrategia (global macro). Makrostrategiaa soveltavien rahastojen sijoituskohteet ovat osakkeita, velkakirjoja, hyödykkeitä ja johdannaisia. Strategiat sisältävät long-short -positioita kyseisissä sijoituskohteissa. Useat kategoriaan kuuluvat rahastot sijoittavat sekä kehittyneille että kehittyville markkinoille.

Osakestrategia (long/short equity). Long/short equity -strategian mukainen sijoitusstrategia sisältää erilaisia pitkien ja lyhyiden osakepositioiden kombinaatioita. Strategian pääkohteena voi olla esimerkiksi laaja markkina-alue (esimerkiksi Yhdysvallat, Eurooppa) tai jokin toimiala. Tavoitteena ei kuitenkaan

ole saada aikaan markkinaneutraalia sijoitussalkkua. Salkunhoitajat vaihtavat, tilanteen mukaan, sijoitussalkun painotusta eri osaketyyleihin (arvo/kasvu, pieni/keskisuuri/suuri) tai he muuttavat sijoitussalkun pitkien tai lyhyiden positioiden painotusta markkinatilanteesta riippuen. Osakestrategioihin kuuluvat myös johdannaisten, futuureiden ja optioiden käyttö markkinariskiltä suojautumiseen.

Futuurikaupankäynti (managed futures). Strategia tarkoittaa kaupankäyntiä sellaisilla standardoiduilla ja vakioituilla futuurisopimuksilla, jotka noteerataan rahoitus-, hyödyke- ja valuuttamarkkinoilla. Futuurikaupankäyntiä soveltavia rahastoja kutsutaan usein CTA-rahastoiksi (commodity trading advisor), ja ne tarjoavat sijoituspalveluja hyvin spesifisille asiakasprofiileille. Erityisesti CTA-salkunhoitajat soveltavat kaupankäynnissään systemaattisia sijoitusstrategioita, joiden avulla he pyrkivät identifioimaan markkinoiden ajoittaista trendinomaista hintakehitystä.

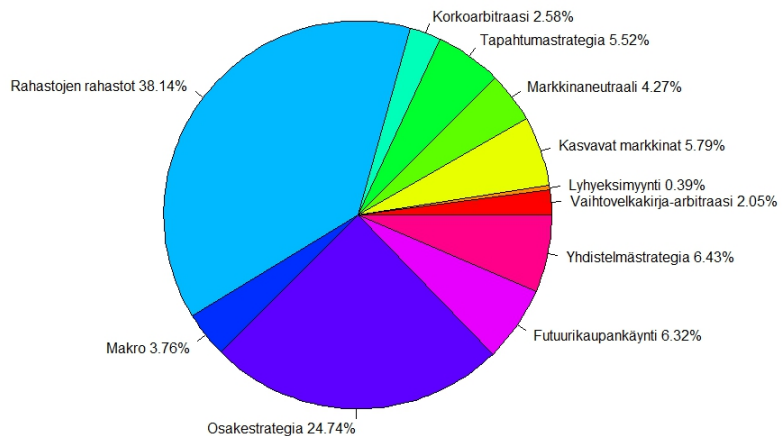
Yhdistelmästrategiat (multi-strategy). Yhdistelmästrategian mukaan toimivat salkunhoitajat soveltavat useita hedge-rahastostrategioita ja muuttavat sijoitusstrategiaansa vallitsevan markkinatilanteen mukaan. Tästä johtuen useita strategioita käyttäviä rahastoja on vaikea luokitella perinteisiin hedge-rahastotyyleihin.

Kuvio 2.2 esittää Lipper TASS -tietokannan mukaisen rahastojen jaottelun sijoitustyyliin luokitellun ajanjaksolta 1994:01 – 2009:12. Tietokanta ei ole jakautunut tasaisesti, vaan aineisto painottaa voimakkaasti kahta kategoriaa: rahastojen rahastoja (38,14 prosenttia) ja osakestrategioita (24,74 prosenttia). Kyseisten strategioiden voimakas kasvu on ominaista hedge-rahastojen muuttuvalle toimialalle.

2.3 Hedge-rahastojen ominaisuuksia

Sijoittajille ja tutkijoille kaupalliset tietokannat ovat pääasiallinen informaation lähde yksittäisten hedge-rahastojen omaleimaisista ja dynaamisista ominaisuuksista. Kaupallisia tietokantoja toimittavat muun muassa Lipper TASS, Hedge Fund Research (HFR), BarclayHedge, Eurekahedge, CISDM (Center for International Securities and Derivatives Markets), Morningstar MSCI, HedgeFund.net

Kuvio 2.2. Lipper-TASS hedge-rahastotietokannan erittely sijoitustyyli luokittain ajalta 1994:01 – 2009:12



ja CogentHedge.¹ Aggregaattitason tutkimuksissa yleisimmin käytettyjä ovat CSFB/Tremont²- ja HFR-indeksiaineistot, joissa keskimääräinen hedge-rahaston menestys jaotellaan myös sijoitustyyli luokittain. Akateemisissa tutkimuksissa Lipper TASS- ja HFR-tietokannat ovat yleisimmin käytetyt tietolähteet. Tutkimusten mukaan Lipper TASS -tietokannan käyttöä puoltavat sekä aineiston luotettavuus että yksittäisten rahastojen keskimääräistä pidemmät aikasarjat HFR-tietokantaan verrattuna.

Hedge-rahastoja koskevat tietokannat jaetaan kahteen eri osaan eli moduuliin: (1) aktiiviset rahastot ja (2) ei-aktiiviset rahastot. Ei-aktiiviset rahastot ovat voineet

1 Lisäinformaatiota löytyy tietokantojen toimittajien internet-sivuilta: www.lipperweb.com, www.hedgefundresearch.com, www.barclayhedge.com, www.eurekahedge.com, www.cisd.org, <http://www.msibarra.com/index.html>, www.hedgefund.net ja <http://www.cogenthedge.com>.

2 www.hedgeindex.com.

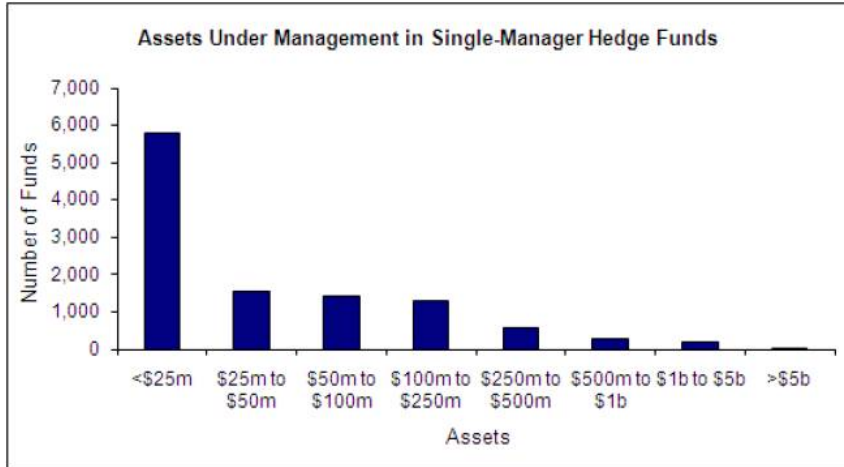
lopettaa raportoinnin tietokantaan useista eri syistä: (1) rahasto on lopetettu tappiollisen toiminnan vuoksi, (2) rahasto on lopettanut tuottohistorian raportoinnin, (3) rahasto ei ota enää vastaan uusia sijoituksia¹ tai (4) tietokannan tarjoaja ei ole enää tavoittanut rahastoa. Akateemisten tutkimusten mukaan (esimerkiksi Liang [77]) tappiollinen tuloskehitys on pääsyy rahaston siirtymiselle ei-aktiivisten rahastojen moduuliin.

Aktiivisia ja ei-aktiivisia rahastoja sisältävät tietokannat tarjoavat numeerista aikasarjainformaatiota rahastojen tuotoista, jotka ilmoitetaan kuukausittain rahasto-osuuden arvon suhteellisina muutoksina. Suurin osa rahastoista raportoi tuottoinformaationsa nettomääräisenä, jolloin rahasto-osuuksien arvoista on vähennetty rahastojen perimät palkkiot. Tietokannat sisältävät aikasarjainformaationa rahastojen sijoitusomaisuuden kokonaismarkkina-arvon, joka ilmoitetaan tuottoinformaation tavoin kuukausittain. Suurin osa tuotto- ja sijoitusomaisuutta kuvaavasta informaatiosta on raportoitu Yhdysvaltojen dollareissa. Yksittäisen tietokannan tai yhdistelmädatan sisältämien AUM-havaintojen perusteella on mahdollista arvioida hedge-rahastotoimialan koon kehitystä yli ajan.

IT-sovelluksia valmistava yritys PerTrac (PerTrac Financial Solutions) toimittaa hedge-rahastotietokantoihin liittyvää tutkimusta yhdistelmäaineistona, joka on rakennettu yksittäisistä tietokannoista.² Jonesin [64] mukaan 12 200 hedge-rahastoa raportoi tuottohistoriaansa vuoden 2009 aikana (29 prosenttia onshore ja 71 prosenttia offshore). Noin 50 prosenttia yksittäisistä rahastoista hallinnoi alle 25 miljoonan dollarin sijoituspääomaa (kuvio 2.3). Noin 48 prosenttia hedge-rahastoista raportoi ainoastaan yhteen tietokantaan. 70 prosenttia rahastoista raportoi korkeintaan kolmeen eri tietokantaan. Viimeisin rahoituskriisi vaikutti toimialaan voimakkaasti: vuonna 2008 sijoitustoiminnan aloitti 4 050 uutta rahastoa, joka on 35 prosenttia vähemmän kuin vuonna 2007 (kuvio 2.4).

1 On mahdollista, että tietyllä hedge-rahastolla on määriteltynä sijoitusomaisuuden tavoitekoko, jonka saavutettuaan rahasto ei enää ota vastaan uusia sijoituksia. Esimerkiksi LTCM-rahaston (Long Term Capital Management) perustaja John Meriwether palautti noin 2,7 miljardia dollaria sijoittajille, koska rahaston sijoituspotentiaalia ei koettu riittävän suureksi (Washington Post, 27. syyskuuta, 1998).

2 Yhdistelmäaineistoon kuuluvat tietokannat ovat: BarclayHedge, BarclayCTA, CISDM, CogentHedge, Eurekahedge, HedgeFund.net, HFR, TASS, ja MSCI Morningstar.

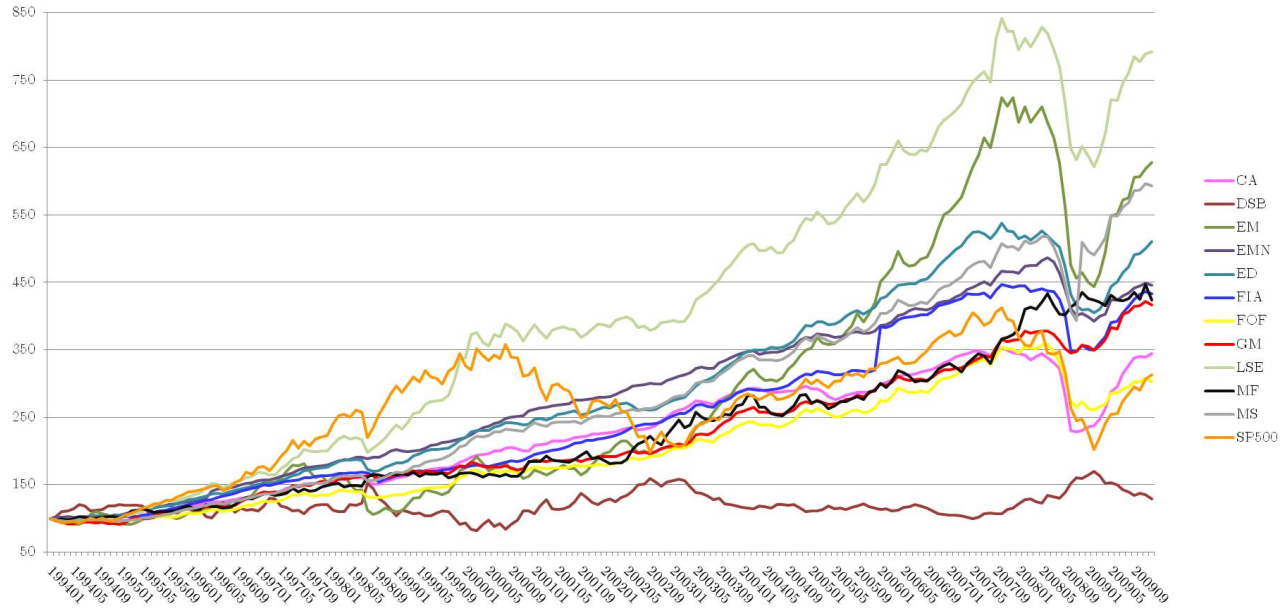
Kuvio 2.3. Hedge-rahastotoimialan koko vuoden 2009 aineistolla

Lähde: Jones [64].

Kuvio 2.4. Uusien rahastojen lukumäärä vuoden 2009 aineistolla

Lähde: Jones [64].

Kuvio 2.5. Sijoitustyylieindeksien ja S&P 500-indeksin kuukausittainen kehitys ajalta 1994:01 – 2009:12 (Tammikuu 1994 = 100). Hedge-rahastoindexien lähteenä on Lipper TASS -tietokanta. Kaikki indeksit ovat rakennettu suhteellisista tuotoista. Sijoitustyylieindeksien lyhenteet ovat seuraavat: CA = vaihtovelkakirja-arbitraasi, DSB = lyhyeksimynti, EM = kehittyvät markkinat, EMN = markkinaneutraali, ED = tapahtumastrategia, FIA = korkoarbitraasi, FOF = rahastojen rahastot, GM = makro, LSE = osakestrategia, MF=futuurikaupankäynti ja MS = yhdistelmästrategia.



Kuvio 2.5 vertaa hedge-rahastojen sijoitustyyli-indeksien ja S&P 500-indeksin kuukausittaista kehitystä ajanjaksolta 1994:01 – 2009:12 (Tammikuu 1994 = 100). Hedge-rahastoindeksien lähde on Lipper TASS -tietokanta. Kuvasta havaitaan, että finanssikriisi heijastui negatiivisesti hedge-rahastotoimialan kehitykseen. Osalla indekseistä, esimerkiksi futuurikaupankäynti-strategiaa kuvaava indeksi (MF), voidaan havaita suhteellisen alhainen osakemarkkinaherkkyys. Futuurikaupankäynti- ja S&P 500-indeksin tuottojen väliseksi korrelaatioksi saadaan -0.06.

Rahoituskriisin vaikutuksia hedge-rahastotoimialaan kuvaa myös taulukko 2.1, joka sisältää Lipper TASS -tietokannasta vuosittain poistuvien rahastojen lukumäärän suhteutettuna vuoden alussa olevien rahastojen lukumäärään. Tästä käytetään nimitystä attrition-luku.

Taulukko 2.1. Attrition-luku

Vuosi	Lopussa	Alussa	Säilyneet	Poistuneet	Uudet	AR (%)
1993	718					
1994	1050	718	702	16	348	2.2
1995	1296	1050	984	66	312	6.3
1996	1534	1296	1178	118	356	9.1
1997	1825	1534	1431	103	394	6.7
1998	2054	1825	1668	157	386	8.6
1999	2521	2054	1877	177	644	8.6
2000	2904	2521	2301	220	603	8.7
2001	3516	2904	2665	239	851	8.2
2002	4238	3516	3253	263	985	7.5
2003	5211	4238	3984	254	1227	6.0
2004	6383	5211	4892	319	1491	6.1
2005	7322	6383	5891	492	1431	7.7
2006	8148	7322	6735	587	1413	8.0
2007	8470	8148	7227	921	1243	11.3
2008	7549	8470	6690	1780	859	21.0
2009	6506	7549	5890	1659	616	22.0
2010		6506				

Taulukko esittää vuosittaiset attrition-luvun arvot Lipper TASS -tietokannasta laskettuna. ”Lopussa” ja ”Alussa” -sarakeet kuvaavat rahastojen lukumääriä kunkin vuoden lopussa ja alussa. ”Säilyneet” ja ”Poistuneet” -sarakeet kuvaavat kun-

kin vuoden aikana säilyneiden ja poistuneiden rahastojen lukumääriä. Sarake ”Uudet” kuvaa vuoden aikana tietokantaan raportoivien uusien rahastojen lukumäärän. Sarake ”AR” on attrition-luku, joka lasketaan kaavalla $AR(\%) = \frac{Poistuneet}{Alussa} \times 100$. Attrition-luku säilyi suhteellisen tasaisena 1990-luvun lopusta vuoteen 2006. Finanssikriisin seurauksena ei-aktiivisten rahastojen lukumäärä kasvoi merkittävästi. Tämä havaitaan selvästi vuosien 2008 ja 2009 lukuarvoista.

Yleensä rahastojen tuottoaineisto on kattavampaa sijoitusomaisuuden arvoa kuvaavaan aineistoon verrattuna. Esimerkiksi Lipper TASS -tietokannassa puuttuvia kuukausittaisia tuottohavaintoja on alle prosentti, kun taas puuttuvia kuukausittaisia AUM arvoja on noin 45 prosenttia vuosina 1994:01 – 2009:12. Puuttuvien AUM -havaintojen lukumäärä vaikuttaa erityisesti rahastojen sijoitusomaisuudella painotetun indeksin rakentamiseen, sillä indeksin koostumus voi poiketa huomattavasti tasapainoindexistä. Indexiaineistosta lasketut tuotto- ja riskiestimaatit riippuvat luonnollisesti indeksin koostumuksesta. Sijoitusomaisuudella painotetun indeksin tapauksessa suuret rahastot voivat saada hyvinkin suuren painoarvon. Indexiaineistoa käyttävä tutkimus sisältää yleensä tulokset sekä arvo- että tasapainoindexillä laskettuna.

Tietokannat raportoivat myös suuren joukon muuttujia, joista on ilmoitettu ainoastaan yksi havainto kustakin rahastosta. Näitä kutsutaan poikkileikkaushavainnoiksi. Esimerkiksi hedge-rahastojen palkkiorakenteita, rahasto-osuuksien lunastusrajoitteita, velkaantumista ja hallinnollisia rakenteita kuvaava informaatio esitetään usein poikkileikkaushavaintoina, jotka edustavat tietokannan päivityshetken mukaista tilannetta. Palkkiorakenteet ja rahasto-osuuksien lunastusrajoitteet laaditaan rahaston perustamishetkellä, minkä vuoksi niillä ei ole merkittävää vaihtelevuutta ajassa. Sitä vastoin muun muassa velkaantuminen voi vaihdella paljonkin rahaston historian aikana, joten tietokannasta tulisi tarkastella useita eri versioita, jotta velan kehityksestä saataisiin realistinen kuvaus. Esimerkiksi HFR-tietokantaa päivitetään kuukausittain, kun taas Eurekahedge-tietokannasta tarjotaan päivityksiä useita kertoja kuukaudessa. Päivitysfrekvensseissä on eri tietokantojen välillä suuriakin poikkeavuuksia. Mikäli rahastot asetetaan suuruusjärjestykseen tuottohistoriaan perustuvien mittareiden perusteella, rahastojen tai sijoitustyyli-luokkien sijoittuminen asteikossa voi vaihdella tietokannan päivityshetken perusteella, koska eri tietokantojen versiot sisältävät toisistaan poikkeavaa informaatiota. Päivitystiheys on näin ollen erityisen tärkeä seikka ”reaaliaikaisen” sijoittajan kannalta.

Harhat

Koska hedge-rahastoilla ei ole lakisääteistä tiedonantovelvollisuutta, tietokannat sisältävät useita tilastollisia harhoja. Sijoittajan ja akateemisen tutkimuksen kannalta on suuri haaste ottaa huomioon tietokantojen mahdolliset harhat ja tehdä päätelmiä harhojen merkityksistä. Tietokantojen mahdollisiin harhoihin luetaan yleensä ”valikoitumisen harha”, ”eloonjäämisharha”, tuottohistorian raportointiin liittyvät harhat, tuoton autokorrelaatiosta aiheutuvat harhat ja rahastojen aikasarjan piitteen liittyvät harhat.

Valikoitumisen harha. Valikoitumisen harha on luonnollinen seuraus hedge-rahastotoimialan erityispiirteistä. Koska hedge-rahastot raportoivat tietokantoihin vapaaehtoisesti, raportoivat rahastot poikkeavat ominaisuuksiensa puolesta suurella todennäköisyydellä ei-raportoivista rahastoista. Esimerkiksi hedge-rahastoilla, joilla on pieni sijoitusomaisuus, voi olla suuret kannustimet raportoida yhteen tai useampaan tietokantaan, koska raportointi tuo rahastoille näkyvyyttä ja laajemmat mahdollisuudet saada uusia sijoittajia. Yleisesti ottaen menestyvillä rahastoilla on suuremmat raportointi-insenttiivit huonommin menestyviin rahastoihin verrattuna. Mikäli tietokannoissa heikoimmin menestyvät rahastot ovat puuttuvia havaintoyksikköjä, tietokannan otos painottuu harhaisesti hyvin menestyviin rahastoihin. Toisaalta, hedge-rahastotoimialalla toimii myös suuri joukko hyvin menestyviä rahastoja, jotka eivät koe tietokantaan raportointia tarpeelliseksi, koska rahastot ovat jo saavuttaneet sijoitusomaisuuden ja potentiaalisten sijoittajien tavoitetasonsa. Tällöin rahastot eivät välttämättä koe tarpeelliseksi raportoida kolmannelle osapuolelle. Valikoitumisen harhasta johtuen tietokannat saattavat painottaa harhaisesti keskimääräisesti menestyviä hedge-rahastoja, parhaiten ja huonoiten menestyvien yksilöiden jäädessä ulkopuolelle.

Eloonjäämisharha. Liangin [77] mukaan hedge-rahastojen heikko tuottokehitys on pääsyy rahastojen päätyemiselle ei-aktiivisten rahastojen luokkaan. Mikäli ei-aktiivisia, esimerkiksi likvidoituja, rahastoja poistetaan tietokannoista, seurauksena on, että rahastojen keskimääräinen historiallinen tuottokehitys on positiivisesti harhainen ja keskimääräinen riskitaso vastaavasti negatiivisesti harhainen. Tämä edellyttää, että (i) rahastot poistuvat tietonnasta negatiivisen tuottokehityksen vuoksi ja (ii) heikon tuloskehityksen tai taloudellisten syiden vuoksi raportointin lopettavat rahastot poistetaan tietokannasta. Harha voi olla myös luonnollinen

seuraus tietokannan luonteesta, jos aktiivisten rahastojen osuus ei-aktiivisiin verrattuna on suuri.

Backfilling-harha. Rahaston perustamishetkestä lähtien hyvin menestyneillä rahastoilla on suuret kannustimet raportoida tuottohistoriaansa, jos rahastot tavoittelevat uusia sijoittajia. Rahastot eivät useinkaan raportoi tietokantoihin heti perustamishetkellä, vaan ne pyrkivät ennen raportointia luomaan riittävän hyvän tuottohistorian. Tietokantojen tarjoajat liittävät usein hedge-rahastojen tuottohistoriaa myös raportointia edeltävältä ajalta, jolloin rahaston tuottokehitys on ollut suurella todennäköisyydellä keskimääräistä parempi. Hedge-rahastojen tuottohistorian liittäminen raportointia edeltävältä ajalta luo positiivista harhaa rahastojen keskimääräiseen menestykseen tietokannassa.

Epälikvidien sijoitusten hallinnointi. Hedge-rahastot pitävät usein hallussaan epälikvidejä sijoituksia, esimerkiksi kiinteistöjä, joiden markkinanoteeraukset eivät päivitty tasaisin väliajoin. Yleensä epälikvidien sijoitusten markkinahinnan arvioinnissa käytetään sijoituskohteen aikaisempaa hintaa. Epälikvidien sijoitusten hallinnoinnin seurauksena hedge-rahastojen tuottoaikasarjat ovat autokorreloitu-neita, joka pienentää harhaisesti esimerkiksi rahaston tuoton varianssia, ja kasvattaa riskikorjatun tuoton tasoa (Getmansky, Lo ja Makarov [53] sekä Lo [80]).¹

Tuottoaikasarjojen manipulointi. Tuottoaikasarjojen autokorrelaatio voi olla suora seuraus epälikvidien sijoitusten hintakehityksestä. Kirjallisuudessa on myös mainintoja hedge-rahastojen mahdollisuuksista manipuloida tuottoaikasarjoja, koska epälikvidien sijoitusten markkinahinnan arviointiin sisältyy paljon harkinna-varaisuutta. Jos yksittäisen hedge-rahaston tuottoaikasarjan havainnot ovat toisistaan riippumattomasti jakautuneita ja hedge-rahasto raportoi osan tappioistaan viiveellä, niin tällöin rahaston aikasarjan autokorrelaatio on tuottohavainnon suuruuteen nähden ehdollista (Bollen ja Pool [24]). Tutkimuksen mukaan epälikvidit rahastot pystyvät viivästyttämään tappioiden raportointia epälikvidien sijoitusten hinnoittelumenetelmien avulla. Bollenin ja Poolin mukaan ehdollinen autokorrelaatio on yksi menetelmä, jonka avulla rahaston menestyksen raportoinnin luotettavuutta voidaan arvioida. Tutkimusten mukaan pelkän autokorrelaatoraken-

1 Riskikorjattujen tuottomittareiden osalta esimerkiksi Lo [81] esittää kattavan kuvauksen Sharpe-luvun laskennasta voimakkaasti autokorreloituneen sijoituskohteen tapauksessa.

teen perusteella ei kuitenkaan voida tehdä suoria päätelmiä tuottoaikasarjojen tarkoituksellisesta manipuloinnista.

Bollen ja Pool [24] löytävät myös tapauksia, joissa osa epälikvidejä sijoituksia hallinnoivista hedge-rahastoista vääristelee tappioiden raportointia seuraavissa tilanteissa: (1) rahaston tuotto on lähellä nollaa, (2) rahasto tavoittelee uusia sijoittajia ja (3) rahaston tuottokehitys on hyvin herkkä sijoittajien ostamien ja lunastamien rahasto-osuuksien määrille. Heidän mukaansa epälikvidejä sijoituksia hallinnoivat hedge-rahastot eivät kuitenkaan vääristele tappioiden raportointia, jos rahaston seuraava tilintarkastus on noin kolmen kuukauden kuluttua. Cassar ja Gerakos [37] tutkivat vapaaehtoisesti raportoitvien hedge-rahastojen tuottojen manipuloinnin tasoa. Tutkimuksen mukaan tarkoituksellista tuottojen manipulointia havaitaan hedge-rahastoilla, jotka käyttävät epälikvidien sijoitusten hinnoitteluun epäselviä menettelytapoja ja rahastoilla, joilla on käytettävissään suurta harkinnanvaraisuutta epälikvidien sijoitusten hinnoittelussa.

Agarwalin, Danielin ja Naikin [5] tutkimus havaitsee hedge-rahastoille poikkeuksellisen korkeita tuottohavaintoja joulukuussa, jolloin kannustinpalkkiot usein realisoituvat. Kyseistä ilmiötä on havaittu erityisesti hedge-rahastoilla, jotka pystyvät manipuloimaan tuottosarjoja pitämällä hallussaan epälikvidejä sijoituksia. Agarwal, Daniel ja Naik nimeävät ilmiön ”joulukuu-ilmiöksi”.

Rahastojen aikasarjojen pituus. Hedge-rahastojen tuottoaikasarjat ovat tietokannoissa tyypillisesti lyhyitä, erityisesti ei-aktiivisten rahastojen osalta. Mitä pidempiä aikasarjoja hedge-rahastoilta edellytetään, sitä enemmän ei-aktiivisia rahastoja jää analyysin ulkopuolelle, lisäksi eloonjäämisharhan vaikutuksia.¹

2.4 Riskitekijät

Systemaattinen riski. Yksittäisen hedge-rahaston soveltaman sijoitusstrategian piirteitä voidaan tarkastella vertaamalla hedge-rahaston tuottoaikasarjaa markkinariskitekijöiden eli riskifaktoreiden kehitykseen. Fung ja Hsieh [51] ovat kehittäneet lineaarisen seitsemän riskifaktorin mallin, jonka avulla voidaan mitata hedge-rahastojen systemaattista riskiä ja salkunhoitajan menestystä eli *alfaa*. Fungin ja

1 Tutkimuksissa käytettyjä rajoitteita tuottoaikasarjan pituudelle ovat 12, 24 tai 36 kuukautta.

Hsiehin malli voidaan esittää seuraavassa muodossa:

$$(2.1) \quad r_t^i = \alpha^i + \sum_{k=1}^K \beta_k^i F_{kt} + \varepsilon_t^i ,$$

jossa r_t^i on rahaston i ylituotto ajanhetkenä t , α^i on salkunhoitajan menestystä kuvaava ylituotto tarkasteltavalta ajanjaksolta, β_k^i on markkinaherkkyysskerroin markkinariskitekijälle k , F_{kt} on riskifaktorin k tuotto ajanhetkellä t , ja ε_t^i on virhetermi.

Fungin ja Hsiehin mallin riskifaktorit¹ ovat:

- Osakemarkkinafaktorit: (1) S&P 500 -indeksin ja riskittömän sijoituksen tuottoero, (2) Wilshire 1 750 Small Cap ja Wilshire 750 Large Cap -indeksien välinen tuottoero, joka ottaa huomioon yritysten kokoeron.
- Korkofaktorit: (3) Yhdysvaltojen 10-vuoden valtion viitelainen koron muutos, joka mittaa korkomarkkinoiden yleistä kehitystä, (4) BAA-luottoluokituksen yritysten velkakirjojen tuoton ja Yhdysvaltojen 10-vuoden valtion viitelainen koron välinen ero, joka kuvaa markkinoiden luottoluokitusriskin tasoa.
- Trendiä seuraavat faktorit: lookback straddle -portfolion tuotto kolmessa eri omaisuusluokassa: (5) joukkovelkakirjat, (6) valuutat ja (7) hyödykkeet.

Osakemarkkinafaktorit ja korkofaktorit ovat buy-and-hold -strategian mukaisia riskifaktoreita kyseisissä omaisuusluokissa. Trendiä seuraavia strategioita soveltavat hedge-rahastot sijoittavat johdannaisiin, joiden avulla rahastot pyrkivät hyödyntämään markkinatrendejä. Tällaisille rahastoille on ominaista tuotto profiili, jossa rahasto menestyy parhaiten tilanteissa, joissa markkinoiden volatilitteetti on keskimääräistä suurempaa.

Trendiä seuraavien riskifaktoreiden tavoitteena on jäljitellä optio-strategioita soveltavien rahastojen tyypillistä tuotto profiilia. Fung ja Hsieh [50] rakensivat trendiä seuraavat faktorit (lookback straddle -riskifaktorit) lookback -osto- ja myyntioptioista. Lookback -osto-option omistajalla on oikeus ostaa kohde-

1 Kattava kuvaus riskifaktoreista löytyy David Hsiehin kotisivulta: <http://faculty.fuqua.duke.edu/~dah7/HFData.htm>.

etus alhaisimmalla markkinahinnalla option juoksuajan aikana. Lookback-myyntioption omistajalla on vastaavasti oikeus myydä kohde-etus korkeimmalla noteeratulla hinnalla option juoksuajan aikana. Kahden mainitun lookback-option kombinaatio muodostaa lookback-haara -strategian. Fung ja Hsieh muodostivat trendiä seuraavat riskifaktorit käyttämällä kolmen eri omaisuusluokan lookback-optio -aineistoja.

Hedge-rahastojen tuottoprofilien haastavana erityispiirteenä on niiden tuottojakaumien poikkeavuus normaalijakaumasta. Agarwalin ja Naikin [3] mukaan ei-normaalisuus johtuu rahastojen dynaamisista strategioista, joihin kuuluu olennaisena osana johdannaisten hallinnointi. Tällöin rahastojen tuottoprofilit ovat usein optioiden kaltaisia, jolloin suuresti keskiarvosta poikkeavia havaintoja realisoituu normaalijakaumaoletusta useammin. Ilmiö dokumentoidaan yleisesti trendiä seuraavien rahastojen ominaisuudeksi (esimerkiksi Fung ja Hsieh [50]).

Likviditeettiriski. Likviditeettiriski on markkinariskin komponentti, joka realisoituu silloin, kun sijoittaja ei kykene käymään kauppaa sijoitusinstrumentilla riittävän nopeasti välttyäkseen tappioilta. Sadkan [90] mukaan likviditeettiriski on merkittävä tekijä hedge-rahastojen tuottojen kehityksessä. Tutkimuksen mukaan sellaiset rahastot, joilla on suuri likviditeettiriski eli suuret likviditeettiriskifaktoriin liittyvät *beta*-kertoimet, menestyvät vuositasolla 6 prosenttiyksikköä paremmin verrattuna rahastoihin, joilla on pieni likviditeettiriski. Poikkeuksellisen alhaisen markkinalikviditeetin tilanteissa korkean likviditeettiriskin hedge-rahastot ovat kuitenkin tappiollisia. Tulokset likviditeettiriskin osalta eivät näytä johtuvan rahasto-osuuksien lunastusrajoitteista. Useissa tutkimuksissa likviditeettiriskifaktori otetaan lisätekijänä Fungin ja Hsiehin riskimalliin.

Teo [98] tarkastelee hedge-rahastoja, joiden asettama takaisinmaksufrekenssi on korkeintaan yksi kuukausi, jolloin kyseiset rahastot ovat likvidejä sijoittajan näkökulmasta. Tulosten mukaan likvidien hedge-rahastojen tuloskehitys on erityisen herkkä sijoittajien lunastamien rahasto-osuuksien lukumäärälle. Lunastukset heikentävät likvidien rahastojen tuottokehitystä erityisesti, jos rahaston sijoitusomaisuudella on kokonaisuutena korkea likviditeettiriski. Tutkimuksen mukaan lunastusrajoitteiden tason tulisi vastata rahaston sijoitusportfolion likviditeetin tasoa. Mikäli rahaston sijoitusportfolio sisältää huomattavan määrän epälikvidejä sijoituksia ja rahasto on asettanut alhaiset rahasto-osuuksien lunastusrajoitteet, globaalin likviditeettisokin realisoituessa rahasto voi ajautua salkun omaisuserien pak-

kolunastuksiin, mikäli sijoittajat lunastavat osuuksia merkittävässä määrin. Rahaston sijoitusten likviditeetin ja rahaston sijoittajille tarjoaman likviditeetin välisestä epäsuhdasta käytetään kirjallisuudessa nimitystä ”asset-liability mismatch”.

Epälineaarinen riski. Hedge-rahastoille on ominaista, että tuottoaikasarjat ovat hyvin usein epäsymmetrisiä ja positiivisesti huipukkaita. Tämän vuoksi rahastojen tuotot poikkeavat usein merkittävästi normaalijakaumasta. Agarwal ja Naik [3] raportoivat ilmiön johtuvan johdannaispositioiden käytöstä ja dynaamisista sijoitusstrategioista. Positiivista huipukkuutta voidaan havaita esimerkiksi distressed debt -alategorian rahastoissa, joiden tuottokehitykseen kuuluu korkea tuotto-odotus, mutta myös suuri tappion mahdollisuus. Negatiivista vinoutta havaitaan rahastoilla, joilla on suuri häntäriski, eli alasuunnan riski tuottojakaumassa. Esimerkki kyseisestä riskiprofilista on OTM-myyntioptioiden (out-of-the money) asettaminen, jossa myyntioptio erääntyy toteuttamiskelpoisena hyvin pienellä todennäköisyydellä.

Hedge-rahastojen tyypillinen epälineaarinen riskiprofiili on haasteellinen ominaisuus riskitason analysoinnin näkökulmasta, koska useat riskimittarit, esimerkiksi keskihajonta, perustuvat normaalijakaumaoletukseen. Akateemisessa tutkimuksessa esitetään myös riskimittareita, jotka ottavat normaalijakaumasta poikkeavien tuottoprofilien riskisyyden huomioon (esimerkiksi Gupta ja Liang [57] sekä Liang ja Park [78]).

Hedge-rahastojen tuotto- ja riskiprofiilien piirteitä havainnollistetaan taulukossa 2.2, jossa kuvataan rahastojen keskeisiä tunnuslukuja. Lähteenä on Lipper TASS -tietokanta kattaen ajanjakson 1994–2009. Tunnusluvut raportoidaan erikseen koko aineistolle ja sekä aktiivisille että ei-aktiivisille rahastoille. Analyysiin on otettu mukaan vain rahastot, joilla on vähintään 24 kuukausittaista tuottohavaintoa. Taulukko sisältää seuraavat tunnusluvut: vuosituotto, volatiliteetti, ensimmäisen asteen autokorrelaatio (ρ_1), vinous, huipukkuus sekä Jarque-Bera -normaalisuustestin tulokset viiden prosentin merkitsevyystasolla. Jälkimmäinen kuvaa ei-normaalisti jakautuneiden rahastojen lukumäärä prosentteina kussakin sijoitustyyli luokassa. Jarque-Bera testi määritetään seuraavasti:

$$(2.2) \quad JB = n \left(\frac{S^2}{6} + \frac{K^2}{24} \right),$$

joka on χ^2 -jakautunut kahdella vapausasteella nollahypoteesin alaisuudessa: aikasarja on normaalistijakautunut. Yhtälössä (2.2) n on havaintojen lukumäärä, S on vinous ja K on huipukkuus. Taulukon tuloksista havaitaan, että keskimääräisissä tunnusluvuissa on suurta vaihtelua eri moduulien ja sijoitustyyli luokkien välillä. Tarkasteltaessa sijoitustyyli luokkien keskimääräistä volatilitteettiä, korkein keskimääräinen tuoton vaihtelu vuositasolla on havaittavissa kehittyvien markkinoiden ja futuurikaupankäyntiä soveltavissa sijoitustyyli luokista. Vuosituotot ovat keskimäärin matalampia ei-aktiivisten rahastojen luokassa, esimerkkinä makro ja futuurikaupankäynti -sijoitustyyli luokat, joka tukee esimerkiksi Liangin [77] tutkimustuloksia. Tutkimusten mukaan hedge-rahastojen tappiollinen tuloskehitys on pääsyy rahastojen siirtymiselle ei-aktiivisten rahastojen moduuliin. Futuurikaupankäynti -sijoitustyyli luokkaan kuuluvat rahastot ovat keskimäärin hyvin likvidejä muihin sijoitustyyli luokkiin verrattuna.¹ Vastakohtana on vaihtovelkakirja-arbitraasi -sijoitustyyli luokkaan kuuluvat rahastot, joiden keskimääräiset 1. asteen autokorrelaatiot ovat 0,48 (aktiiviset) ja 0,31 (ei-aktiiviset). Jarque-Bera -testin perusteella hedge-rahastojen tuottoaikasarjat poikkeavat merkittävässä määrin normaalijakaumasta. Hyvin usean sijoitustyyli luokan tapauksessa vähintään yli 50 prosenttia rahastoista on ei-normaalistijakautuneita Jarque-Bera -testin perusteella.

1 Tähän sijoitustyyli luokkaan kuuluvat rahastot hallinnoivat tyypillisesti standardoituja ja likvidejä futuurisopimuksia.

Taulukko 2.2. Keskiarvot keskeisistä tummusluvuista Lipper TASS -tietokannasta laskettuna ajanjaksolta 1994:01 – 2009:12. Taulukko sisältää tummusluvut erikseen koko aineistolle ja sekä aktiivisille että ei-aktiivisille rahastoille. Mukana on vain rahastot, joilla on vähintään 24 kuukausittaista tuottohavaintoa. Taulukossa on informaatiota seuraavista tummusluvuista: vuosituotto (%), volatilitteetti (%), ensimmäisen asteen autokorrelaatio (ρ_1), vinous, huipukkuus, ja Jarque-Bera normaalisuustestin tulokset 5 prosentin merkitsevyystasolla. Viimeinen sarake kuvaa ei-normaalisti jakautuneiden rahastojen suhteellista osuutta kussakin sijoitustyyli luokassa.

Sijoitustyyli luokka	Otos	Tuotto (p.a.) %	Volatilitteetti %	ρ_1	Vinous	Huipukkuus	J-B -testi %
<i>Aktiiviset</i>							
Vaihtovelkakirja-arbitraasi	50	6,43	16,49	0,48	-1,94	12,60	98,00
Lyhyeksi myynti	9	1,27	17,95	0,06	0,14	0,56	33,33
Kehittyvät markkinat	351	13,47	23,09	0,28	-0,51	4,47	72,36
Markkinaneutraali	135	7,27	13,27	0,16	-0,28	3,35	70,37
Tapahtumastrategia	183	8,98	12,29	0,32	-0,99	6,57	84,70
Korkoarbitraasi	71	8,64	12,43	0,16	-0,37	9,37	70,42
Rahastojen rahasto	1942	4,96	12,71	0,25	-0,82	3,71	75,23
Makro	149	10,95	16,93	0,09	0,14	2,45	58,39
Osakestrategia	1105	10,45	16,81	0,18	-0,18	2,87	63,35
Futuuri kaupankäynti	271	11,64	20,79	0,03	0,19	2,19	49,45
Yhdistelmästrategia	302	8,44	15,90	0,22	-0,46	3,61	67,88

Jatkuu seuraavalla sivulla

Sijoitusyyliluokka	Otos	Tuotto (p.a.) %	Volatiliteetti %	p ₁	Vinous	Huipukkuus	J-B -testi %
<i>Ei-aktiiviset</i>							
Vaihtovelkakirja-arbitraasi	175	6,81	7,87	0,31	-0,66	6,02	60,00
Lyhyeksi myynti	34	3,97	21,20	0,09	0,20	1,94	52,94
Kehittyvät markkinat	285	7,84	21,98	0,19	-0,64	5,11	65,61
Markkinaneutraali	334	5,75	10,40	0,11	-0,43	5,00	53,59
Tapahtumastrategia	423	9,88	10,55	0,22	-0,29	4,61	70,45
Korkoarbitraasi	212	4,97	10,93	0,22	-1,47	11,74	75,94
Rahastojen rahasto	2246	4,26	11,70	0,22	-0,77	4,04	63,85
Makro	264	6,35	14,96	0,07	0,16	2,86	51,14
Osakestrategia	1612	9,82	17,14	0,11	-0,03	3,03	56,58
Futuuri kaupankäynti	423	7,58	19,94	0,02	0,13	2,39	46,81
Yhdistelmästrategia	404	4,86	13,36	0,17	-0,59	5,28	59,16
<i>Kaikki</i>							
Vaihtovelkakirja-arbitraasi	225	6,72	9,79	0,35	-0,95	7,48	68,44
Lyhyeksi myynti	43	3,41	20,52	0,09	0,19	1,65	48,84
Kehittyvät markkinat	636	10,95	22,59	0,24	-0,57	4,76	69,34
Markkinaneutraali	469	6,19	11,23	0,12	-0,39	4,53	58,42
Tapahtumastrategia	606	9,60	11,07	0,25	-0,50	5,20	74,75
Korkoarbitraasi	283	5,89	11,31	0,21	-1,19	11,15	74,56

Jatkuu seuraavalla sivulla

Sijoitustyyli luokka	Otos	Tuotto (p.a.) %	Volatiliteetti %	ρ_1	Vinous	Huipukkuus	J-B -testi %
Rahastojen rahasto	4188	4,59	12,17	0,23	-0,80	3,89	69,13
Makro	413	8,01	15,67	0,07	0,15	2,72	53,75
Osakestrategia	2717	10,08	17,01	0,14	-0,09	2,97	59,33
Futuuri kaupan käynti	694	9,17	20,27	0,02	0,15	2,31	47,84
Yhdistelmästrategia	706	6,39	14,45	0,19	-0,54	4,57	62,89

2.5 Yhteenveto

Hedge-rahastot painottavat absoluuttisen tuottotavoitteen sijoitusstrategioita, joiden menestyksessä keskeisiä tekijöitä ovat sovellettava sijoitustyyli ja salkunhoitajan taidot. Hedge-rahastot käyttävät johdannaisia, lyhyeksimyyntiä, velkavipua, lunastusrajoitteita ja merkittäviä salkunhoitajien kannustinpalkkioita, minkä vuoksi hedge-rahastot poikkeavat huomattavasti perinteisistä sijoitusrahastoista.

Toimialan ominaisuuspiirteenä hedge-rahastoilla ei ole lakisääteistä raportointivelvollisuutta, jonka vuoksi rahastot raportoivat menestykseen liittyvää informaatiota vapaaehtoisesti kaupallisiin tietokantoihin. Vapaaehtoisesta raportoinnista johtuen informaation laatu voi olla kyseenalaista. Akateemisen käsityksen mukaan tietokantoihin liittyvät harhat tulisi huomioida informaatiota analysoitaessa. Informaation laatu vaikuttaa keskeisesti käsityksiin hedge-rahastojen menestyksestä ja riskeistä. Esimerkiksi indeksejä arvioitaessa tulisi huomioida eloonjäämis- ja backfilling-harhojen mahdolliset vaikutukset tuottohavaintoihin. Epälikvidien sijoitusten hallinnoinnin seurauksena hedge-rahastojen tuottoaikaasarjat ovat usein autokorreloituneita, joka pienentää harhaisesti rahaston tuoton vaihtelua ja kasvattaa harhaisesti riskikorjatun tuoton tasoa. Hedge-rahastoilla on harkinnanvaraisuutta epälikvidien sijoitusten arvioinnissa, joka vaikuttaa autokorrelaation tasoon.

Hedge-rahastojen osalta haasteena on järjestelmä-, markkina-, likviditeetti- ja häntäriskien arviointi tuottoaineistosta. Järjestelmäriskin arvioinnissa keskeisenä tekijänä on hedge-rahastojen velkaantuneisuus, jonka ajassa muuttuvia piirteitä on usein haasteellista arvioida kaupallisten tietokantojen avulla. Likviditeettiriskin kannalta oleellista on hedge-rahastojen sijoitussalkun likviditeetin sekä rahastojen soveltamien lunastusrajoitteiden välinen suhde. Hedge-rahastojen häntäriskien arvioinnissa analysoijan tulisi huomioida tuottosarjojen mahdolliset poikkeavuudet normaalijakaumasta. Ei-normaaliset tuottojakaumat vaikuttavat sekä rahastojen riskien arviointiin että sijoitussalkun optimointiin. Finanssikriisin myötä lainsäädäntöön liittyvät muutokset hedge-rahastojen osalta liittyvät merkittävässä määrin järjestelmäriskin huomioimiseen. Tavoitteena on pyrkiä parantamaan toimialan läpinäkyvyyttä.

3 Hedge-rahastot sijoitussalkun täydentäjinä

Hannu Kahra

Sijoittajan optimaalisen salkun valintaa käsittelevä talousteoria on hyvin omaksuttu akateemisessa maailmassa. Uudelleen herännyt kiinnostus sijoitussalkun optimaaliseen valintaan on seurausta viimeaikaisista empiirisistä havainnoista, joiden mukaan sijoitustuottojen todennäköisyysjakaumat eivät suinkaan ole vakioita – kuten varhaisempi teoria olettaa – vaan ajassa muuttuvia. Uusi akateeminen tutkimus pyrkii identifioimaan reaalimaailman salkunvalintaongelman keskeiset näkökohdat ja ymmärtämään niiden sekä kvantitatiivisen että kvalitatiivisen merkityksen yksityissijoittajien ja institutionaalisten sijoittajien tekemiin optimaalisiin valintoihin.

Varhaisessa teoriassa institutionaalisten sijoittajien perusallokaatio koostui kahdesta omaisuusluokasta, osakkeista ja korkosijoituksista. Ne muodostavat edelleen sijoitussalkun ytimen nykyaikaisessa salkunhoidossa, mutta ydintä täydennetään usein vaihtoehtoisilla sijoituksilla. Esimerkiksi tavanomaisten aktiivisesti hoidettujen rahastojen ja hedge-rahastojen ymmärretään olevan ydinsalkun ”satelliitisiijoituksia”.

Sijoittajat eivät kuitenkaan sijoita yksityisiin sijoituskohteisiin tai omaisuusluokkiin, vaan he sijoittavat salkkuihin. Sijoittajille sillä ei ole merkitystä, mitä yksittäisille sijoituksille tapahtuu, vaan salkun kokonaisuus ratkaisee: mitä tapahtuu salkun riski/tuotto-suhteelle. Tuoreen kyselyn mukaan institutionaalisten sijoittajien tärkeimmät perustelut hedge-rahastojen käytölle ovat korreloimattomien sijoitustrategioiden hyödyntäminen salkuissa, saadut hajautushyödyt ja absoluuttinen tuotto.¹ Näiden voidaan ajatella olevan lähestulkoon samoja asioita.

Tässä luvussa todetaan CVaR-optimointia soveltamalla, että makrostrategiat soveltuvat hyvin suomalaisten työeläkeyhtiöiden salkkuihin siten, että ne lähestulkoon korvaavat osakesijoitukset optimaalisessa CVaR-salkussa. Työeläkeyhtiöiden salkkujen ja globaalien makrostrategioiden riskifaktoreiden analysointi paljastaa myös, että institutionaalinen sijoittaja voi replikoida globaalin makrostrategian,

1 Institutional Hedge Fund Investing Comes of Age – A New Perspective on the Road Ahead <http://www.seic.com/enUS/im/promo/4653.htm?cmpid=IM-HF-50>.

jolloin ”kloonattu” talon sisäinen hedge-rahasto on kustannustehokas, likvidi ja läpinäkyvä.

3.1 Hedge-rahastojen käsittely optimoinnissa

Sijoitussalkun hedge-rahastoalokaatio voi koostua yhdestä tai useasta hedge-rahastoista koostuvasta rahastosta tai yksittäisistä rahastoista. Hedge rahastojen optimoinnissa perinteisten omaisuusluokkien kanssa on useita käytännön ongelmia. Tärkeimmät kysymykset ovat, kuinka optimointi toteutetaan ja kuinka hedge-rahastoista koostuvaa komponenttia käsitellään optimoinnissa.

Markowitzin keskiarvo-varianssi -optimointi (KV) ei sovellu käytännön salkunhoitoon sellaisenaan. Tunnettujen metodologisten ongelmien lisäksi optimointi ei ole sopusoinnissa taloustieteen teoreettisten perusteiden kanssa. Yhtenä perusteluna on, että KV-optimointi soveltaa varianssia riskin mittarina, mutta koska se ei ole johdonmukainen riskimittari, sitä tulisi pitää riskin mittarina lainkaan. Sitä vastoin ehdollinen VaR eli CVaR on johdonmukainen riskin mittari. Se pystyy myös ottamaan huomioon tuottojakaumien ei-normaalisuuden.

Rahoituksen valtavirtateoria ja -käytäntö on ymmärtänyt riskin käsitteen täysin väärin.¹ Kritiikkiä ovat esittäneet muun muassa Mandelbrot ja Taleb [83] sekä Kritzman ja Rich [74]. He kritisoivat rahoituksen teorian ja käytännön käyttämiä riskin mittareita. Mandelbrot ja Taleb korostavat, että rahoituksen käyttämät riskimittarit eivät ota huomioon alasuunnan riskejä. Kritzman ja Rich taas huomauttavat, että rahoituksen soveltamat riskimittarit eivät ota huomioon, mitä sijoitusperiodin aikana voi tapahtua.

Tuottojakaumat, erityisesti hedge-rahastojen tuottojakaumat, ovat usein vinoja ja paksuhäntäisiä. CVaR-optimointi pystyy ottamaan huomioon jakaumien ei-normaalisuuden ja, toisin kuin KV-optimointi, käsittelemään alasuuntaisia riskejä eli ”häntäriskejä”.

Hedge-rahastot aiheuttavat salkunvalinnassa lisäongelmia, koska rahastoja on

1 Tämä pätee myös eläkelaitoslain sijoitusriskejä käsittelevään määritelmään. Viranomaisten säädökset soveltavat perinteistä portfolioteoriaa. Pääomamarkkinoiden riskit eivät ole kuitenkaan peräisin markkinasalkun tuoton *vaihtelusta*, vaan *makrotalouden yleisistä riskeistä* – taantumariskistä ja muista talouden ahdinkoa selittävästä tekijöistä.

tarjolla yli 10 000, eikä yksittäisiä rahastoja ei ole mielekästä lisätä optimointiin, jossa on mukana myös perinteisiä omaisuusluokkia. Tavanomainen menettely on, että hedge-rahastoille allokoidaan osuus kokonaissalkusta. Tämän jälkeen valitaan hedge-rahastojen salkunhoitajat, ”managerit”, soveltamalla kvalitatiivista ja kvantitatiivista analyysiä.

Salkun optimoinnissa käytetään yleensä eri hedge-rahastostrategioita kuvaavia indeksejä. Niiden ongelmina on, että niihin ei voida käytännössä sijoittaa ja se, että indeksit ovat ainoastaan strategioiden menestystä kuvaavia keskiarvoja ilman informaatiota yksittäisten salkunhoitajien menestyksestä.

Indeksien käyttö optimoinnissa voi kuitenkin tarjota informaatiota salkkuun sopivista hedge-rahastostrategioista. Kat [67] havaitsee, että futuurikaupankäyntiä soveltavat sijoitusstrategiat sopivat hyvin perinteiseen osakkeista ja korkosijoituksesta koostuvaan salkkuun. Ne vähentävät salkun riskiä ja tehostavat riskien hajautusta.

3.2 Data-analyysi

Työeläkevakuuttajien sijoitustuotoista ei ole saatavilla riittävän pitkiä aikasarjoja, jotta toteutuneiden tuottojen analysointi olisi mielekästä. Tehtävänä ei ole kuitenkaan työeläkevakuuttajien sijoitussalkkujen performanssin analysointi, vaan salkkujen ja hedge-rahastoihin liittyvien riskitekijöiden analysointi ja riskitekijöihin sopivien salkkuallokaatioiden tarkastelu. Omaisuusluokkien vertailuindeksit soveltuvat hyvin tällaiseen analyysiin.

Tässä sovelletaan Työeläkevakuuttajat TELA ry:n Internet-sivuilta¹ saatavilla olevaa omaisuusluokkajakaumaa siten, että painot vastaavat vuoden 2010 syyskuun lopussa vallinnutta tilannetta. Tarkastelun kohteena on kuuden työeläkeyhtiön (Eläke-Fennia, Eläke-Tapiola, Etera, Ilmarinen, Varma ja Veritas) aggregaattisalkku.

Vertailuindeksien koodit ovat Thomson/Datastreamin tunnuksia. Osakesijoitusten maa- ja maanosajakauma on saatu TELA:sta ja jakauma vastaa vuoden 2010 maaliskuun tilannetta. Korkosijoitusten vertailuindeksit ovat hintaindeksejä. Osakesijoitusten vertailuindekseissä ovat osingot mukana. Kehittyvien markkinoiden

1 <http://www.tela.fi/>.

osakkeet on lisätty osakkeiden omaisuusluokkaan vaikka ne eivät ole mukana TE-LA:n painotetun indeksin eli OLV-indeksin laskennassa. Analyysissä kaikki ulkomaanrahamääräiset indeksit on muunnettu euromääräisiksi.

Omaisuusluokat ja allokaatiot

Kaikki omaisuusluokat sisältävä yhtenäinen otos kattaa ajanjakson vuoden 1999 tammikuusta vuoden 2010 marraskuuhun. Osake-, kiinteistö- ja hyödykesijoitusten indeksit alkavat vuoden 1991 tammikuusta ja hedge-rahastojen indeksit vuoden 1994 tammikuusta. Taulukko 3.1 esittää omaisuusluokkien ja niiden alaluokkien painot aggregaattisalkussa.¹

Taulukko 3.1. Suurimpien työeläkevakuuttajien sijoitusten kohdentuminen eri omaisuusluokkiin ja niiden vertailuindeksit

Omaisuusluokka	Vertailuindeksi	Paino	Paino
Korkosijoitukset		43,9%	
Lainasaamiset	IBCBANK		10,5%
Julkisyhteisöjen joukkovelkakirjat	JAGALLE		14,7%
Muiden yhteisöjen joukkovelkakirjat	LHCUIGC		17,3%
Muut rahoitusmarkkinavälineet ja talletukset	JPFN3ML		1,3%
Osakesijoitukset		35,6%	
Suomalaiset osakkeet	HEXPORT(RI)		16,9%
Eurooppalaiset osakkeet	MSEROP\$(RI)		13,1%
Yhdysvaltalaiset osakkeet	S&PCOMP(RI)		4,8%
Japanilaiset osakkeet	TOKYOSE(RI)		0,8%
Kehittyvien markkinoiden osakkeet	MSEMKFL(RI)		0,0%
Kiinteistösijoitukset	GPR250E	12,3%	12,3%
Muut sijoitukset		8,2%	
Hedge-rahastosijoitukset	CSTHEDG		8,2%
Hyödykesijoitukset	DJUBSTR		0,0%
Yhteensä		100%	100%

Taulukko 3.2. Omaisuusluokkien ja salkun keskeiset tunnusluvut

Tunnusluku	Korot	Osakkeet	Kiinteistöt	Hedge	Salkku
<i>N</i>	142	142	142	142	142
Minimi	-2,85%	-21,29%	-25,79%	-13,53%	-10,84%
Maksimi	3,83%	15,11%	23,29%	11,14%	9,31%
Keskiarvo	0,14%	0,58%	0,38%	0,60%	0,37%
Mediaani	0,24%	1,21%	1,28%	0,59%	0,61%
Keskiarvon keskivirhe	0,09	0,49	0,51	0,30	0,23
Alaraja	-0,04%	-0,39%	-0,63%	0,00%	-0,09%
Yläaraja	0,33%	1,56%	1,38%	1,20%	0,82%
Varianssi	1,23	34,45	36,89	12,93	7,51
Volatiliteetti	3,84%	19,29%	21,04%	12,46%	9,49%
Vinous	0,02	-0,66	-0,68	-0,41	-0,57
Huipukkuus	0,06	1,30	5,16	1,42	2,31
Sharpen luku	0,13	0,10	0,06	0,17	0,13
Maksimipudotus	9,74%	53,96%	76,45%	20,28%	35,62%
VaR 95%	-1,54%	-10,18%	-8,57%	-5,27%	-3,86%
CVaR 95%	-2,03%	-13,79%	-14,46%	-7,37%	-6,20%
Modifioitu VaR	-1,67%	-9,93%	-10,04%	-5,59%	-4,42%
Modifioitu CVaR	-2,14%	-14,62%	-19,75%	-8,50%	-7,26%

Tunnusluvut

Taulukko 3.2 esittää omaisuusluokkien ja salkun tuottojen keskeiset tunnusluvut. Tunnusluvut on laskettu kuukausittaisille prosentuaalisille tuotoille. Tunnusluvut ovat havaintojen lukumäärä (*N*), minimi- ja maksimituotto, kuukausituoton keskiarvo ja mediaani, keskiarvon keskivirhe, keskiarvon 95 prosentin luottamusvälin ala- ja yläaraja, tuottojen varianssi ja annualisoitu volatiliteetti, tuottojakauman vinous ja ylihuipukkuus, Sharpen luku (tuotto/riski-suhde), suurin yhtäjaksoinen pudotus huipulta pohjalle (maksimipudotus), empiirisistä tuottojakaumista laskettu 95 prosentin VaR- ja CVaR-luvut sekä vastaavat modifioidut VaR- ja CVaR-luvut.

Korko-, osake- ja kiinteistösijoitusten ja koko salkun tuotot eivät poikkea tilastollisesti nolasta, koska niiden 95 prosentin luottamusvälit sisältävät nollan. Tätä selittää osittain se, että otos alkaa vuoden 1999 alusta ja 2000-luku on tuottanut

1 Kvantitatiivisessa analyysissä on käytetty maksutonta *R*-kieltä [89] ja sen ohjelmapaketteja, erityisesti *Rmetrics*-projektin (<https://www.rmetrics.org/>) kvantitatiivisen rahoituksen ohjelmapaketteja.

pettymyksen erityisesti osakkeisiin panostaneille sijoittajille. Alhaista korkotuotoa selittää se, että käytetyt indeksit ovat hintaindeksejä, jotka eivät ota huomioon kuponkimaksujen kassavirtoja. Hedge-rahasot ovat ainoa omaisuusluokka, jonka keskituotto on tilastollisesti nolasta poikkeava, sillä niiden 95 prosentin luottamusvälin alaraja on 0,003733. Kun finanssikriisin aikana osakkeet kokivat 54 prosentin ja salkku 36 prosentin yhtäjaksoiset pudotukset, hedge-rahastoilla laskua oli vain keskimäärin 20 prosenttia.

VaR-luvut ovat tuottojakaumien vasempien häntien empiirisiä 95 prosentin kvanttiileja, jotka ilmoittavat, kuinka suuri negatiivinen kuukausituotto on odotettavissa 5 prosentin todennäköisyydellä. Salkun VaR on 3,9 prosenttia ja CVaR on 6,2 prosenttia. Jälkimmäinen tunnusluku on ehdollinen VaR-luku, joka ilmoittaa, kuinka suuri on odotettu negatiivinen arvomuutos, jos VaR-raja ylitetään. Modifioidut VaR- ja CVaR-mittarit ottavat huomioon riskitekijöinä myös tuottojakauman vinouden ja huipukkuuden, soveltamalla niin sanottua Cornish-Fisher-ekspansiota.

Implisiittiset tuotto-odotukset

Taktisen allokoinnin Black-Litterman -periaatetta [21, 22, 23] noudattavissa sovelluksissa tasapainotuotot lasketaan usein menetelmällä, josta käytetään nimitystä ”käänteinen optimointi”. Oletetaan, että sijoittajat optimoivat salkkujaan Markowitzin keskiarvo-varianssi -maailmassa maksimoimalla salkun tuottoa, samalla minimoimalla tuoton varianssia, eli he ovat keskiarvo-varianssi -optimoijia.

Kun odotettujen riskilisien vektori Π , riskilisien kovarianssimatriisi Ω , ja sijoittajan suhteellista riskinkarttamista mittaava parametri γ ovat tiedossa, optimaaliset rajoittamattoman salkun painot ω saadaan ratkaisemalla sijoittajan yhden periodin optimointiongelma

$$(3.1) \quad \max_{\omega} \omega' \Pi - \frac{\gamma \omega' \Omega \omega}{2}$$

Ongelmalla (3.1) on ratkaisu

$$(3.2) \quad \omega^* = (\gamma \Omega)^{-1} \Pi.$$

Painot ω^* on esitetty Taulukossa 3.1. Tällöin implisiittiset tuotto-odotukset Π voidaan ratkaista yhtälöstä

$$(3.3) \quad \Pi = \gamma \Omega \omega^*.$$

Otoksista estimoidut keskiarvot ja kovarianssimatriisit ovat usein harhaisia. Jatkossa ”robusti” kovarianssimatriisi Ω estimoidaan soveltamalla kovarianssimatriisin ”kutistusmenetelmää” (*shrinkage method*).

Taulukko 3.3 esittää yhtälön (3.2) ratkaisut γ :n arvoilla 2, 4 ja 6. Arvo $\gamma \approx 4$ vastaa tyypillistä eläkesijoittajaa, jonka salkku sisältää 60 prosenttia korkosijoituksia ja 40 prosenttia osakesijoituksia (Kalberg ja Ziemba [66]).

Soveltamalla riskinkarttamisparametrin arvoa $\gamma = 4$, sijoittajat odottavat implisiittisesti, että osakemarkkinoiden tarjoama riskilisä on 7,3 prosenttia ja suomalaisten osakkeiden riskilisä on 7,6 prosenttia. Tutkimusten¹ mukaan osakemarkkinoiden riskilisä on vain 3–3,5 prosenttia.

Taulukko 3.3. Implisiittiset odotetut riskilisät γ :n eri arvoilla

Omaisuusluokka	Implisiittiset odotetut riskilisät (%)					
	$\gamma = 2$	$\gamma = 4$	$\gamma = 6$	$\gamma = 2$	$\gamma = 4$	$\gamma = 6$
Korkosijoitukset	0,14	0,27	0,41			
Lainasaamiset				0,30	0,59	0,89
Julkisyhteisöjen joukkovelkakirjat				-0,07	-0,15	-0,22
Muiden yhteisöjen joukkovelkakirjat				0,23	0,46	0,69
Osakesijoitukset	3,65	7,31	10,96			
Suomalaiset osakkeet				3,79	7,58	11,36
Eurooppalaiset osakkeet				3,56	7,12	10,67
Yhdysvaltalaiset osakkeet				3,09	6,18	9,28
Japanilaiset osakkeet				2,07	4,14	6,21
Kehittyvien markkinoiden osakkeet				3,20	6,39	9,59
Kiinteistöinvestoinnit	3,07	6,15	9,22	3,20	6,41	9,61
Muut sijoitukset	0,43	0,87	1,30			
Hedge-rahastosijoitukset				0,44	0,88	1,32
Hyödykesijoitukset				1,08	2,17	3,25

¹ Esimerkiksi Fernández [48] ja Kahra [65] ovat riskilisan ongelmaa käsitteleviä katsojia.

Riskibudjetointi

Riskibudjetoinnista on tullut suosittu salkunhoidon osa-alue. Institutionaalisten sijoittajien pettymys tavanomaiseen Markowitzin periaatetta soveltavaan salkun optimointiin on ohjannut salkunhoitajat soveltamaan riskibudjetointia, joka auttaa sekä suunnittelemaan että allokoimaan salkun riskejä optimaalisesti. Itse asiassa riskibudjetointi on Markowitzin periaatteen laajennus, joka tarjoaa menetelmän dekomponoida ja esittää sijoitustoiminnan riskejä.

Useille sijoittajille yksittäinen riskiä kuvaava tunnusluku (esimerkiksi varianssi, VaR tai CVaR) ei tarjoa riittävästi informaatiota. He haluavat myös selvittää, onko salkun riskit hyvin hajautettu ja missä määrin eri komponentit vaikuttavat riskien hajautukseen.

Lähtökohtana on salkun kokonaisriski, josta käytetään usein nimitystä ”riskibudjetti”:

$$(3.4) \quad \sigma_p = (\omega' \Omega \omega)^{\frac{1}{2}} = \left(\sum_i \omega_i^2 \sigma_{ii} + \sum_i \sum_j \omega_i \omega_j \sigma_{ij} \right)^{\frac{1}{2}}.$$

Yhtälö (3.4) esittää salkun tuoton keskihajonnan laskukaavan.

Usein halutaan tietää, kuinka paljon salkun kokonaisriski kasvaa, jos salkun yhden komponentin osuutta kasvatetaan salkussa. MCTR (*marginal contribution to risk*) antaa tähän vastauksen

$$(3.5) \quad \mathbf{MCTR}_{k \times 1} = \frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega} = \frac{\Omega \omega}{\sigma_p},$$

jonka i . elementti $k \times 1$ vektorissa on

$$\frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega_i} = \frac{\omega_i \sigma_{ii} + \sum_{i \neq j} \omega_j \sigma_{ij}}{\sigma_p} = \frac{\sigma_{ip}}{\sigma_p} = \beta_i \sigma_p.$$

PCTR (*percentage contribution to risk*) summautuu 100 prosenttiin siten, että yksittäiset PCTR-luvut ovat salkun painoilla painotettuja *beetoja*, β_i . Matriisimuodossa esitettynä

$$(3.6) \quad \mathbf{PCTR}_{k \times 1} = \frac{\mathbf{w}}{\sigma_p} \frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega},$$

jossa \mathbf{W} on salkun painoista koostuva $k \times k$ diagonaalimatriisi siten, että salkun painot ovat päädiagonaalilla ja diagonaalin ulkopuoliset elementit ovat nollia.

Yksittäisen komponentin suhteellinen kontribuutio kokonaisriskiin on

$$PCTR_i = \frac{\omega_i}{\sigma_p} \frac{\partial \sigma_p}{\partial \omega_i} = \omega_i \beta_i.$$

Voidaan osoittaa, että rajoittamattomassa minimivarianssisalkussa kaikkien komponenttien PCTR-luvut ovat samoja kuin salkun painot. Tällaisessa salkussa kaikkien komponenttien MCTR-luvut ovat samat. PCTR-lukujen tarkastelu antaa informaatiota siitä, missä määrin salkun riskit on hajautettu.

Taulukko 3.4 esittää salkun kokonaisriskin dekomponoinnin tunnusluvut. Yli 70 prosenttia salkun kokonaisriskistä on osakesijoituksissa ja 36 prosenttia kokonaisriskistä on suomalaisissa osakkeissa. Salkun kokonaisriskiä voidaan pienentää lisäämällä julkisyhteisöjen joukkovelkakirjojen osuutta salkussa. Salkun kokonaisriskiä voidaan myös pienentää vähentämällä osakkeiden, erityisesti suomalaisten osakkeiden ylipainoa salkuissa.

Taulukko 3.4. Riskibudjetoinnin tunnusluvut

Omaisuusluokka	Salkun kokonaisriskin dekomponointi				
	Tunnusluvut	MCTR	PCTR	MCTR	PCTR
Korkosijoitukset	0,002	0,034			
Lainasaamiset			0,005	0,018	
Julkisyhteisöjen joukkovelkakirjat			-0,001	-0,006	
Muiden yhteisöjen joukkovelkakirjat			0,004	0,023	
Osakesijoitukset	0,056	0,733			
Suomalaiset osakkeet			0,058	0,363	
Eurooppalaiset osakkeet			0,055	0,264	
Yhdysvaltalaiset osakkeet			0,048	0,084	
Japanilaiset osakkeet			0,032	0,009	
Kehittyvien markkinoiden osakkeet			0,049	0,000	
Kiinteistösijoitukset	0,047	0,213	0,049	0,223	
Muut sijoitukset	0,007	0,020			
Hedge-rahastosijoitukset			0,007	0,021	
Hyödykesijoitukset			0,017	0,000	
Yhteensä			1,000	1,000	

Klusterianalyysi

Sijoitustoiminnan läpinäkyvyyden lisäämiseksi ja estimointivirheen kasaantumisen vähentämiseksi salkun keskiarvo-varianssi -optimoinnissa tulee käyttää omaisuusluokkia, joilla on suuret luokkien sisäiset korrelaatiot ja alhaiset luokkien väliset korrelaatiot. Virheiden vaikutusten minimoimiseksi salkun komponentit usein klusteroidaan korrelaatioiden perusteella eri ryhmiin. Tällainen menettely sopii idealistiseen Markowitzin mailmaan, jossa tuotot noudattavat normaalijakaumaa ja sijoittajan preferenssejä voidaan kuvata salkun tuottojakauman kahden ensimmäisen momentin, keskiarvon ja varianssin, avulla.

Seuraavaksi omaisuusluokkiin lisätään hedge-rahasotujen eri sijoitustrategioita kuvaavia indeksejä LIPPER/TASS-tietokannasta. Strategiat on esitelty taulukossa 3.5.¹ Tunnukset ovat Thomson/Datastrem-tietokannan koodeja.

Klusterointia varten salkun komponenttien tuotoista ja hedge-rahasotujen tuototahistorioista lasketaan seuraavat tunnusluvut: minimi- ja maksimituotto, keskimääräinen tuotto, varianssi, tuotto/riski-suhde (keskituotto jaettuna keskihajonnalla), tuottojakauman vinous ja huipukkuus, tuottojakauman autokorrelaatio viiveellä yksi, ja tuoton korrelaatio S&P 500 -indeksin tuoton kanssa. Klusterianalyysin

Taulukko 3.5. CS/Tremont-indeksit

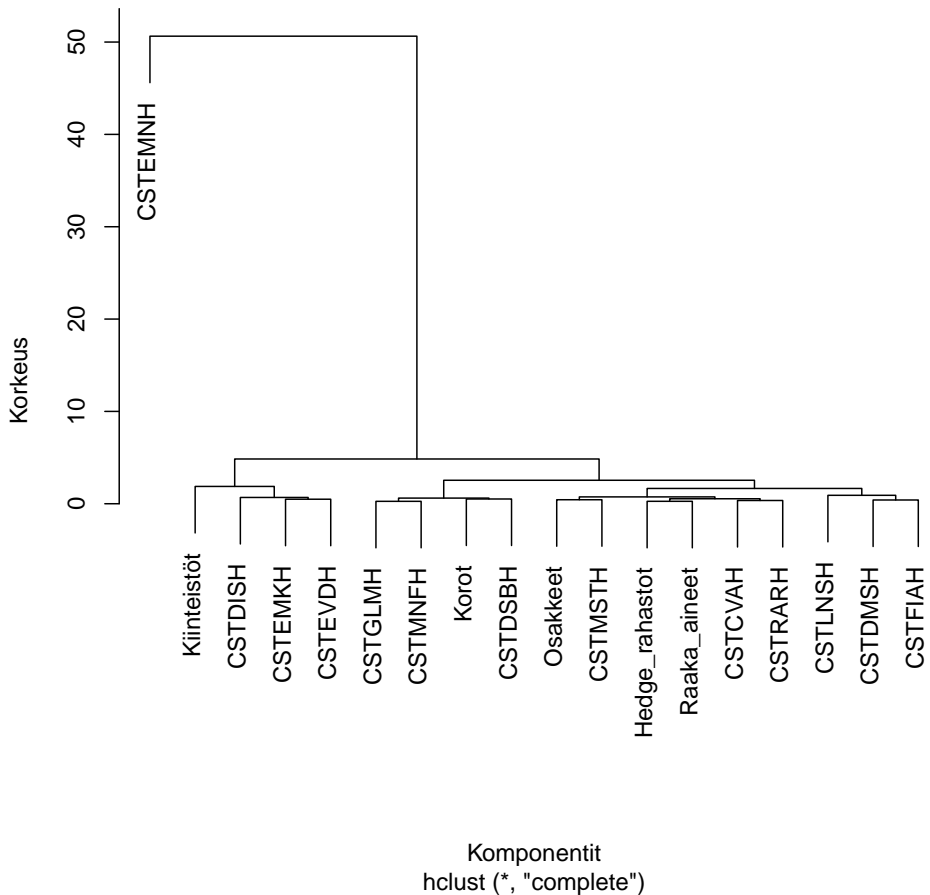
Indeksi	Strategia	Tunnus
CS/Tremont	Convertible Arbitrage Hedge	CSTCVAH
CS/Tremont	Dedicated Short Bias Hedge	CSTD SBH
CS/Tremont	Emerging Market Hedge	CSTEMKH
CS/Tremont	Equity Market Neutral Hedge	CSTEMNH
CS/Tremont	Event Driven Hedge	CSTEVDH
CS/Tremont	- Distressed Hedge	CSTDISH
CS/Tremont	- Event Driven Multi Strategy Hedge	CSTDMSH
CS/Tremont	- Risk Arbitrage Hedge	CSTRARH
CS/Tremont	Fixed Income Arbitrage Hedge	CSTFIAH
CS/Tremont	Global Macro Hedge	CSTGLMH
CS/Tremont	Long/Short Hedge	CSTLNSH
CS/Tremont	Managed Funds Hedge	CSTMNFH
CS/Tremont	Multi Strategy Hedge	CSTMSTH

1 Strategiat CSTDISH, CSTDMSH ja CSTRARH ovat strategian CSTEVDH alaryhmiä.

avulla löydetään toistensa kanssa samanlaisia sijoituskohteita, klustereita. Analyysissä sovelletaan hierarkista klusterointia, jonka dendogrammipuu on esitetty kuvassa 3.1.

Kuvasta havaitaan kaksi pääklusteria sen mukaan, missä määrin omaisuusluokat ja hedge-rahastojen soveltamat sijoitustrategiat ovat markkinaneutraaleja. Kuvan vasemmalla puolella osakemarkkinoiden kehityksestä riippumaton ”markkinaneutraali sijoitustrategia” (CSTEMNH) muodostaa yksin oman klusterinsa, kun taas muut omaisuusluokat ja hedge-rahastojen soveltamat sijoitustrategiat

Kuvio 3.1. Omaisuusluokkien ja hedge-rahastostrategioiden dendogrammi



ovat vähemmässä määrin markkinaneutraaleja. Eli niiden käyttäytyminen riippuu enemmän osakemarkkinoiden yleisestä kehityksestä.

Jälkimmäisessä klusterissa on kaksi selkeää alaklusteria. Vasemmalla kiinteistö-sijoitukset sekä strategiat CSTDISH, CSTEMKH ja CSTEVDH muodostavat oman klusterinsa, ja muut omaisuusluokat ja strategiat kuuluvat omaan klusteriinsa. Jälkimmäisessä on taas kaksi alaklusteria. Korkosijoitukset muodostavat oman klusterinsa yhdessä strategioiden CSTGLMH, CSTMNFH ja CSTDSBH kanssa. Muut sijoitukset ja strategiat kuuluvat omaan klusteriinsa, jossa on vielä kaksi alaklusteria. Edellinen muodostuu osakkeista, hedge-rahasotjen yleisindeksistä (CSTHEDG), hyödykkeistä ja strategioista CSTMSTH, CSTCVAH ja CSTRARH. Jälkimmäinen alaklusteri muodostuu strategioista CSTLNSH, CSTDMSH ja CST-FAH.

Kuvion perusteella voidaan päätellä, että kaikki työeläkevakuuttajien käyttämät omaisuusluokat on korvattavissa sopivilla hedge-rahasotstrategioilla.

3.3 CVaR -salkut

Traditionaalinen Markowitzin portfoliovalinta perustuu KV-periaatetta sovelta-vaan menettelyyn, jossa rationaalinen sijoittaja valitsee salkun odotettujen tuot- tojen ja riskien perusteella. Riskiä mitataan tuoton varianssilla. Tässä tapauksessa salkku on KV-mielessä tehokas, jos se minimoi salkun varianssin valitulla tuotto- tasolla tai maksimoi salkun tuoton valitulla riskitasolla.

KV-tehokkuus perustuu seuraaviin teoreettisiin oletuksiin (Scherer [91], sivu 1):

1. Sijoittajilla on kvadraattinen hyötyfunktio, jolloin sillä ei ole merkitystä, että tuottojakaumat eivät noudata normaalijakaumaa; tai
2. tuotot noudattavat moniulotteista normaalijakaumaa, jolloin hyötyfunktioilla ei ole merkitystä, koska jakauman korkeammat momentit (esimerkiksi vinous ja huipukkuus) voidaan esittää keskiarvon ja varianssin funktioina, jolloin kaikki optimaaliset salkut toteuttavat KV-kriteerin.

Ehdollinen VaR, CVaR, on mielekkäämpi riskimittari kuin tuottojen kovarianssi- matriisi. Kun varianssi kuvaa sijoitustuottojen vaihtelevuutta, niin CVaR mittaa sijoitusten alasuuntaista riskiä. Nassim Taleb nimittää tätä ”mustaksi joutseneksi”.

Scherer ja Martin [92] toteavat, että sen lisäksi, että CVaR on johdonmukainen riskimittari, CVaR-optimoinnilla on myös muita hyviä ominaisuuksia. Sen käyttö optimoinnissa on helpompaa kuin VaR:n käyttö, eikä CVaR-optimoinnissa tarvitse estimoida kovarianssimatriisia.

Seuraavaksi muotoillaan ja ratkaistaan keskiarvo-CVaR -tehokas salkku (jatkossa CVaR-salkku), jossa Markowitzin ratkaisun kovarianssi korvataan CVaR-luvulla riskin mittarina.¹

Rmetricsin CVaR -optimoinnissa sovelletaan Sortinon lukua riskimittarina, maksimoimalla salkun tuotto/riski-suhdetta rankaisemalla ainoastaan siitä, että tavoitetuottoa r^* ei saavuteta. Markowitzin optimoinnissa maksimoidaan Sharpen lukua siten, että suuria positiivisia ja negatiivisia tuottoja rankaistaan samalla tavalla. Molemmat mittarit mittaavat salkun riskisopeutettua tuottoa:

$$(3.7) \quad \text{Sharpen luku} = \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (r_i - r^*)}{\sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m (r_i - \bar{r})^2}},$$

$$(3.8) \quad \text{Sortinon luku} = \frac{\frac{1}{m} \sum_{i=1}^m (r_i - r^*)}{\sqrt{\frac{1}{m-1} \sum_{i=1}^m I(r_i < r^*) (r_i - r^*)^2}},$$

siten, että r^* on tavoitetuotto ja jakajana on tuottojakauman alasuuntaista riskiä kuvaava mittari. Sharpen luvussa (3.7) tavoitetuottona on riskitön korko ja jakajana salkun tuoton keskihajonta, joka rankaisee symmetrisesti samalla tavalla suuria sekä positiivisia että negatiivisia poikkeamia keskimääräisestä tuotosta. Sortinon luku (3.8) sitä vastoin rankaisee ainoastaan negatiivisista poikkeamista – siitä, että salkku ei yllä tavoitetuottoonsa.

Sortinon luku ottaa riskin paremmin huomioon siinä tapauksessa, jos tuotot eivät noudata normaalijakaumaa. Tämä on relevanttia erityisesti silloin, kun salkkuun sovelletaan hedge-rahastoja, joiden tuotot ovat sekä vinoja että paksuhäntäisiä.

Salkun tuotot ovat satunnaismuuttujia. Salkku koostuu painovektorista ω ja

¹ Tässä sovelletaan *Rmetricsin* *fPortfolio*-pakettia ja siihen liittyvää dokumenttia [101].

tuottovektorista r . Olkoon $f(\omega, r)$ sellainen salkkuun W liittyvä tappiofunktio, kun käypien salkkujen joukosta X on valittu salkku W ja r on satunnaismuuttujien reaalisaaatio. Satunnaismuuttujilla r on todennäköisyysjakauma $p(r)$. Päätösmuuttujalle ω lasketaan vektoriin ω liittyvä tappion kertymäfunktio

$$(3.9) \quad \Upsilon(\omega, \delta) = \int_{f(\omega, r) \leq \delta} p(r) dr.$$

Tällöin valitulla luottamustasolla α , salkun W $VarR_\alpha$ on

$$(3.10) \quad VarR_\alpha = \min \{ \delta \in \Re : \Psi(\omega, r) \geq \alpha \}.$$

Vastaavalla tavalla, salkun W $CVaR_\alpha(\omega)$ on

$$(3.11) \quad CVaR_\alpha(\omega) = \frac{1}{1-\alpha} \int_{f(\omega, r) \leq \delta} f(\omega, r) p(r) dr.$$

CVaR -periaatetta noudattava salkunvalintaongelma on

$$(3.12) \quad \min_{\omega} CVaR_\alpha(\omega); \text{ ehdoilla}$$

$$\omega' \hat{\mu} = \bar{r},$$

$$\omega' \mathbf{1} = 1.$$

Ennen optimointia tuottosarjat on syytä puhdistaa autokorrelaatiosta. Jos sijoitussalkun komponenttien riskit aliarvioidaan, komponentit saavat ylipainotuksen salkussa ja tämä heikentää salkun tehokkuutta. Hedge-rahastojen tuotot ovat autokorreloituneita, joka johtaa siihen, että tällaisen tuottosarjan volatilitteetti on alhaisempi kuin vastaavan autokorreloimattoman tuottosarjan volatilitteetti. Autokorrelaatio on usein seurausta siitä, että sijoituskohde ei ole likvidi. Kiinteistösijoitukset ja hedge-rahastosijoitukset ovat usein epälikvidejä.

Kiinteistösijoitusten ja hedge-rahastoindeksien autokorrelaatio poistetaan soveltamalla seuraavaa menettelyä.

1. Tuottoaikasarjoihin sovitetaan AR(1)-malli

$$(3.13) \quad r_t = a_0 + a_1 r_{t-1} + e_t,$$

jossa a_0 ja a_1 ovat regressiomallin (3.13) parametreja ja e_t on virhetermi.

2. Autokorrelaatiosta puhdistettu suodatettu sarja saadaan suotimesta

$$(3.14) \quad r_t^* = \frac{1}{1-a_1} r_t - \frac{a_1}{1-a_1} r_{t-1}.$$

3. Vaihe 2 toistetaan kaikille havainnoille.

Optimoinnissa luottamustasoksi valitaan 5 prosenttia eli $\alpha = 0.05$. Salkku optimoidaan kahdenlaisten rajoitteiden alaisena.¹ Ensimmäisessä salkussa (”rajoittamaton salkku”) painot on rajoitettu positiivisiksi siten, että painot voivat vaihdella välillä 0–100 prosenttia. Toisessa salkussa (”rajoitettu salkku”) korko-, osake- ja kiinteistösijoitusten vähimmäispainoksi on asetettu 10 prosenttia ja enimmäispainoksi 50 prosenttia. Muilla sijoituksilla on ainoastaan ei-negatiivisuusrajoite siten, että painot voivat vaihdella välillä 0–100 prosenttia. Optimoinnissa tuottotavoitteeksi r^* asetetaan nolla, $r^* = 0$, eli optimointi rankaisee ainoastaan negatiivisista tuotoista. Optimoinnin tulokset on esitetty taulukossa 3.6.

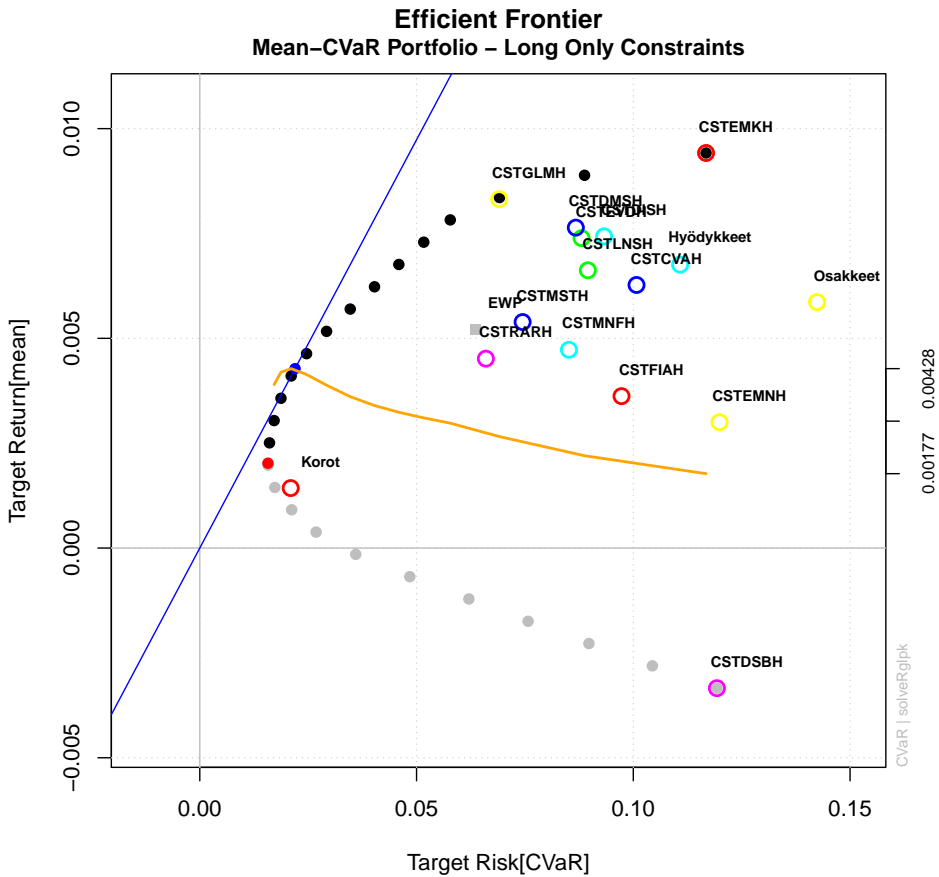
Rajoittamattomassa salkussa korkosijoitukset saavat suurimman painon, kuten myös suurimpien työeläkevakuuttajien aggregaattisalkussa eli vertailusalkussa. Osakesijoitusten ylipaino on laskenut runsaaseen viiteen prosenttiin ja hedge-rahastojen makrostrategiat (CSTGLMH) on saanut lähes saman painon kuin osakkeet työeläkevakuuttajien salkussa.

Taulukko 3.6. Optimaaliset CVaR -salkut, $r^* = 0$

Salkku	Rajoittamaton	Rajoitettu
Korkosijoitukset	55,0%	35,4%
Osakesijoitukset	5,4%	10,0%
Kiinteistösijoitukset	0,0%	10,0%
Hyödykesijoitukset	6,2%	1,0%
CSTGLMH	32,8%	36,8%
CSTMNFH	0,7%	6,8%
Yhteensä	100%	100%
Keskimääräinen tuotto	0,43%	0,49%
Volatiliteetti	5,02%	7,03%
CVaR	-2,20%	-3,24%
VaR	-1,65%	-2,67%

1 $fPortfolio$ -paketissa optimointiin voidaan asettaa myös riskibudjettitavoitteet.

Kuvio 3.2. Rajoittamattoman CVaR-optimoinnin tehokas rintama, $r^* = 0$



Salkun keskimääräinen tuotto otosperiodilla on 0,43 prosenttia kuukaudessa eli 5,16 prosenttia vuodessa. Vertailusalkun keskimääräinen tuotto on 4,44 prosenttia vuodessa. Rajoittamattoman salkun volatilitteetti on 5,02 prosenttia, kun vertailusalkussa se on 9,49 prosenttia. Rajoittamattoman salkun CVaR- ja VaR-luvut ovat -2,20 ja -1,65 prosenttia kun vastaavat riskiluvut vertailusalkussa ovat -6,20 ja -3,86 prosenttia. Optimoinnissa salkun tuotto on noussut, volatilitteetti on laskenut ja CVaR-mittarilla mitattuna riski on laskenut lähes kolmannekseen verrokkisalkuun verrattuna.

Kuva 3.2 esittää rajoittamattoman salkun tehokkaan rintaman tuotto-CVaR -

akselistossa. Kuvaan on lisätty yksittäisten omaisuusluokkien ja $1/N$ -painotetun salkun (EWP) riski/tuotto-pisteet. EWP-salkussa kaikilla salkun komponenteilla on sama paino. Tangenttisuora lähtee riskittömästä korosta, joka on asetettu nol-laksi. Tangenttipisteestä lähtevä keltainen käyrä kuvaa Sharpen luvun muutosta tehokkaalla rintamalla liikuttaessa. Kuviossa vertailusalkku on EWP-pisteen (har-maa neliö) alapuolella, CSTRARH-pisteen läheisyydessä.

Rajoitetussa salkussa korkosijoitukset ja globaalit makrostrategiat saavat lähes saman painon, osake- ja kiinteistösijoitusten paino on minimirajalla ja futuurikau-pankäyntiä soveltavat strategiat (CSTMNFH) ovat saanut lähes seitsemän prosen-tin painon. Rajoitetun salkun keskimääräinen tuotto on korkeampi kuin rajoitta-mattomassa salkussa, mutta riskiluvut ovat vastaavasti huonommat.

Korkosijoitusten osalta optimoidut salkut ovat konservatiivisia, sillä korkoin-deksit ovat hintaindeksijä, toisin kuin osake- ja hedge-rahastojen indeksit. Todel-lisuudessa korkosijoitusten paino kasvaa optimaalisessa salkussa, kun korkosijoi-tusten kuponkimaksut otetaan huomioon.

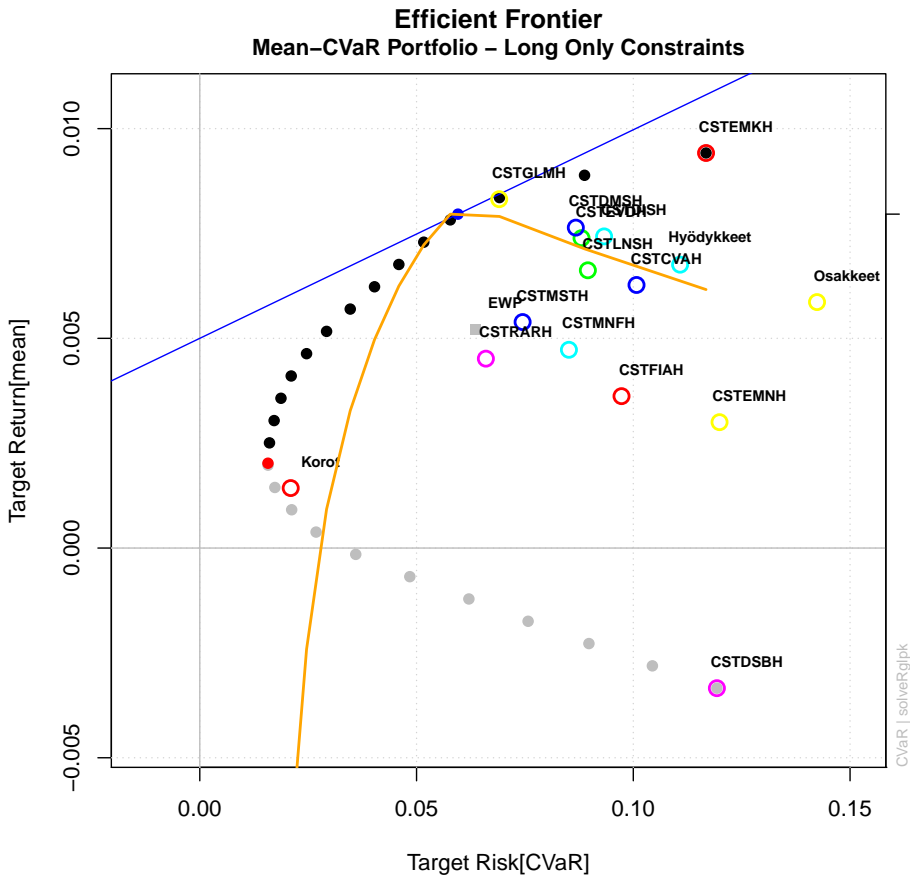
Seuraavaksi tuottotavoitteeksi asetetaan eläkejärjestelmän neljän prosentin ”tuotto-oletus”. Kyseessä on reaalityttö. Tuottosarjat ovat kuitenkin nimellistuot-toja. Inflaatioksi oletetaan kaksi prosenttia, jolloin optimoinnin tuottotavoitteeksi asetetaan kuusi prosenttia, $r^* = 6\%$. Optimointi rankaisee tavoitteen alittavia tuot-toja. Optimoinnin tulokset on esitetty taulukossa 3.7.

Rajoittamassa salkussa kuuden prosentin nimellistuottotavoitteeseen päästään

Taulukko 3.7. Optimaaliset CVaR -salkut, $r^* = 6\%$

Salkku	Rajoittamaton	Rajoitettu
Korkosijoitukset	0,0%	10,0%
Osakesijoitukset	14,5%	10,0%
Kiinteistösijoitukset	0,0%	10,0%
Hyödykesijoitukset	0,0%	0,0%
CSTGLMH	85,5%	68,9%
CSTEMKH	0,0%	1,1%
Yhteensä	100%	100%
Keskimääräinen tuotto	0,80%	0,69%
Volatiliteetti	11,92%	10,25%
CVaR	-5,96%	-5,17%
VaR	-4,40%	-3,94%

Kuvio 3.3. Rajoittamattoman optimoinnin tehokas rintama, $r^* = 6\%$



sijoittamalla 15 prosenttia osakkeisiin ja loput makrostrategioita soveltaviin hedge-rahastoihin. Salkun tuotto-odotus on 9,6 prosenttia vuodessa, salkun CVaR- ja VaR-luvut ovat hieman vertailusalkun lukuja pienemmät, mutta salkun volatiliteetti on verrokisalkun volatiliteettiä suurempi. Rajoittamattoman optimoinnin tehokas rintama on esitetty kuvassa 3.3. Rajoitetussa salkussa kehittyviin markkinoihin sijoittavat hege-rahastostrategiat saavan pienen painon. Optimointi on todennäköisesti jälleen aliarvioinut korkosijoitusten merkitystä.

3.4 Salkkustrategian testaus ja riskimallit

Testaus

Sijoitustrategioiden testaus on keskeinen salkunhoidon osa-alue. Testaukseen sovelletaan tilastollisia malleja. Testauksessa tarkastellaan jälkikäteen, historian havaintoja käyttämällä, kuinka tietyn sijoitusstrategian toteuttaminen olisi vaikuttanut salkun käyttäytymiseen. Hypoteesina on oletus siitä, että se, joka on toiminut hyvin historiassa toimii hyvin myös tulevaisuudessa.

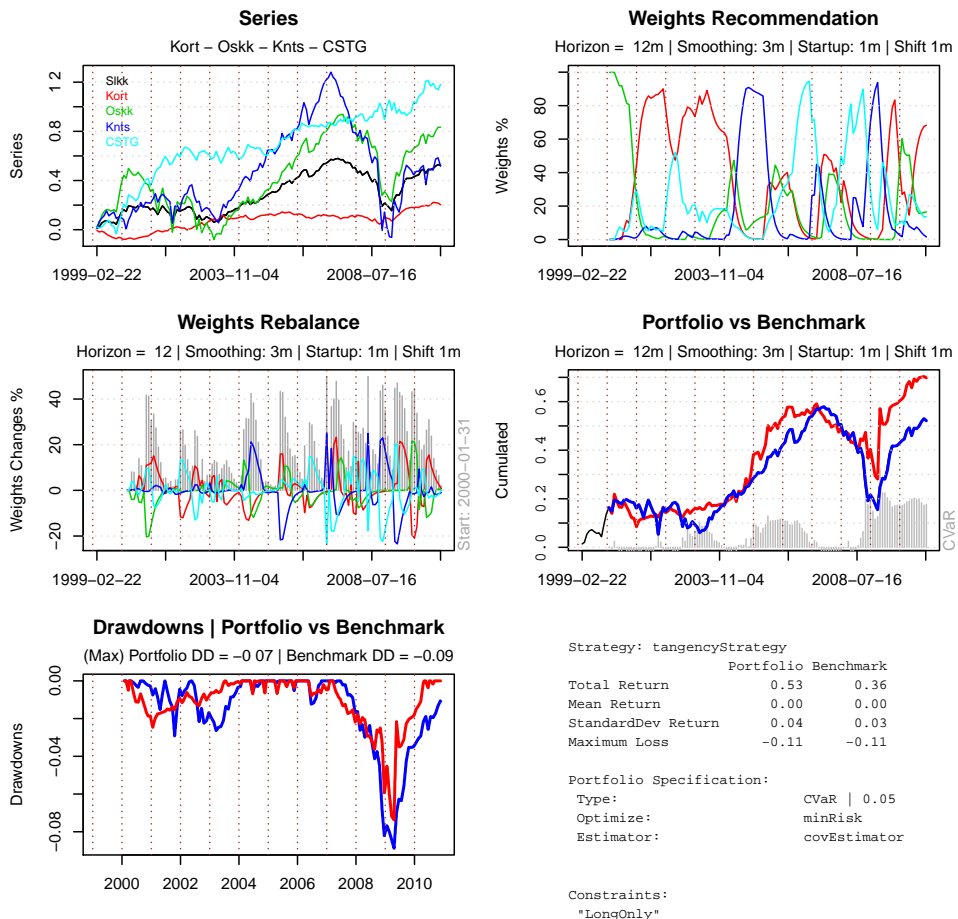
Sijoitusstrategian testauksessa sovelletaan *fPortfolioBacktest*-pakettia. Tangenttisalkkustrategia sijoittaa neljään omaisuusluokkaan: korkoihin, osakkeisiin, kiinteistöihin ja hedge-rahastoihin. Hedge-rahastojen tyyliksi valitaan makrostrategiat, joka sai edellisissä optimoinneissa suuren painon.

Salkku optimoidaan 12 kuukauden liukuvassa ikkunassa ja painojen tasoituksessa sovelletaan kolmen kuukauden eksponentiaalista liukuvaa keskiarvoa. Lyhyt tasoitusjakson pituus merkitsee sitä, että salkku on herkempi markkinoiden liikkeille. Tämä aiheuttaa kuitenkin enemmän kaupankäyntikustannuksia, koska salkun painoja pitää tasapainottaa useammin. Tällainen menettely ei ole kuitenkaan käytännössä mahdollista, koska kiinteistö- ja hedge-rahastosijoitukset eivät ole likvidejä sijoituskohteita. Hedge-rahastoihin tehtyjä sijoituksia voidaan muuttaa yleensä aikaisintaan vuoden kuluttua. Tarkoituksena onkin osoittaa, kuinka CVaR-optimointi on toiminut eri ajankohtina ja erilaisissa markkinatilanteissa suhteessa verrokkisalkkuun.

Tulokset on esitetty kuvassa 3.4. Ylärivin vasen kuvaaja esittää testattavan salkun komponentit. Vasen kuvaaja esittää salkun suosituspainojen kehityksen. Painot on optimoitu 12 kuukauden liukuvassa ikkunassa ja tasoitettu kolmen kuukauden eksponentiaalisella liukuvalla keskiarvolla. Keskimmäisen rivin vasen kuvaaja esittää kuukausittain tehtyjä salkun painotusten muutoksia, jotka on saatu edellisen kuvaajan suosituksista. Oikean puolen kuvaaja esittää salkun ja vertailusalkun tuoton kumulatiivisen kehityksen. Alarivin kuvaaja esittää salkun ja vertailusalkun maksimipudotukset huipulta pohjalle.

Taulukko 3.8 ilmoittaa salkun ja vertailusalkun performanssin vuoden 2010 marraskuuhun saakka. Molemmilla on sama keskimääräinen 3 vuoden tuotto. Optimoidun salkun viiden vuoden keskimääräinen tuotto on neljä prosenttia, kun vertailusalkun tuotto on vain puolet siitä. Taulukko 3.9 esittää salkun ja vertailusal-

Kuvio 3.4. CVaR-optimoitu salkku ja vertailusalkku



Taulukko 3.8. Performanssi 2010:11 saakka (%)

	1 kk.	3 kk.	6 kk.	1 v.	3 v.	5 v.	3 v. ka.	5 v. ka.
Salkku	-0,01	0,00	0,04	0,11	0,33	0,18	0,11	0,04
Vertailusalkku	-0,01	0,02	0,06	0,10	0,33	0,12	0,11	0,02

kun tuotot kalenterivuositain vuodesta 2000 vuoden 2010 marraskuuhun. Salkun kumulatiivinen tuotto on 53 prosenttia ja vertailusalkun 36 prosenttia. Suuri ero selittyy sillä, että salkku selvisi paremmin vuonna 2008 alkaneesta finanssimarkkinoiden kriisistä: kun vertailusalkku koki 29 prosentin pudotuksen, niin optimoitu

Taulukko 3.9. Performanssi kalenterivuositain (%)

Vuosi	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Salkku	-0,08	0,06	0,02	0,01	0,21	0,15
Vertailusalkku	0,00	-0,01	-0,05	0,08	0,11	0,14
Vuosi	2006	2007	2008	2009	2010	Yht.
Salkku	0,01	-0,06	-0,09	0,20	0,09	0,53
Vertailusalkku	0,12	-0,03	-0,29	0,21	0,09	0,36

tangenttistrategia selvisi vain yhdeksän prosentin laskulla. CVaR-optimointi suo- jasi kohtuullisen hyvin tuottojakauman äärihavaintojen riskiltä, joka onkin mene- telmän tarkoitus. Tangenttisalkun ominaisuutena on minimoida tappiot silloin, kun sijoitusmarkkinoiden näkymät ovat heikot.

Risikifaktorit ja tyylianalyysi

Pääomahyödykkeiden hinnoittelun teorian tarkoituksena on oppia ymmärtämään eri omaisuusluokkien, esimerkiksi osakkeiden, korkoinstrumenttien ja optioiden, hintoja ja tuottoja. Niiden riskitekijöiden selvittäminen on tärkein tekijä sekä hin- noittelun teoriassa että käytännössä. Faman ja Frenchin [45, 46] kolmen faktorin riskifaktorimalli on lähtökohtana usean riskifaktorin mallien kehitykselle.

Usean riskifaktorin mallin lähtökohtana on odotettu tuotto-*beta* -esitysmuoto

$$(3.15) \quad E(R^i) = \gamma + \beta_{i,1}\lambda_1 + \beta_{i,2}\lambda_2 + \dots + \beta_{i,k}\lambda_k, \quad i = 1, \dots, N,$$

jossa R^i on pääomahyödykkeen i tuotto, E on odotusarvo-operaattori, γ on vakio (nolla-*beeta* -salkun tuotto), $\beta_{i,j}$ on pääomahyödykkeen i tuoton samanaikainen alttius faktoririskille j ja λ_j on riskifaktorin j riskin hinta. Toisin sanoen, λ :t ovat riskin määriä (usein riskilisiä) ja β :t ovat riskin hintoja.

Jos riskitön sijoitus on olemassa siten, että sen tuotto on R^f , malliin asetetaan rajoite $\gamma = R^f$, jolloin voidaan mallittaa ylituottoja ($R^{ei} = R^i - R^f$):

$$(3.16) \quad E(R^{ei}) = \beta\lambda_1 + \beta_{i,2}\lambda_2 + \dots + \beta_{i,k}\lambda_k, \quad i = 1, \dots, N.$$

Mallin (3.16) estimoinnissa ja testauksessa sovelletaan yleensä kahta tilastol-

lista yhtälöä:

$$(3.17) \quad R_t^{ei} = a_i + b_{i,1}f_t^1 + b_{i,2}f_t^2 + \dots + b_{i,k}f_t^k + \varepsilon_t^i, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

$$(3.18) \quad E(R^{ei}) = c + b_{i,1}\lambda_1 + b_{i,2}\lambda_2 + \dots + b_{i,k}\lambda_k + \varepsilon^i, \quad i = 1, 2, \dots, N.$$

Yhtälössä (3.17) $b_{i,j}$ on pääomahyödykkeen i tuoton samanaikainen alttius riskifaktorille j , joka estimoidaan soveltamalla aikasarjaregressiota. Riskifaktorit f kuvaavat ”hyviä” ja ”huonoja” aikoja. Yhtälö (3.18) estimoidaan soveltamalla poikkileikkausregressiota ja yhtälön (3.17) estimoinnista saatuja b -parametrien arvoja.

Riskifaktoreina käytetään:

1. Salkkujen tuottosarjoista tilastollisesti johdettuja tuottosarjoja. Faktorianaalyysi ja pääkomponenttianaalyysi ovat käytetyimmät menetelmät.
2. Makrotalouden ja finanssimarkkinoiden muuttujia.
3. Yritysten ominaisuuksien perusteella muodostettujen salkkujen tuottoja. Faman ja Frenchin [45, 46] kolmen riskifaktorin malli on tästä tyypillinen esimerkki.

Seuraavaksi selvitetään vertailusalkun ja makrostrategioita soveltavien hedge-rahastojen riskitekijöitä. Tässä sovelletaan 20 riskifaktoria, jotka on esitelty liitteessä. Suurin osa käytetyistä riskifaktoreista on tuttuja rahoituksen kirjallisuudesta (esimerkiksi Fung ja Hsieh [49], sekä Ang, Goetzmann ja Schaefer[11]).

Mallin (3.17) estimointi toteutetaan kolmessa vaiheessa. Ensimmäisessä vaiheessa vertailusalkun ja CSTGLMH-strategian ylituotoille estimoidaan pienimmän neliösumman (PNS) malli (3.17) käyttämällä kaikkia 20 potentiaalista riskifaktoria. Tämän jälkeen mallista poimitaan askeltavalla valinnalla tilastollisesti merkittävimmät faktorit. Kolmannessa vaiheessa malli estimoidaan uudestaan yleistetyllä momenttimenetelmällä (GMM) käyttämällä R :n *gmm*-pakettia [38].¹

Taulukko 3.10 esittää estimointien tulokset: parametriestimaatit ja niiden keski-

1 Akateemisessa tutkimuksessa testataan vielä, ovatko mallin (3.17) λ :t hinnoiteltuja riskifaktoreita.

Taulukko 3.10. Vertailusalkun ja CSTGLMH-indeksin riskifaktorit ja niiden lataukset

Riskifaktori	Vertailusalkku		CSTGLMH	
	\hat{b}	s.e.	\hat{b}	s.e.
Vakio	0,054	0,017	0,005	0,002
MSUSAM	0,107	0,060	0,116	0,063
MSWXUS	0,238	0,066	0,216	0,079
MSEMKF			0,066	0,038
USMGEXRI			0,023	0,072
ECUSD1M	-0,440	0,140		
GOLDBLN	-0,041	0,024	-0,058	0,031
TWEXMMTH	0,319	0,086	0,354	0,127
CREDITaaa			0,004	0,002
CREDITbaa	-0,430	0,131		
TED	-0,004	0,002	-0,007	0,002
VALGRTH	-0,111	0,060	-0,062	0,060
SMLG	0,146	0,088		
MOM	-0,059	0,033		
VIX	-0,014	0,006	-0,011	0,007
INF	-0,738	0,389		
QUALITY	0,012	0,006		
	$\bar{R}^2 = 0,809$		$\bar{R}^2 = 0,780$	

hajonnat sekä mallien selityksasteet. Riskifaktorit on esitelty luvun lopussa olevassa liitteessä.

Huonoina aikoina sijoittajat hakeutuvat sijoituksiin, jotka he kokevat ”turvallisiksi” ja/tai ”laadukkaiksi”. Valtionobligaatit koetaan suojaksi deflaation, ja kulta suojaksi inflaation varalta. Faktori QUALITY on Yhdysvaltojen valtionobligaatien tuoton dynaaminen korrelaatio (Engle [44]) S&P 500 -indeksin tuoton kanssa ja SAFETY on kullan hintamuutoksen dynaaminen korrelaatio S&P 500 -indeksin tuoton kanssa.¹

Faktorit selittävät noin 80 prosenttia vertailusalkun ja globaalien hedge-rahastojen tuotoista. Kaikki faktorit, paitsi viimeinen, ovat sellaisia, joihin voidaan sijoittaa. Sekä työeläkejärjestelmän sijoitussalkku että globaalien makrostrategioiden hedge-rahastojen luokka voidaan siis ”kloonata” käyttämällä kustannus-

1 Korrelaatiot on estimoitu R :n *ccgarch*-paketilla [85].

tehokkaita indeksi- tai indeksiosuusrahastoja. Kloonaus tuottaa kustannustehokkaan passiivirahaston, joka pystyy hyödyntämään suurimman osan eläkejärjestelmän salkun ja kyseisen hedge-rahastotyylin riski/tuotto-suhteesta hyödyntämällä niiden *beta*-riskejä.

Kun faktorimallit selittävät salkkujen tai rahastojen tuottoja tai ylituottoja niin Sharpen (Sharpe [94, 95]) tyylianalyysi selittää tuottojen vaihtelua. Tyylianalyysissä yhtälö (3.17) esitetään muodossa

$$(3.19) \quad \varepsilon_t^i = R_t^{ei} - \left[a_i + b_{i,1}f_t^1 + b_{i,2}f_t^2 + \dots + b_{i,k}f_t^k \right].$$

Vasemman puolen termi voidaan tulkita rahaston tai salkun tuoton (oikean puolen ensimmäinen termi) ja samaa sijoitustrategiaa soveltavan passiivisen salkun (hakasulkujen sisällä oleva lauseke) tuoton erotukseksi. Tyylianalyysin tarkoituksena on löytää tyyli (riskilatausten joukko), joka minimoi tämän erotuksen. Erotuksesta käytetään nimitystä rahaston tai salkun ”tracking error” ja sen varianssista nimitystä ”tracking variance”. Ratkaisuun sovelletaan kvadraattista optimointia. Taulukko 3.11 esittää vertailusalkkuun ja CSTGLMH-indeksiin tehdyn tyylianalyysin tulokset.¹

Riskimallit selittävät riskifaktoreiden samanaikaista vaikutusta tuottoihin eli ne ovat tuottoja selittäviä riskitekijöitä. Ang, Goetzmann ja Schaefer [11] toteavat, että Norjan valtion eläkerahaston (NBIM) vuoden 2008 ’finanssikriisin’ aikainen arvonlasku pystytään suuressa määrin replikoimaan käyttämällä rahaston riskilatauksia. Tämä pätee myös otokseen, joka päättyy joulukuuhun 2007. Tämä merkitsee sitä, että jos riskimalli olisi estimoitu vuoden 2007 joulukuun ulottuvalla havaintoaineistolla ja jos sijoittajilla olisi ollut tieto riskitekijöiden faktorituottojen todennäköisyysjakaumista, he olisivat voineet varautua rahaston suureen arvonalennukseen vuonna 2008.

Tuottoja voidaan myös ennustaa (esimerkiksi Cochrane [41, 42]) erityisesti pitkällä ajanjaksolla. Tämä empiirinen fakta ei ole ristiriidassa tehokkaiden markkinoiden hypoteesin kanssa. Ennustettavuutta voidaan hyödyntää esimerkiksi soveltamalla niin sanottua manageroitujen salkkujen periaatetta (Cochrane ([40])) tai taktista allokoointia (Black ja Liiterman ([21, 23])) CVaR-kehikossa.

1 Tyylianalyysi on tehty tuotoille. Ylituotoille tehty analyysi antoi samankaltaiset tulokset.

Taulukko 3.11. Vertailusalkun ja CSTGLMH-indeksin tyylianalyysi

Riskifaktori	Vertailusalkku	CSTGLMH
	Paino (%)	Paino (%)
MSUSAM	18,0	6,2
MSWXUS	17,1	
MSEMKF	6,1	
USMGEXRI	0,8	
TWEXMMTH	30,7	89,3
CREDITaaa	0,4	0,2
CREDITbaa	0,1	
SMLG	12,7	
VIX		2,0
INF	12,6	
SAFETY	0,3	2,1
QUALITY	1,3	0,2
Yhteensä	100	100
	$\bar{R}^2 = 0,758$	$\bar{R}^2 = 0,331$

Lopuksi selvitetään, pystyvätkö faktorit ennustamaan tulevia tuottoja, ja jos pystyvät, niin mitkä faktorit ennustavat salkun tuottoja. Seuraavassa ennustetaan seuraavan 1, 3 ja 12 kuukauden bruttotuottoa ajankohdasta t ajankohtaan $t + h$: $h = 1, 3, 12$ ajankohtana t tarjolla olevan informaation perusteella.

Taulukko (3.12) esittää estimoidun ennustemallin parametrit ja niiden keskihajonnat sekä ennustavan faktorin autokorrelaation viiveellä yksi. Taulukon tietojen perusteella voidaan tehdä useita päätelmiä. Ensiksi, tuottoja ennustavat faktorit ovat osittain samoja kaikilla ennusteperiodeilla, mutta kaikki faktorit eivät pysty ennustamaan tuottoja kaikilla ennusteperiodeilla. Nämä faktorit ennustavat tuottojen aikarakennetta. Toiseksi, mallien selitysaste \bar{R}^2 kasvaa ennustehorisontin kasvaessa. Tämä johtuu siitä, että joidenkin ennustavien faktoreiden viiveen yksi autokorrelaatio on lähellä ykköstä, joka merkitsee sitä, että muuttujilla on pysyvä ominaisuus eli niiden muutos on hidasta. Kolmanneksi, pysyvien faktorien parametrit kasvavat ennustehorisontin kasvaessa. Neljänneksi, virhetermien keskihajonnat σ_e kasvavat ennustehorisontin pituuden kasvaessa.

Kuvan (3.5) musta yhtenäinen viiva esittää seuraavan 12 kuukauden toteutunutta bruttotuottoa ajankohdasta t , punainen katkoviiva esittää ajankohtana t tehtyä 12 kuukauden ennustetta. Sininen katkoviiva esittää mallin sovitetta, jossa malli

Taulukko 3.12. Vertailusalkun ennustemalli 1, 3 ja 12 kuukauden bruttotuotoille

$$E(R_{t+h}) = a + b_{i,1}f_t^1 + b_{i,2}f_t^2 + \dots + b_{i,k}f_t^k + e_t$$

Riskifaktori	h = 1 kk		h = 3 kk		h = 12 kk		$\hat{\rho}_1$
	\hat{b}	s.e.	\hat{b}	s.e.	\hat{b}	s.e.	
Vakio	1,106	0,037	1,223	0,066	1,791	0,208	
MSUSAM							-0,086
MSWXUS	-0,087	0,054	-0,114	0,074			0,019
MSEMKF					-0,288	0,097	0,110
USMGUSRI	0,373	0,168	0,772	0,467			0,024
USMGEXRI			-0,356	0,232			0,095
ECUSD1M	-0,973	0,271	-1,738	0,561	-6,928	1,401	0,977
GOLDBLN			0,129	0,081			-0,212
TWEXMMTH			-0,558	0,285			0,321
CREDITaaa					0,031	0,012	-0,036
CREDITbaa	-0,739	0,289	-1,207	0,566	-4,491	2,624	0,980
TED			0,046	0,021	0,175	0,091	0,870
TERM			-0,297	0,165			-0,005
VALGRTH					0,421	0,314	0,157
SMLG			-0,296	0,190			0,145
MOM	-0,062	0,037					0,078
VIX	-0,054	0,016	-0,038	0,022	-0,091	0,026	-0,012
INF	-1,403	0,841	-3,301	1,411	-12,003	4,737	0,925
FINANCE			-0,093	0,033	-0,267	0,128	0,859
SAFETY					-0,115	0,106	0,878
QUALITY	0,043	0,011	0,102	0,021	0,247	0,095	0,936
	$\bar{R}^2 = 0,219$		$\bar{R}^2 = 0,378$		$\bar{R}^2 = 0,555$		
	$\sigma_e = 0,025$		$\sigma_e = 0,041$		$\sigma_e = 0,086$		

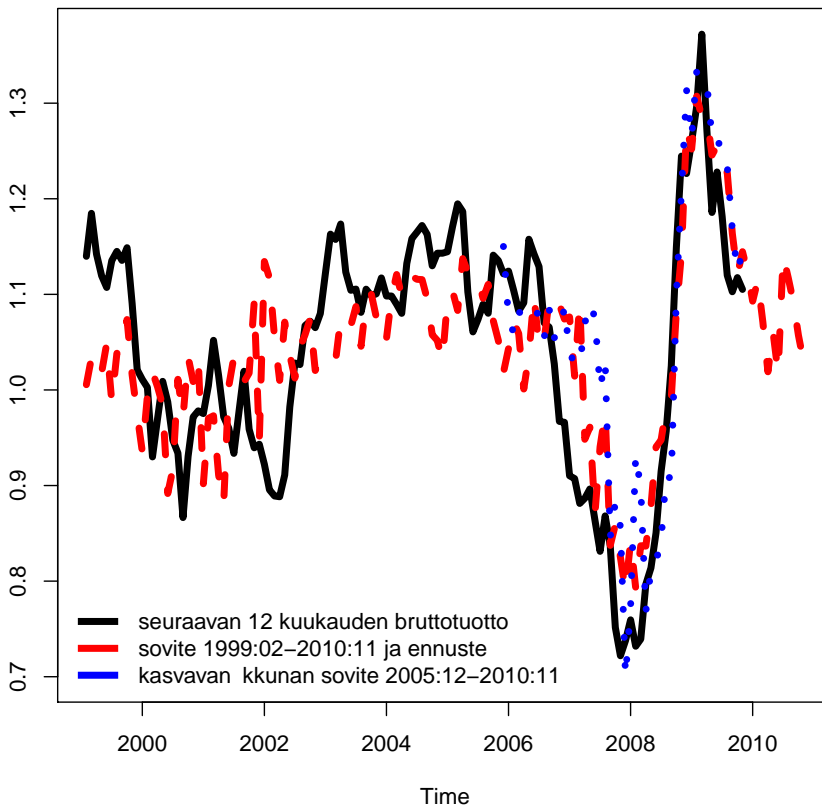
on ensin estimoitu vuoden 2005 joulukuuhun asti ulottuvan informaation perusteella ja tämän jälkeen se on estimoitu uudestaan kasvavassa ikkunassa lisäämällä malliin havaintoja yksi kerrallaan.

Jos ennustemalli olisi estimoitu vuoden 2007 syyskuuhun asti ulottovalla aineistolla, niin syyskuuhun ulottuvan tiedon perusteella salkun arvoon oli odotettavissa 15 prosentin lasku seuraavan 12 kuukauden aikana. Eli mallin riskifaktorit ennustivat varsin hyvin vuoden 2008 finanssikriisin ajoituksen ja seuraukset.

Mallin 12 kuukauden ennuste tuotolle vuoden 2010 marraskuusta on kolme prosenttia. Koska mallin virhetermin keskihajonta on suuri, ennusteen 95 prosentin luottamusväli on leveä. Sen alaraja on -13,9 prosenttia ja yläraja 19,8 prosenttia.

Käytännön rahoituksessa puhutaan *alfa*- ja *beeta*tuotoista. Edellinen tarkoittaa salkunhoitajan tekemiä valintoja – taitoa – jälkimmäinen taas tarkoittaa salkunhoitajan soveltamaa passiivista sijoitustyyliä. Akateeminen rahoitus suhtautuu usein skeptisesti *alfan* ja *beetan* erottamiseen toisistaan (esimerkiksi Cochrane [41], sivu 79). Cochrane toteaa ”ei ole olemassa mitään *alfa* vastaan *beeta* -asetelmaa. On vain *beeta*, jonka sijoittaja ymmärtää ja *beeta*, jota hän ei ymmärrä”.

Kuvio 3.5. 12 kuukauden toteutuneet tuotot ja mallin sovite



Se, että esimerkiksi taulukossa (3.10) olevien mallien vakiotermit ovat tilastollisesti merkitseviä tai että tyylianalyysin (3.11) selitysasteet eivät ole ykkösiä, eivät tarjoa riittävää näyttöä salkunhoitajan taidosta, *alfasta*. Yleensä *alfa* on seurausta puuttuvasta *beetariskin* lähteestä, esimerkiksi likviditeettiä mittaavasta faktorista.

Cochrane [42] kertoo keskustelustaan hedge-rahaston salkunhoitajan kanssa:

Yritin selittää salkunhoitajalle, ”sinulla ei ole *alfaa*, sillä pystytyn replikoimaan salkkusi tuoton soveltamalla passiivisia sijoitustrategioita”. Hän vastasi, ”eksoottinen *beeta* on minun *alfani*. Ymmärrän kyseiset systemaattisen faktorit ja osaan soveltaa niitä. Sinä et pysty samaan”.

Eräät hedge-rahastojen soveltamat strategiat ovat replikoitavissa, kun *beeta*-riskin lähteet ovat selvillä. Hasanhodzica ja Lo [59] käsittelevät artikkelissaan hedge-rahastojen tuottojen replikointia. Likvideistä indeksi- tai indeksiosuusrahastoista, eli ETF-rahastoista, rakennetut hedge-rahastojen dynaamiset ”kloonit” ovat varteenotettava vaihtoehto hedge-rahastoille *alfa*- ja *beeta*-tuoton lähteinä. Ne ovat kustannustehokkaita, läpinäkyviä ja likvidejä.

3.5 Yhteenveto

Vuonna 2010 tehdyn kyselyn¹ mukaan yli 54 prosenttia haastatelluista yhteisösijoittajista harkitsee lisäävänsä hedge-rahastojen osuutta sijoitussalkuissaan seuraavien 12 kuukauden aikana. Tärkeimpinä vaikuttimina ovat alhaiset korrelaatiot, hajautushyödyt ja absoluuttisen tuoton tavoite. Finanssikriisin opetuksilla on erityinen vaikutus sijoittajien painotuksiin.

Hedge-rahastojen yhdistäminen optimaaliseen salkkuun on haasteellinen tehtävä. Ensiksi, rahastojen valinnassa tarvitaan erityisosaamista. Toiseksi, optimointiin ei sovellu tavanomainen Markowitzin ratkaisu. Tämä on seurausta hedge-rahastojen tilastollisista ominaisuuksista.

Tässä luvussa on osoitettu indeksitasolla, että yhdistämällä hedge-rahastoja tavanomaiseen sijoitussalkkuun, optimaalisen CVaR-tehokkaan salkun riski/tuotto-suhde on parempi kuin salkun, jossa ei ole hedge-rahastoja. Tämän lisäksi kaikki

1 Institutional Hedge Fund Investing Comes of Age – A New Perspective on the Road Ahead <http://www.seic.com/enUS/im/promo/4653.htm?cmpid=IM-HF-50>.

CVaR-salkun riskiluvut, erityisesti alasuunnan riskiä kuvaavat tunnusluvut, ovat pienempiä kuin vertailusalkussa.

Vertailusalkun ja globaaleja makrostrategioita soveltavien hedge-rahastojen käyttäytymistä voidaan jäljitellä soveltamalla eri riskifaktoreita. Useimmat riskifaktorit muodostuvat indekseistä, joihin voidaan sijoittaa. Tämä mahdollistaa hedge-rahastokomponentin korvaamisen talon sisäisellä hedge-rahastolla, joka soveltaa joko passiivisia tai aktiivisia sijoitusstrategioita. Useat riskifaktorit pystyvät myös ennustamaan tulevia tuottoja. Esimerkiksi vuoden 2008 finanssikriisin vaikutukset sijoitustuottoihin olivat ennustettavissa jo vuonna 2007. Tuottoja ennustavia faktoreita voidaan soveltaa sijoitussalkun riskienhallintaan.

Liite

Risikifaktorit¹

1. MSUSAM: Pohjoisamerikkalaiset osakkeet (MSUSAM\$(R)). Lähde: Thomson/Datastream.
2. MSWXUS: Globaalit osakkeet (muut kuin yhdysvaltalaiset) (MSWXUS\$(R)). Lähde: Thomson/Datastream.
3. MSEMKF: Kehittyvien markkinoiden osakkeet (MSEMKF\$(R)). Lähde: Thomson/Datastream.
4. USMGUSRI: Yhdysvaltojen valtionobligaatiot (USMGUSRI). Lähde: Thomson/Datastream.
5. USMGEXRI: Globaalit valtionobligaatiot (muut kuin yhdysvaltalaiset) (USMGEXRI). Lähde: Thomson/Datastream.
6. ECUSD1M: Yhden kuukauden eurodollarin talletuskorko (ECUSD1M). Lähde: Thomson/Datastream.
7. GOLDBLN: Kullan hintanoteeraus Lontoossa (GOLDBLN(UF)). Lähde: Thomson/Datastream.
8. TWEXMMTH: Yhdysvaltojen dollarin kauppapainotteinen indeksi. Lähde: FED:n FRED-tietokanta.²
9. CREDITaaa: AAA-riskiluokkaan kuuluvien yhdysvaltalaisien yritysvelkakirjojen (AAA) ja riskittömän kolmen kuukauden talletuksen (TB3MS) korkoero. Lähde: FED:n FRED-tietokanta.³
10. CREDITbaa: BAA-riskiluokkaan kuuluvien yhdysvaltalaisien yritysvelkakirjojen (AAA) ja riskittömän kolmen kuukauden talletuksen (TB3MS) korkoero. Lähde: FED:n FRED-tietokanta.
11. TED: Yhdysvaltojen dollarin kolmen kuukauden Libor-koron (EDM3) ja riskittömän koron (TB3MS) erotus. Lähden FED:n H15-tietokanta⁴ ja

1 Faktorit 1–8 ovat samat kuin Fungin ja Hsiehin [49] tutkimuksessa. Faktori 12 vastaa Angin, Goetzmännin ja Schaeferin [11] TERM-faktoria, faktori 9 heidän CREDITAa-faktoria ja faktori 10 heidän CREDITBaa-faktoria. Faktorit 11–15 ovat samat kuin Angin, Goetzmännin ja Schaeferin käyttämät. Faktorit 13 ja 14 ovat globaaleja vastineita Faman ja Frenchin [45, 46] HML- ja SMB-faktoreille.

2 <http://research.stlouisfed.org/fred2/series/TWEXMMTH>.

3 <http://research.stlouisfed.org/fred2/>.

4 <http://www.federalreserve.gov/releases/h15/data.htm>.

FED:n FRED-tietokanta.

12. TERM: Yhdysvaltojen 30 vuoden valtionobligaaion (BMUS30Y(RI)) ja kolmen kuukauden rahamarkkinasijoituksen (JPUS3ML) korkoero. Lähde: Thomson/Datastream.
13. VALGRTH: Globaalien ”arvo-osakkeiden” (MSVWLD\$) ja globaalien ”kasvuosakkeiden” (MSGWLD\$) tuottoero. Lähde: Thomson/Datastream.
14. SMLG: Globaalien pienten yritysten osakkeiden (MSSAWF\$) ja globaalien suurten yritysten osakkeiden (MSLAWF\$) tuottoero. Lähde: Thomson/Datastream.
15. MOM: Faman ja Frenchin momentum-faktori. Lähde Kenneth Frenchin kotisivu.¹
16. VIX: VIX-indeksi (^VIX). Lähde: Yahoo Finance.²
17. INF: Yhdysvaltojen 30 vuoden valtionobligaatoiden (GS30) ja 30 vuoden inflaatiolta suojattujen obligaatoiden (TP30A28) korkoero. Lähde: FED:n FRED-tietokanta.
18. FINANCE: Yhdysvaltalaiseten AA-riskiluokkaan kuuluvien rahoitusalan yritysten kolmen kuukauden yrityslainojen (CPF3M) ja riskittömän koron (TB3MS) erotus. Lähde: FED:n FRED-tietokanta.
19. QUALITY: Yhdysvaltojen 10 vuoden valtionobligaatoiden (BMUS10Y) tuoton dynaaminen korrelaation S&P 500 -indeksin (BMUS10Y) tuoton kanssa. Lähde: Thomson/Datastream. Korrelaatiot on estimoitu päivähavainnoista. Kuukausihavainnot ovat päivähavaintojen keskiarvoja.
20. SAFETY: Kullan (GOLDBLN(UF)) hinnan muutoksen dynaaminen korrelaation S&P 500 -indeksin (BMUS10Y) tuoton kanssa. Lähde: Thomson/Datastream. Korrelaatiot on estimoitu päivähavainnoista. Kuukausihavainnot ovat päivähavaintojen keskiarvoja.

1 <http://mba.tuck.dartmouth.edu/pages/faculty/ken.french/index.html>.

2 <http://finance.yahoo.com/>.

4 Hedge-rahastojen valinta

Juha Joenväärä

Tässä luvussa tarkastellaan hedge-rahastojen valintaa soveltamalla niin sanottua due diligence -prosessia. Hedge-rahaston valinta on erittäin haastava tehtävä. Hedge-rahastojen väliset menestyserot ovat suuria, joten valitsemalla sopimattomat rahastot sijoituskohteiksi voidaan tehdä sekä merkittäviä suhteellisia että absoluuttisia tappiota. On jopa mahdollista, että hedge-rahasto menee konkurssiin. Vastaavasti, onnistunut hedge-rahastojen valinta generoi sijoittajille merkittävää hajautushyötyä ja lisätuottoa.

Hyvin perustellun väitteen mukaan sillä ei ole väliä, mihin tavalliseen osakerahastoon sijoittaa, koska niiden riskikorjatut tuotot ovat yleensä lähes samat. Väittämä perustuu tuoreisiin yhdysvaltalaisella aineistoilla tehtyihin tutkimuksiin. Barrasin, Scailletin ja Wermersin [17] mukaan vain 0,6 prosenttia osakerahastoista pystyi 2000-luvulla ylittämään merkitsevästi vertailuindeksiensä tuotot. Faman ja Frenchin [47] tekemät simulaatiot osoittavat, että vain harvojen rahastojen menestys pystytään erottamaan satunnaisvaihtelusta. Lisäksi, jos osakerahastolla sattuu olemaan korkea riskikorjattu tuotto jollakin ajanjaksolla, niin hyvin suurella todennäköisyydellä rahasto ei pysty enää tulevaisuudessa generoimaan merkittävää riskikorjattua tuottoa. Carhart [36] osoittaa, että rahastojen menestys on lyhytaikaista ja menestystä pystytään selittämään niin sanotulla momentum-faktorilla. Sen mukaan edellisen vuoden menestyjät jatkavat menestystään myös seuraavana vuonna. Hänen mukaansa salkunhoitajat eivät seuraa säännönmukaisesti momentum-strategiaa. Hetkittäisillä voittjarahastoilla vain sattuu olemaan momentum-osakkeita salkuissaan. Tästä syystä ne voittavat hetkellisesti vertailuindeksinsä pelkästään hyvällä onnella.

Kyseisten tutkimusten perusteella voidaan väittää, että sijoittajien tulisi välttää aktiivisesti hallinnoituja osakerahastoja, koska niiden perimät palkkiot ovat suuremmat kuin passiivisesti hallinnoitujen indeksirahastojen perimät palkkiot. Tutkimukset on tehty Yhdysvaltojen markkinoille sijoittavista aktiivisista osakerahastoista. Yhdysvaltojen markkinoita pidetään tehokkaimpina, joten niiltä on erittäin vaikea löytää väärin hinnoiteltuja osakkeita. Menestyviä rahastoja voisikin

olettaa löytyvän kehittyviltä markkinoilta, joiden voidaan odottaa olevan vähemmän tehokkaita. Toisaalta parhaat rahastonhoitajat ovat siirtyneet pois tavallisista osakerahastoista ja perustaneet omia hedge-rahastojaan. Syynä tähän on hedge-rahastojen suuremmat palkkiot ja vapaudet hallita varoja käyttämällä eri sijoitusinstrumentteja ja velkavipua.

4.1 Hedge-rahastojen menestyksen osatekijät

Tutkimusten perusteella hedge-rahastojen menestys on huomattavasti parempaa kuin tavallisten osakerahastojen. Alan tutkimuksessa vallitsee konsensus, jonka mukaan huomattava osa hedge-rahastoista voittaa vertailuindeksinsä riskikorjatus-ti, jopa kulujen vähentämisen jälkeen. Tämän lisäksi menestys näyttää olevan pysyvää suhteellisen pitkälläkin aikavälillä. Tämä tarkoittaa sitä, että sijoittajilla on mahdollisuus identifioida hedge-rahastoja, jotka tulevaisuudessakin pystyvät generoimaan huomattavaa riskikorjattua tuottoa.

Yllä olevat päätelmät perustuvat useaan tutkimukseen, joissa otetaan huolellisesti huomioon rahastotietokantojen ongelmat. Kosowski, Naik ja Teo [72] ovat havainneet, että merkittävä osa hedge-rahastoista ylittää taloudellisesti ja tilastollisesti merkitevällä marginaalilla vertailuindeksiensä tuotot. He osoittavat myös, että riskikorjattu tuotto pysyy merkitsevänä myös tutkimuksen ajankohtaa seuraavan vuoden ajan. Tutkimus implikoi, että sijoittajilla on tiukoista lunastusehdoista huolimatta mahdollisuus valita salkkuunsa menestyviä hedge-rahastoja.

Fungin, Hsiehin, Naikin ja Ramadorain [52] mukaan huomattava osa hedge-rahastojen rahastoista voittaa merkitsevästi vertailuindeksinsä ja niiden menestys on pysyvää myös seuraavan vuoden ajan. Eläkeyhtiöiden kannalta kyseisen tutkimuksen tulokset ovat erittäin tärkeitä, sillä eläkeyhtiöt ja rahastojen rahastot kohtaavat samansuuruiset kustannukset muodostaessaan hedge-rahastosalkkujaan. Käytännössä eläkeyhtiöiden on maksettava rahastojen rahastoille, kun ne rakentavat eläkeyhtiöille hedge-rahastosalkun tai sitten heidän on itse rakennettava salkkunsaa.

Hedge-rahastojen menestystä pystytään ennustamaan sekä makromuuttujien että rahastojen ominaispiirteiden avulla. Avramovin, Kosowskin, Naikin ja Teon [16] tutkimuksen mukaan ehdolliset sijoitusstrategiat, jotka perustuvat makrotaloudellisen informaation optimaaliseen hyväksikäyttämiseen, voittavat huomatta-

valla marginaalilla vertailuindeksinsä. Erityisesti strategiat, jotka ennustavat salkunhoitajan taitoa, riskilautauksia ja vertailuindeksien tuottoja implisiittisen volatiliiteetin avulla, menestyvät erittäin hyvin.

Tutkimukset osoittavat, että seuraavat rahastojen ominaispiirteet ovat erityisen tärkeitä menestystä selittäviä tekijöitä: rahaston koko, salkunhoitajien insentiivit eli kannustimet ja lunastusehdot. Lisäksi hedge-rahastot, jotka käyttävät toisistaan poikkeavia strategioita ja suojaavat positionsa, menestyvät paremmin kuin tyyppilliset rahastot. Erityisen hyvin menestyy Joenväärän ja Kahran [62] ehdottama ominaispiirteiden yhdistelmästrategia, joka perustuu rahastojen ominaispiirteiden optimaaliseen hyödyntämiseen. Strategiassa tiivistetään kaikkien ominaispiirteiden sisältämä informaatio yhdeksi tunnusluvuksi, jonka perusteella hedge-rahastot voidaan asettaa paremmuusjärjestykseen.

Hedge-rahastojen koko, eli niiden hallinnassa olevat varat, käyttäytyy eri tavalla yksittäisten ja rahastojen rahastojen tapauksissa. Teo [99] dokumentoi, että pienet yksittäiset hedge-rahastot menestyvät paremmin kuin suuret. Sitä vastoin Brown, Fraser ja Liang [28] havaitsevat, että suuret hedge-rahastojen rahastot menestyvät paremmin kuin pienet rahastojen rahastot. Tämä johtunee siitä, että yleensä vain suurilla rahastojen rahastoilla on tarvittavat resurssit ja osaaminen valita salkkuunsa parhaiten menestyviä yksittäisiä hedge-rahastoja.

Markkinariskin lisäksi hedge-rahastot kohtaavat operationaalisia ongelmia, jotka johtuvat usein siitä, että rahastojen omistajat ovat usein osaavia sijoittajia, mutta he eivät ole tottuneet johtamaan yritystä. Brownin, Goetzmännin, Liangin ja Schwarzin [30] mukaan hedge-rahastojen operationaalinen riski on suurin tekijä rahastojen konkurssista selitettäessä ja tärkeä indikaattori ennustettaessa rahastojen tulevaa menestystä. Tämän lisäksi heidän tuloksensa viittaavat siihen, että keskimääräinen sijoittaja ei ota huomioon kasvanutta operationaalista riskiä tehdessään sijoituspäätöstään, mutta lainanantajat ja pääomasijoittajat kykenevät havaitsemaan operationaaliset ongelmat laina- ja sijoituspäätöksiä tehdessään. Toisin sanoen, sijoittajien sijoituspäätöstä ohjaa hedge-rahaston historiallinen tuotto, mutta lainoittajat eivät tarjoa suurta velkavipua ja pääomasijoittajat eivät tule osaomistajaksi hedge-rahastoon, jolla on operationaalisia ongelmia. Hedge-rahastojen operationaalisen riskin huolellinen mittaaminen ja hallitseminen on vaativa ja kallis toimenpide, johon Brownin, Fraserin ja Liangin [28] mukaan yleensä vain suuret sijoittajat kykenevät.

Viimeaikaiset tutkimukset osoittavat, että hedge-rahastojen huonoimmat tuotot sattuvat tyypillisesti samoille kuukausille. Patton [88] osoittaa, että vain pieni osa hedge-rahastoista on todellisuudessa markkinaneutraaleja. Tämän lisäksi, tutkimusten mukaan hedge-rahastojen tuotot indeksitasolla ovat yleensä erittäin pieniä juuri silloin, kun osakemarkkinoiden likviditeetti on vähäisimmillään ja investointipankkien mahdollisuudet rahoittaa hedge-rahastojen sijoitusstrategioita ovat huonoimmillaan (esimerkiksi Boyson, Stahel ja Stulz [26]). Viimeaikaisen tutkimuksen perusteella hedge-rahastot eivät ainakaan indeksitasolla pysty tarjoamaan hajautushyötyä juuri silloin kuin sitä eniten tarvitaan. Joenväärä kuitenkin [61] osoittaa, että tietyn tyyppiset yksittäiset hedge-rahastot pystyvät suurella todennäköisyydellä selviytymään kriisiajoista. Hedge-rahaston valinta nouseekin tärkeäksi tekijäksi silloin, kun sijoittaja pyrkii löytämään hajautushyötyä tarjoavia yksittäisiä hedge-rahastoja. Joenväärän [61] tutkimuksen mukaan hedge-rahastot, joiden häntäkorrelaatio pankkisektorin osaketuoton kanssa oli hyvin alhainen ennen finanssikriisiä, selvisivät finanssikriisistä selvästi paremmin kuin rahastot, joilla oli suuri häntäkorrelaatio pankkisektorin osaketuottojen kanssa.

Useiden eri tutkimusten mukaan hedge-rahastot pystyvät generoimaan riskikorjattua tuottoa, joka on pysyvää jopa vuoden ajan. Tutkijoilla on käytettävissään vuodesta 1994 alkava suhteellisen hyvälaatuinen tilastoaineisto, joka sisältää sekä toimivia että lakkautettuja rahastoja. Tutkimuksissa minimoidaan huolellisesti erityyppisten tietokantaharjojen vaikutukset, jotta ne eivät selittäisi hedge-rahastojen hyvää menestystä. Uusimmissa tutkimuksissa on löydetty uusia riskifaktoreita, jotka liittyvät likviditeetti- ja korrelaatoriskiin (esimerkiksi Sadka [90] sekä Buraschi, Kosowski ja Trojani [10]). Nämäkin riskifaktorit eivät pysty täysin selittämään rahastojen kykyä generoida riskikorjattua tuottoa. Huomattava osa akateemisista tutkijoista suhtautuu edelleen hyvin skeptisesti hedge-rahastoihin ja niiden menestykseen. Heidän käsityksensä mukaan hedge-rahastojen menestystä on erittäin vaikea mitata, koska tyypillisen rahaston tuottohistoria on erittäin lyhyt ja niiden tuotot ovat usein ei-normaalisesti jakautuneita siten, että niissä on sekä autokorrelaatiota että heteroskedastisuutta. Tämän johdosta on erittäin vaikea määrittellä oikein ja estimoida tarkasti hedge-rahaston riskikorjattuja tuottoja. Cochrane [41] korostaa kyseistä ongelmaa väittämällä, että hedge-rahaston riskikorjattua tuottoa estimoitaessa pitäisi käyttää suurempaa määrää riskifaktoreita kuin mitä rahastolla on tuottohavaintoja.

4.2 Due diligence -prosessi

Hedge-rahastojen ”due diligence” (DD) on prosessi, jossa sekä etsitään sopivia rahastoja sijoituskohteiksi että arvioidaan sijoitusten tulevaa menestystä ja riskejä. Hedge-rahastojen DD-prosessi voidaan jakaa kahteen osaan. Ensimmäisessä osassa selvitetään hedge-rahastojen operationaalisen toiminnan laatua. Toisessa osassa keskitytään hedge-rahastojen riskeihin ja menestysmahdollisuuksiin. Molemmissa osissa DD-prosessiin kuuluvat olennaisena osana sekä kvalitatiivinen että kvantitatiivinen analyysi.

Kvalitatiivisia menetelmiä käytetään yleensä rahastonhoitajan taustojen sekä investointiperiaatteiden perusteellisessa selvittämisessä. Sijoittajat lähettävät tyypillisesti kyselylomakkeen joukolle kiinnostavia rahastoyhtiöitä tai salkunhoitajia. Salkunhoitajat ilmoittavat vaaditut tiedot ja palauttavat lomakkeen. Sijoittaja valitsee vastaajien joukosta kiinnostavimmat rahastot, joiden edustajia he haastattelevat puhelimitse tai vieraillemalla salkunhoitajan luona. Tyypillisesti sijoittajat käyttävät apuna konsulttiyhtiöiden erityisosaamista, sillä erityisesti hedge-rahastojen tunteminen on vaikeaa rahastojen suuren lukumäärän sekä niiden läpinäkymättömyyden vuoksi.

Yleinen uskomus on, että kvalitatiivisten menetelmien käyttö on paras keino selvittää hedge-rahastojen operationaalisen riskin suuruutta. Brown, Goetzmann, Liang ja Schwarz [31] osoittavat, että on mahdollista muodostaa kvantitatiivinen mittari, jonka avulla voidaan arvoida hedge-rahaston operationaalisen riskin suuruutta. Mittari ennustaa erittäin hyvin hedge-rahastojen konkurssseja.

Luonnollisesti yksikään kvantitatiivinen mittari ei voi täysin korvata kvalitatiivisen, hiljaisen tiedon avulla saatua ymmärrystä hedge-rahaston operationaalisen toiminnan laadusta. Mutta DD-prosessi, etenkin sen kvalitatiivinen osa, on erittäin kallista toteuttaa. Brown, Fraser ja Liang [29] väittävät, että yleensä vain isoilla toimijoilla on siihen vaadittavat resurssit. Varovaisen arvion mukaan yhden hedge-rahaston DD-prosessi maksaa 50 000–100 000 Yhdysvaltojen dollaria. Tyypillisessä hedge-rahastosalkussa on 10–100 rahastoa, joten sijoittajilta kuluisi perinpohjaiseen DD-prosessiin 1–10 miljoonaa dollaria. Sellaiselle kvantitatiiviselle prosessille, jonka avulla voidaan välttää turhat kvalitatiiviset DD-prosessit, on todella käyttöä. Operatiivinen DD saattetaan ostaa ulkopuoliselta niihin erikoistuneelta konsultointiyhtiöltä, jolloin DD tulee usein huomattavasti halvemmaksi.

Kvantitatiivisessa DD-prosessissa sijoittajat arvioivat hedge-rahastoja käyttämällä taloustieteen malleja, jotka estimoidaan soveltamalla ekonometrisiä menetelmiä. Käytännössä hedge-rahastoille lasketaan erilaisia menestys- ja riskimittareita. Tyypillinen menestystä kuvaava mittari on Jensenin yleistetty alfa tai sen t -arvo. Vastaavasti riskiä mitataan usein mittareilla, jotka ottavat huomioon mahdollisuuden, että hedge-rahastojen tuotot eivät noudata normaalijakaumaa. Hyvän riskimittarin on kyettävä ottamaan huomioon häntäriski, koska toteutuessaan se voi syödä ison osan rahaston tuotosta ja jopa ajaa rahaston konkurssiin. Kvantitatiivisella analyysillä voidaan poimia tehokkaasti isosta joukosta rahastoja mielenkiintoisimmat, joiden ominaisuuksiin ensiksi tutustutaan ja tämän jälkeen jatketaan rahastojen analysointia soveltamalla kvalitatiivisia menetelmiä.

Suurin haaste tehokkaan kvantitatiivisen DD-prosessin suorittamisessa koskee hedge-rahastoista saatavissa olevan numeerisen tiedon määrää ja laatua. Hedge-rahastojen ei tarvitse raportoida valvontaviranomaisille juuri mitään rahastojen tuottohistoriaan liittyviä tietoja: hallinnoitavien varojen määrää, velkavivun tasoa eikä vastapuoliriskiä. Tulevaisuudessa raportointivelvollisuus tulee lisääntymään, sillä valvontaviranomaiset eri puolilla maailmaa ovat tiukentamassa hedge-rahastojen raportointivelvollisuuksia. Tästä voi olla myöhemmin hyötyä myös sijoittajille, jos he saavat käyttöönsä luotettavan tietokannan, jonka avulla voidaan arvioida paremmin hedge-rahastojen suorituskykyä ja riskejä.

Sijoittajien on pääsääntöisesti luotettava kaupallisiin tietokantoihin, joihin hedge-rahastot raportoivat vapaaehtoisesti muun muassa tuottohistoriansa ja tiedon soveltamastaan sijoitusstrategiasta. Rahastojen raportointi on vapaaehtoista, jolloin ongelmaksi nousevat tietokantojen mahdolliset harhat. Viimeaikaisen tutkimuksen perusteella voidaan kuitenkin väittää, että harhat eivät ole merkittävä ongelma silloin, kun ne otetaan oikein huomioon.

Suurimmat sijoittajat ja eräät konsultointiyhtiöt kokoavat myös itse omia tietokantoja. Tällaisten tietokantojen laatu on tyypillisesti huomattavasti korkeatasoisempi kuin kaupallisten tietokantojen. Kaupallisilla tietokannoilla ei ole tietoa yksittäisten rahastojen ajassa muuttuvasta velkavivusta. Sitävastoin joillakin isolla sijoittajilla on käytössään siitä kattava aineisto. Aineistosta on jopa tehty tutkimus, jossa Ang, Gorovyy ja Van Inwegen [12] tutkivat yksittäisten rahastojen velkavivun käyttöä ja sen vaikutuksia.

Menestyksekkäs DD-prosessi vaatii siis sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista

erityisosaamista. Käyttämällä oikein taloustieteellisiä ja tilastollisia malleja voidaan helposti tarkistaa pitääkö rahaston antama informaatio paikkansa. Mallien antamien menestys- ja riskimittarien luotettavuus voidaan varmentaa kysymällä suullisesti faktat salkunhoitajalta. Hyvänä esimerkkinä on, että jo pelkkää tuottohistoriaa tarkastelemalla Harry Markopoulos pystyi toteamaan, että niin sanotulla collar-strategialla, jota Madoff väitti käyttävänsä, ei voida edes teoriassa saada sen tyyppistä tuottojakaumaa kuin mitä Madoff raportoi saaneensa. Sijoittajien on syytä suhtautua kriittisesti konsultointiyhtiöiden DD-raportteihin, sillä ne saattavat ovat harhaisia. Brownin, Goetzmannin, Liangin ja Schwartzin [31] tutkimuksen mukaan tyyppillinen DD-raportti tehdään juuri sen jälkeen, kun hedge-rahaston menestys on ollut parhaimmillaan ja sen rahavirrat ovat olleet suurimmillaan. Näiden rahastojen tuleva menestys ei ole kuitenkaan sen parempaa kuin muiden rahastojen.

4.3 Hedge-rahastojen menestyksen mittaaminen

4.3.1 *Hedge-rahastojen ominaispiirteet ja menestys*

Viimeaikainen tutkimus on keskittynyt selvittämään rahastojen välisiä eroja poikakeikkausaineistossa yksittäisen rahaston aikasarjaominaisuuksien sijasta. Tutkimusten mukaan rahastojen väliset riskikorjatut tuottoerot ovat huomattavia. Eroja pystytään selittämään muun muassa seuraavilla rahastojen ominaispiirteillä: rahaston koko, ikä, investoijien rahavirtojen muutokset, lunastusehdot ja palkkiorakenne. Useissa tutkimuksissa rahastojen aikasarjoista estimoidaan tunnuslukuja, jotka selittävän hyvin rahastojen välisiä tuottoeroja. Tunnusluvut perustuvat esimerkiksi rahastonhoitajan taitoon, hänen soveltamansa strategian erilaisuuteen ja kykyyn suojata strategia erilaisilta riskitekijöiltä.

Koko, ikä ja kassavirrat

Hedge-rahastojen välisiä tuottoeroja pystytään selvittämään talusteorioiden avulla. Berk ja Green [18] ovat kehittäneet mallin, jonka mukaan salkunhoitajilla on kyllä taitoa, mutta kun hallinnoitava rahamäärä kasvaa, arbitraasimahdollisuuksia ei ole enää mahdollista hyödyntää riittävän tehokkaasti. Heidän teoreettinen mallinsa selittää varsin hyvin rahastojen koon ja sijoittajien rahavirtojen vaikutuksen rahastojen menestykseen. Malli on sopusoinnissa empiiristen tutkimusten kanssa:

pienet ja kasvavat hedge-rahastot tuottavat paremmin kuin isot ja vanhat (Teo [99] sekä Aggarwal ja Jorion[7]). Fungin, Hsiehin, Naikin ja Ramadorain (2008) tulokset osoittavat, että sijoittajien rahavirrat ohjautuvat pieniin, hyvin menestyviin rahastoihin. Tämän johdosta rahastot yleensä kasvavat liian suuriksi siten, että ne eivät enää pysty generoimaan ylituottoa sijoittajille. Heidän mukaansa rahastojen kohtaamat kapasiteettirajoitteet ovat tärkein ilmiötä selittävä tekijä.

Kannustimet

Teoreettinen tutkimus hedge-rahastojen palkkiorakenteesta osoittaa, että rahastojen salkunhoitajien palkkiot ovat option kaltaisia (esimerkiksi Panageas ja Westerfield [86]). Hedge-rahaston salkunhoitajia palkitaan positiivisesta tuotosta, mutta negatiivisesta tuotosta ei käytännössä rankaista. Mutta niin sanotun high-water mark -provision soveltaminen aiheuttaa sen, että suuri riskin ottaminen ei välttämättä kannata. Provision mukaan sijoittajat maksavat menestysperusteista palkkiota salkunhoitajalle vain tilanteessa, jossa sijoituksen arvo ylittää alkuperäisen sijoituksen arvon.

Agarwal, Daniel ja Naik [6] osoittavat, että hedge-rahastot, joiden tuottoon perustuvat palkkiot ovat suhteellisen suuria, menestyvät paremmin kuin rahastot, joilla ei ole vastaavia insentiivejä. Heidän mukaansa menestysperusteisen palkkion taso ei ole tärkeä tekijä, mutta salkunhoitajan rahamääräiset kannustimet selittävät hyvin rahastojen menestystä. He ehdottavat, että salkunhoitajien insentiivejä tulisi mitata rahastonhoitajan palkkioon perustuvan option deltalla, joka mittaa rahastonhoitajan rahamääräisen palkkion muutoksen herkkyyttä rahaston tuoton vaihtelulle. He havaitsivat, että hedge-rahastot, joiden option delta on suuri, menestyvät keskimääräistä paremmin seuraavan vuoden aikana. Tulosten mukaan myös hedge-rahastot, joilla on high-water mark -provisio menestyvät paremmin kuin rahastot, jotka eivät ole asettaneet sitä.

Vaikuttaa myös siltä, että hedge-rahastot, joilla oli hyvät insentiivit, selvisivät finanssikriisistä keskimääräistä paremmin. Joenväärä [61] raportoi, että hedge-rahastot, joilla oli pieni häntäkorrelaatio pankkisektorin osakkeiden kanssa, menestyivät hyvin kriisin aikana. Tällaisilla rahastoilla oli myös tavallista suuremmat option deltat.

Likviditeetti

Useat tutkimukset osoittavat, että hedge-rahastot, joilla on tiukat lunastusehdot, menestyvät paremmin kuin rahastot, jotka sallivat lunastukset lyhyellä varoitusa-jalla. Tutkimusten mukaan tiukat lunastusehdot mahdollistavat sen, että rahastot voivat sijoittaa myös epälikvideihin sijoituskohteisiin. Väitetään myös, että hedge-rahastojen on mahdollista soveltaa arbitraasistrategioita, jotka ovat voitollisia vasta suhteellisen pitkän ajanjakson kuluttua. Tutkimusten tärkein viesti sijoittajille on, että heidän tulisi seurata sekä likviditeetin tasoa että likviditeettiriskiä. Ongelmallisimpia ovat tilanteet, joissa rahastojen likviditeettiriski on huomattava, mutta niiden lunastusehdot ovat riittämättömät. Tällaiset rahastot ovat erittäin riskipitoisia sijoituskohteita kriisien aikana. Vastaavasti sijoittajien on turha hyväksyä tiukkoja lunastusehtoja silloin, kun rahasto sijoittaa likvideihin sijoituskohteisiin.

Aragonin [13] mukaan rahastot, jotka asettavat pitkät ilmoitus- ja lunastusperiodit ja vaativat suuren alkusijoituksen, tuottavat riskikorjatusti paremmin kuin viiveettömät lunastukset sallivat rahastot. Joenväärä ja Tolonen [63] havaitsivat, että ilmoitusperiodin merkitys on tärkeä tekijä. Pitkä ilmoitusperiodi mahdollistaa tehokkaan epälikvidien sijoitusten hallinnan, koska tällöin salkunhoitajalla on riittävästi aikaa realisoida salkussa olevia arvopapereita parempaan hintaan kuin tilanteessa, jossa ne on myytävä nopeasti.

Taloustieteen teoriaan perustuen havaittuja ilmiötä voidaan selittää kahdella eri tavalla. Likviditeettiperusteisen pääomahyödykkeiden hinnoitteluteorian mukaan sekä sijoituskohteen epälikvidisyyden että korkean likviditeettiriskin tulisi johtaa keskimääräistä korkeampaan tuottoon. Sadka [90] osoittaa, että hedge-rahastojen tuottoeroja pystytään selittämään likviditeettiriskillä, joka ei riipu likviditeetin tasosta lunastusehtojen tiukkuudella mitattuna. Hedge-rahastot, jotka ovat alttiita likviditeettiriskille, tuottavat keskimääräistä paremmin, mutta ne tuottavat huonosti matalasuhdanteiden aikana. Teo [98] raportoi, että hedge-rahastoilla, joilla ei ole tiukkoja lunastus- tai likviditeettiehtoja saattaa olla enemmän likviditeettiriskiä. Hedge-rahastot voivat myös signaloida laatuaan tiukoilla lunastusehdoilla. Stein [96] osoittaa, että lunastusehtojen perusteella sijoittajat eivät voi kuitenkaan päätellä, kuka on hyvä salkunhoitaja. Hän osoittaa, että ei löydy sellaista tasapainotilaa, jossa ”huonojen” rahastojen olisi optimaalista tekeytyä hyviksi rahastoiksi jäljittelemällä ”hyvien” rahastojen asettamia ehtoja.

R^2

Hedge-rahastoille voidaan määritellä tunnuslukuja, jotka kertovat rahaston taipumuksesta poiketa muista rahastoista tai rahaston kyvystä suojautua riskitekijöiltä. Tutkimukset ovat osoittaneet, että hedge-rahastot, joiden strategiat eivät seuraa muiden rahastojen strategioita ja jotka suojaavat positionsa tyypillisiltä riskifaktoreita, menestyvät paremmin kuin niiden verrokkirahastot.

Sun, Wang ja Zheng [97] ehdottavat, että hedge-rahastojen menestystä voidaan ennustaa SDI -indeksillä, joka perustuu strategian erilaisuuteen. He jakavat hedge-rahastot ensin kymmeneen klusteriin, joiden sisällä estimoidaan rahaston korrelaatio keskimääräisen samaan klusteriin kuuluvan rahaston kanssa. Hedge-rahastot, joiden strategiat poikkeavat eniten tyypillisestä saman klusterin strategiasta menestyvät parhaiten.

Titman ja Tiu [100] mittaavat rahastojen taipumusta suojata sijoitusstrategiaansa käyttämällä rahaston tuoton ja sen riskifaktoreiden välisen regressiomallin selitystasetta R^2 . He osoittavat yksinkertaista argumentointia soveltamalla, että rahastot, joiden R^2 on pieni, suojautuvat enemmän riskifaktoreilta kuin rahastot, joiden R^2 on suuri. Tulosten mukaan pienen R^2 :n rahastot menestyvät selkeästi paremmin kuin suuren R^2 :n rahastot.

4.3.2 Sijoittaminen rahaston ominaisuuksien perusteella

Hedge-rahastojen ominaispiirteiden hyödyntämisessä keskeisen ongelman muodostaa ominaispiirteiden suuri lukumäärä. Sijoittajien on käytännössä hankala käyttää hyväksi edellä esitettyjä tutkimustuloksia, sillä he eivät tiedä mitkä ominaispiirteet ovat merkittäviä ja kuinka eri ominaisuuspiirteitä tulisi painottaa.

Joenväärä ja Kahra [62] ehdottavat ongelmaan ratkaisua, jonka mukaan hedge-rahaston suhteellinen paremmuus riippuu rahaston ominaispiirteiden optimaalisesta yhdistelmästä. Ominaispiirteiden kyky ennustaa hedge-rahastojen tulevaa tuotto/riski-suhdetta tiivistetään yhteen muuttujaan, jonka perusteella rahastot pystytään asettamaan paremmuusjärjestykseen.

Teknisesti Joenväärän ja Kahran menetelmää sovelletaan laajentamalla Brandtin, Santa-Claran ja Valkanovin [27] periaatetta optimoida osakesalkku. Ensimmäisessä vaiheessa salkun painot parametrisoidaan ominaispiirteiden funktiona. Toisessa vaiheessa parametriarvot saadaan odotetun hyödyn maksimointiongelman ratkaisuna. Menetelmää sovellettaessa on tarpeetonta mallintaa ja estimoida erik-

seen jokaiselle sijoituskohteelle ehdollisia tuottojakauman momenteja. Ratkaisussa keskitytään suoraan salkun painoihin. Menetelmän etuna on estimointivirheen huomattava pieneneminen ja mahdollisuus käyttää suurtakin määrää ominaispiirteitä.

Tutkimuksessa ominaispiirteinä Joenväärä ja Kahra käyttävät yksittäisen hedge-rahaston seuraavia ominaispiirteitä:

1. rahaston koko,
2. rahaston rahavirta,
3. rahaston ikä,
4. rahaston salkunhoitajan paikkiohin perustuva option delta,
5. rahaston high-water mark -proviisio,
6. rahaston Fung-Hsieh -alfan t -arvo,
7. rahaston SDI-indeksi ja
8. rahaston lunastusehtojen tiukkuutta kuvastava mittari.

Joenväärä ja Kahra olettavat hedge-rahastosalkun maksimoinnissa, että sijoittajilla on niin sanotut CRRA-preferenssit. Tällöin Goetzmannin, Ingersollin, Spiegelin ja Welchin [56] ehdottamat performanssimanipulaation ehkäisevät ehdot ovat voimassa.

Joenväärä ja Kahra keskittyvät kolmeen riskipreferenssiluokkaan: (1) riskineutraaliin, (2) riskiä karttavaan ja (3) erittäin paljon riskiä karttavaan sijoittajaan. Analyysin mukaan riskineutraalin ja riskiä karttavan sijoittajan tulisi sijoittaa pieniin, kasvaviin rahastoihin, joiden alfan t -arvo on suuri ja sijoittajan sekä salkunhoitajan edut ovat yhdenmukaiset high-water mark -provision välityksellä. Vastaavasti, riskiä erityisen paljon karttavien tulisi sijoittaa rahastoihin, jotka ovat pieniä, erilaisia SDI-indeksin perusteella, ja joiden alfan t -arvo on suuri sekä rahastoihin, joilla on high-water mark -provisio.

Joenväärän ja Kahran otoksen ulkopuolinen analyysi osoittaa, että kaikille kolmelle eri sijoittajaluokalle ”räätälöidyt” strategiat menestyvät poikkeuksellisen hyvin. Analyysin mukaan riskineutraalin strategian tuottoon perustuvat tunnusluvut ovat huomattavan suuria. Vastaavasti, erityisen paljon riskiä karttavalle strategialle riskiin liittyvät tunnusluvut ovat erityisen pieniä.

Taulukko 4.1 esittää Joenväärän ja Kahran tutkimuksen erittäin paljon riskiä karttavan sijoittajan optimaalisen sijoitusstrategian otoksen ulkopuolisen menes-

Taulukko 4.1. Ominaispiirteisiin perustuvan strategian otoksen ulkopuolinen menestys

Salkku	Tuotto	Vola	Sharpe	Alfa	Info	mppm	t_{mppm}	CVaR
1	-0,96	8,95	-0,11	0,21	0,05	-2,99	-0,85	6,35
2	1,08	6,73	0,16	1,28	0,34	-0,08	-0,03	4,86
3	1,72	7,89	0,22	1,32	0,27	0,06	0,02	6,49
4	2,19	7,88	0,28	2,25	0,49	0,60	0,18	5,24
5	1,53	7,85	0,19	2,93	0,77	-0,04	-0,01	5,08
6	1,72	7,07	0,24	2,83	0,81	0,42	0,13	5,16
7	2,37	6,51	0,36	2,67	0,75	1,26	0,43	4,74
8	3,61	5,95	0,61	3,26	0,93	2,72	1,15	3,75
9	4,74	6,07	0,78	3,39	0,99	3,82	1,73	3,94
10	6,61	4,57	1,45	6,12	1,94	6,07	3,51	2,32
Ero 10-1	7,56			5,91		9,07		
t -arvo	3,21			3,63		3,60		

tyksen tammikuusta 1999 Joulukuuhun 2008. Otos sisältää 7 603 yksittäistä hedge-rahastoa TASS- ja HFR-tietokannoista. Hedge-rahastot on asetettu järjestykseen 36 havainnosta estimoidun tunnusluvun perusteella kymmeneen salkkuun, joihin sijoitetaan vuoden ajaksi. Salkut muodostetaan joka vuosi uudelleen. Kaikki tunnusluvut ovat annualisoituja.

4.3.3 Rahastonhoitajan taito ja makrotalouden informaatio

Tutkimusten mukaan yksittäisten hedge-rahastojen riskikorjatut tuotot riippuvat eri tavoin makrotalouden tilasta. Useissa tutkimuksissa on osoitettu, että erityisesti implisiittiseen volatilitettiin ja korkoeroihin liittyviä muuttujia voidaan käyttää menestyksellisesti hyväksi ennustettaessa yksittäisten hedge-rahastojen tulevaa menestystä.

Salkunhoitajan taitoa mitataan usein niin sanotulla *alfalla*, joka on hedge-rahaston riskikorjattu tuotto yli regression

$$(4.1) \quad r_A = \alpha_A + \beta' r_B + \varepsilon,$$

jossa α_A kuvaa rahaston A salkunhoitajan taitoa, vektori β ilmoittaa rahaston A

tuoton herkkyyden vertailuindeksien tai riskifaktorien vaihtelulle ja ε on rahaston epäsystemaattinen tuotto.

Hedge-rahaston alfan t -arvo voidaan määritellä

$$(4.2) \quad t_\alpha = \frac{\hat{\alpha}_A}{\sqrt{\widehat{\text{var}}(\hat{\alpha}_A)}},$$

jossa $\hat{\alpha}_A$ on alfan pienimmän neliösumman (PNS) estimaatti ja $\widehat{\text{var}}(\hat{\alpha}_A)$ on vastaavan alfan varianssin PNS-estimaatti.

Tutkimuksissa käytetään usein vertailuindekseinä tai riskifaktoreina Fungin ja Hsiehin [51] kokoamaa seitsemää faktoria.¹ Faktorimallia soveltamalla on mahdollista kontrolloida epälineaarisen riskin lähteitä käyttämällä Agarwalin ja Naikin [3] ja Mitchellin ja Pulvinon [84] ehdottamia riskifaktoreita. Vertailuindekseinä voidaan käyttää myös hedge-rahastojen tyyli-indeksejä, jolloin hedge-rahaston menestystä voidaan paremmin verrata muihin samaa sijoitustyyliä soveltavaan rahastoon. Tällöin tavoitteena ei ole kontrolloida riskin lähteitä, vaan valitusta otoksesta yritetään poimia parhaat hedge-rahastot. Tällaisesta menettelystä saattaa olla hyötyä sijoittajille, sillä Jagannathanin, Malakhovin ja Nokikovin [60] mukaan tyylien sisällä parhaat hedge-rahastot menestyvät hyvin myös tulevaisuudessa. Työeläkeyhtiöt voivat verrata hedge-rahastojen menestystä myös oman salkkunsa tuottoon. Näin menettelemällä voidaan etsiä sellaisia hedge-rahastoja, jotka voittavat riskikorjatusti eläkerahaston tuoton ja jotka pystyvät tarjoamaan lisätuottoa ja hajautushyötyä sijoitussalkkuun.

Tutkimusten (esimerkiksi Kosowski, Timmermann, Wermers ja White [73]) mukaan sijoittajien ei tulisi niinkään olla kiinnostuneita alfan eli salkunhoitajan taidon tasosta, vaan sen tilastollisesta merkitsevyydestä. Tämä tarkoittaa sitä, että rahastot kannattaa järjestää paremmuusjärjestykseen ei alfan tason vaan alfan t -arvon perusteella. Kosowski, Naik ja Teo [72] esittävät tuloksia, joiden mukaan sijoittamalla hedge-rahastoihin, joilla on suurimmat alfan t -arvot, menestyvät hyvin myös tulevaisuudessa. Vastaavasti, jos sijoittaja luottaa Fungin ja Hsiehin [51] alfan tasoon, tuleva menestys ei ole parempi kuin satunnaisesti valitun hedge-rahastosalkun menestys.

Alfan tason ja sen t -arvon tilastollisten ominaisuuksien erot saattavat olla tär-

1 Faktorit on esitelty tämän raportin toisessa luvussa.

kein mittareiden merkittävyyttä selittävä tekijä. Estimoitu alfa eli regression vakiotermin sisältää usein huomattavan estimointivirheen, kun taas t -arvon tarkkuus ei riipu parametrin estimointivirheestä, jolloin t -arvo voidaan arvioida suhteellisen luotettavasti. Lisäksi, alfan t -arvo ottaa huomioon rahaston vallitsevan riskitason, jolla alfa on generoitu. Esimerkiksi, jos hedge-rahaston strategia perustuu huomattavaan velkavivun käyttöön, niin velkavipu havaitaan suurempana alfan tasona, mutta velkavivulla alfan t -arvoa ei saada suuremmaksi.

Avramov, Barras ja Kosowski [15] ehdottavat, että hedge-rahastojen menestystä voidaan ennustaa paremmin ehdollisen alfan t -arvolla, joka riippuu makrotalouden tilasta, kuin ei-ehdollisella, ajankohdasta riippumattomalla vakiolla. He ehdottavat, että yksittäisen hedge-rahaston alfan t -arvo vaihtelee makrotalouden informaation perusteella seuraavasti

$$(4.3) \quad t_{\alpha,t} = \frac{\hat{\alpha}_{A,t}}{\sqrt{\widehat{\text{var}}(\hat{\alpha}_{A,t})}},$$

jossa $\hat{\alpha}_{A,t}$ on ehdollinen salkunhoitajan taidon OLS-estimaatti ja $\widehat{\text{var}}(\hat{\alpha}_{A,t})$ on ehdollisen alfan estimoitu varianssi.

Avramovin, Barrasin ja Kosowskin [15] mukaan makrotaloudellisista muuttujista erityisesti implisiittinen volatiliteetti ja erilaiset korkoerot ovat erityisen tärkeitä selittäviä ja ennustavia muuttujia. He korostavat, että ennustaminen on erittäin vaikeaa suuren estimointivirheen ja malliin liittyvän epävarmuuden johdosta. He osoittavat, että yhdistelmästrategia, joka perustuu yksittäisten ehdollisten t -arvojen keskiarvoon, ennustaa parhaiten rahastojen tulevaa menestystä. Yhdistelmästrategiaa käyttämällä voidaan voittaa strategiat, jotka perustuvat ei-ehdollisen alfan t -arvoon, eli yhden tai usean ennustavan makromuuttujan ennustemalliin.

Viimeaikainen tutkimus ehdottaa myös optimaalisia hedge-rahastojen salkustrategioita. Avramov, Kosowski, Naik ja Teo [16] muodostavat optimaalisia salkustrategioita, jotka perustuvat parannettuun Markowitzin ratkaisuun. Heidän mukaansa strategiat, jotka sallivat ennustettavuuden (i) salkunhoitajan taidossa, (ii) rahaston riskilatauksissa ja (iii) vertailuindekseissä, generoivat keskimääräistä suurempaa riskikorjattua tuottoa. Otoksen ulkopuolisessa analyysissä ennustettavuuden salliva strategia tuottaa peräti 17 prosentin annualisoidun Fungin ja Hsiehin [51] alfan. Tässäkin tutkimuksessa havaitaan, että implisiittinen volatiliteetti

sekä ”roskalainojen” ja korkean luottoluokituksen omaavien lainojen välinen korkoero ovat tärkeimmät makromuuttujat muodostettaessa hyvin menestyvä ajassa muuttuva salkkustrategia.

4.3.4 Performanssimanipulaation havaitsevat mittarit

Goeztmann, Ingersoll, Spiegel ja Welch [56] ehdottavat menestysmittaria (jatkossa mppm-mittari), jolla pystytään havaitsemaan rahastojen harjoittama performanssimanipulaatio. Tutkimusten mukaan käyttämällä mppm-mittaria ja sen laajennuksia on mahdollista sekä havaita epäilyttäviä rahastoja että ennustaa hyvällä menestyksellä hedge-rahastojen riskikorjattuja tuottoja.

Epäilyttävillä rahastoilla tarkoitetaan rahastoja, joiden sijoitustoiminta ei perustu rahastonhoitajan taitoon tai vaivannäköön kerätä tietoa sijoituskohteista. Sen sijaan niiden sijoittaminen perustuu esimerkiksi johdannaisten ja velkavivun käyttöön siten, että yleisempien rahastojen mittaamiseen käytettyjen mittareiden arvot tulisivat mahdollisimman suuriksi. Tukeakseen väitteitään, Goeztmann, Ingersoll, Spiegel ja Welch osoittavat, että tyypillisiä tunnuslukuja, kuten esimerkiksi Sharpen lukua ja Jensenin alfaa on erittäin helppo manipuloida huomattavasti suuremmiksi, siitä huolimatta, että toimenpiteestä aiheutuisi suuret transaktiokustannukset. Tämän lisäksi ainoastaan pieni osa hedge-rahastoista on paljastunut pyramidihuijauksiksi. Pyramidihuijauksia voidaan yrittää paljastaa Brownin, Kangan, Innin ja Leen [34] ehdottamalla mppm-mittarin muunnoksella.

Goeztmann, Ingersoll, Spiegel ja Welch [56] johtavat seuraavat ehdot, joiden toteutuessa rahastojen menestystä ei ole mahdollista manipuloida. Ehtojen mukaan mppm-mittarin tulee

1. olla tuottojen suhteen kasvava, jotta se pystyisi havaitsemaan mahdollisuudet arbitraasiin,
2. olla konkaavi, jotta sitä ei olisi mahdollisista kasvattava käyttämällä velkaviivua ja riskiä, jota ei ole hinnoiteltu,
3. ottaa huomioon kalenteriaika, jotta sitä ei voida manipuloida dynaamisesti ja
4. olla johdonmukainen talouden tyypillisten tasapainoehtojen kanssa.

Matemaattisesti mppm-mittari voidaan esittää seuraavassa muodossa

$$(4.4) \quad \Theta \equiv \frac{1}{(1-\rho)\Delta t} \ln \left(\frac{1}{T} \sum_{i=1}^T [(1+r_i)/(1+r_{ft})]^{1-\rho} \right),$$

jossa Θ on premio, joka kuvastaa hedge-rahaston riskikorjattua menestystä. Mittari on sijoitussalkun jatkuva-aikaisen tuoton annualisoitu varmuusekvivalenssi. Mittarissa T on havaintojen lukumäärä ja Δt kertoo niiden ajallisen etäisyyden. Hedge-rahastojen tapauksessa r_t on rahaston kuukausituotto ajanhetkellä t ja r_{ft} on vastaava riskitön korko. Jotta mittari pystytään estimoimaan, riskinkarttamisasteelle ρ pitää vielä antaa lukuarvo siten, että vertailustrategia on optimaalinen sijoittajalle, jolla ei ole käytettävissään omaa informaatiota. Tyypillinen arvo riskinkarttamisasteelle on 3–5.

4.4 Hedge-rahastojen riskit

Keskeisenä osa-alueena hedge-rahastojen DD-prosessia on niiden riskien arviointi. Tyypillisimpiä riskejä ovat operationaalinen riski, markkinariski ja systeimiriski. Hedge-rahastojen riskejä voidaan pyrkiä mittaamaan ja hallitsemaan kvalitatiivisia ja kvantitatiivisia menetelmiä soveltamalla.

Hedge-rahastojen läpinäkymättömyyden johdosta rahastojen sekä kvalitatiivinen että kvantitatiivinen analyysi on erittäin vaativa tehtävä. Hedge-rahaston ja sijoittajan välillä täytyy olla syvä luottamus, jotta riskejä voitaisi hallita ja mitata tehokkaasti. Hedge-rahaston täytyy uskaltaa luovuttaa sijoittajan käyttöön sijoittajan vaatimat tiedot. Hedge-rahaston sijoitusstrategia on tavallaan rahaston tuote, joten rahasto ei välttämältä halua paljastaa tarkkoja yksityiskohtia sijoitusstrategiastaan. Vastaavasti, sijoittajan täytyy pystyä luottamaan siihen, että hedge-rahaston antamat tiedot ovat oikeita. Sijoittaja voi myös pyrkiä mittaamaan kvantitatiivisesti, ovatko rahaston antamat tiedot on oikeita.

Hedge-rahastojen konkurssit eivät ole harvinaisia. Hedge-rahastojen ominaispiirteet, kuten koko, ikä ja high-water mark -provision käyttö selittävät rahaston konkurssitodennäköisyyttä. Kuitenkin hedge-rahastot, joilla on operationaalisia ongelmia, tekevät konkurssin muita rahastoja todennäköisemmin.

4.4.1 *Markkinariski*

Markkinariski liittyy rahastojen käyttämiin sijoitusstrategioihin ja niiden riskisyyteen. Tyypillisesti markkinariskiä arvioidaan Value-at-Risk (VaR) -mittarilla tai sen muunnoksilla. VaR-mittarilla mitataan sitä rahamääräistä tappiota, joka voi toteutua sijoitusalkun arvolle tietyn ajanjakson kuluessa valitulla todennäköisyydellä.

Hedge-rahastojen VaR-luku on erittäin vaikea estimoida, sillä rahastojen tuottoaikasarjat ovat lyhyitä ja ne raportoidaan usein vain kuukausittain. Lisäksi, tuottojen aikasarjat eivät noudata normaalijakaumaa ja aikasarjat ovat usein autokorreloituneita.

Hedge-rahastojen riskilataukset voivat vaihdella hyvin voimakkaasti lyhyen ajan kuluessa. Tyypillisesti, hedge-rahastojen tuottojakaumat eivät noudata normaalijakaumaa. Tämän johdosta Lo [80] ehdottaa, että hedge-rahastojen häntäriskiä eli alasuuntaista riskiä mitattaessa tulisi käyttää ehdollista VaR-lukua eli CVaR-lukua. Tällöin yhden pisteen sijasta otetaan huomioon koko häntäjakauma. Valitettavasti ehdollinen VaR-luku on vielä vaikeammin estimoitavissa kuin tavallinen VaR-luku (esimerkiksi Christoffersen ja Gonçalves [39]). Ongelma korostuu entisestään hedge-rahastojen kohdalla niiden tuottohistorioiden lyhyiden vuoksi.

Hedge-rahastot sijoittavat usein epälikvideihin sijoituskohteisiin, joten omistusten tarkka markkinaperusteinen arvostaminen on vaikea, ellei peräti mahdoton tehtävä. Eräät hedge-rahastot jopa raportoivat tuottoensa siten, että rahastot näyttävät kilpailukykyisiltä verrokkeihinsa nähden. Usein hedge-rahastot ”tasoittavat” tuottoaikasarjansa, jotta riskimittarit näyttäisivät paremmilta kuin mitä ne todellisuudessa ovat.

Yksi tapa mitata markkinariskiä on sovittaa usean muuttujan regressiomalli kuukausiaineistoon ja rakentaa faktorilatausten perusteella päivittäinen aikasarja rahaston tuotolle. Menetelmän etuna on, että hedge-rahaston käyttäytymistä approksimoivaa aikasarjaa pystytään seuraamaan lähes reaaliajassa. Toistaalta, jos löydettyillä riskifaktoreilla ei ole tarpeeksi selityskykyä, niin approksimaation laatu ei ole välttämättä tarpeeksi hyvä. Li, Markov ja Wermers [76] raportoivat, että päivittäisen tuottoisarjan perusteella pystytään kuitenkin hallitsemaan riskejä huomattavasti paremmin kuin perinteisellä kuukausiaineistoon perustuvalla tavalla.

Sijoittajat voivat myös saada hedge-rahastoilta tietoa niiden omistuksista ja tuo-

toista tiheämmällä kuin kuukauden frekvenssillä. Tällöin markkinariskin mittaaminen on luonnollisesti tarkempaa. Hedge-rahastojen suurimmilla ja tärkeimmillä asiakkailta on usein mahdollisuus saada kattavimmin tällaista palvelua.

4.4.2 Operationaalinen riski

Hedge-rahaston operationaalinen riski saattaa olla huomattavan suuri, sillä suurin osa rahastoista on pieniä ja niiden omistajat ovat yleensä sijoitusalan ammattilaisia, jotka eivät ole tottuneet johtamaan omaa yritystä. Tutkimuksissa on havaittu, että operationaalinen riski on tärkein rahastojen konkurssreja selittävä tekijä ja se on hyvä indikaattori ennustamaan rahaston tulevaa menestystä. Tutkimukset osoittavat myös, että sijoittajat kiinnittävät huomiota hedge-rahastojen historialliseen menestykseen sijoituspäätöksiä tehdessään, mutta eivät kykene havaitsemaan rahastojen operationaalisia ongelmia.

Operationaalisella riskillä tarkoitetaan sellaisia hedge-rahaston mahdollisia ongelmia, jotka ovat seurausta rahaston organisaation puutteellisesta toiminnasta. Ongelmat liittyvät kirjanpitoon, rahaston operationaaliseen toimintaan ja määräysten noudattamiseen, tilintarkastukseen, sijoitusten arvonnäilytykseen, raportointiin sekä henkilökunnan ja prosessien valvontaan. Operationaalinen riski tulee erottaa markkinariskistä. Brown, Goetzmann, Liang ja Schwartz [30] osoittavat, että hedge-rahastot, joilla on operationaalisia ongelmia, saattavat olla herkkiä myös markkinariskille. Täten operationaalinen riski ja markkinariski ovat läheisessä yhteydessä toisiinsa.

Yleensä operationaalista riskiä arvioidaan haastatteleamalla hedge-rahastojen salkunhoitajia ja vierailemalla heidän luonaan. Eräät konsultointiyritykset ovat keskittyneet keräämään sekä kvalitatiivista että kvantitatiivista tietoa hedge-rahastoista, niiden omistajien taustoista ja rahastojen toiminnasta.

Useat tutkimukset ehdottavat kvantitatiivisia mittareita hedge-rahastojen operationaalisen riskin arvioimiseksi. Tutkimuksissa todetaan, että mittarit ovat läheisessä yhteydessä sekä hedge-rahastojen rikosepäilyjen ja -tuomioiden että sisäisten ja ulkoisten eturistiriitojen kanssa.

Brown, Goetzmann, Liang ja Schwartz [30] mittaavat tutkimuksessaan hedge-rahastojen operationaalista riskiä niin sanotulla omega-luvulla. Luku on samantyyppinen kuin Altmanin [8] kehittämä yrityksen konkurssitodennäköisyyttä arvioiva mittari. Kanoonista korrelaatiota soveltamalla muuttujajoukon informaatio-

tio tiivistetään yhdeksi muuttujaksi, jolla on maksimaalinen korrelaatio muuttujien kanssa.

Omega-luvun rakentamiseen käytetään kolmea eri tietolähdettä

1. DD-raportit (<http://www.hedgefundduediligence.com>),
2. ADV-dokumentit (SEC) ja
3. hedge-rahastotietokannat (TASS Lipper).

DD-raporteista on mahdollista saada tietoa etenkin hedge-rahastojen puutteellisista toimitavoista, prosesseista, sijoitustenhinnoittelusta ja eturistiriidoista. SEC:in ADV-dokumentit on hyvä tietolähde etsittäessä tietoa hedge-rahastojen rikosoikeudellisista ongelmista.

4.4.3 Järjestelmäriski

Järjestelmäriskillä tarkoitetaan riskiä, joka realisoituessaan heikentää luotonantajien mahdollisuutta rahoittaa yritystoimintaa siten, että vaikutukset näkyvät reaali-talouden huomattavana heikkenemisenä ja jopa lamana. Vuosien 2008–2009 aikana tapahtunut finanssikriisi on malliesimerkki ajanjaksosta, jolloin rahoitusjärjestelmä oli suurissa vaikeuksissa.

Useiden tutkimusten mukaan rahoituslaitosten holtiton luotonanto oli keskeinen finanssikriisin syntyymiseen vaikuttanut tekijä (esimerkiksi Acharya, Pedersen, Philippon ja Richardson [1]). Useat tutkimukset (esimerkiksi Brown, Lynch ja Peltäjä [35]) osoittavat, että hedge-rahastoilla ei ollut merkittävää roolia finanssikriisin syntyymisessä eikä kriisin syvyydessä. Syksyllä 1998 tapahtunut Long-Term Capital Managementin (LTCM) konkurssi kuitenkin vavisutti toden teolla rahoitusjärjestelmän toimivuutta ja oli jopa romahduttaa sen. Suurella velkavivulla toiminut hedge-rahasto aiheutti merkittäviä negatiivisia ulkoisvaikutuksia koko rahoitusjärjestelmälle. Finanssikriisin aikana taas etenkin suurten investointipankkien ongelmat heijastuivat hedge-rahastojen toimintaan siten, että huomattava osa hedge-rahastoista ajautui suuriin vaikeuksiin.

Boysonin, Stahelin ja Stulzin [25] mukaan hedge-rahastoilla on taipumus menestyä huonosti juuri samoina kalenterikuukausina. Tutkimus asettaa kyseenalaiseksi yleisen väitteen, jonka mukaan hedge-rahastot olisivat markkinaneutraaleja kaikissa tilanteissa. Tutkimuksen tulokset eivät kuitenkaan sulje pois mahdollisuutta, että löytyisi yksittäisiä hedge-rahastoja, jotka selviävät hyvin alhaisen lik-

viditeetin ja lainanantajien ongelmien aikana tarjoten hajautushyötyä juuri silloin kuin sitä eniten tarvitaan.

Joenväärä [61] osoittaa, että tietyt tyyppiset hedge-rahastot selviävät kriisitilanteissa yleensä hyvin ja ne pystyvät tarjoamaan hajautushyötyä sijoittajille. Tutkimuksessaan Joenväärä soveltaa Acharyan, Pedersenin, Philippon ja Richardsonin [1] ehdottamaa järjestelmäriskimittaria hedge-rahastoille. Hedge-rahaston järjestelmäriski on suuri rahastoille, joiden tuotot ovat erittäin huonoja samanaikaisesti finanssisektorin osaketuottojen kanssa. Mittarin tarkoituksena on mitata tuottojen välistä häntäkorrelaatiota, joten syys- ja seuraussuhteiden identifioiminen on erittäin haastava tehtävä. Siis, ei voida välttämättä väittää, että hedge-rahastot aiheuttavat ongelmia finanssisektorille tai päinvastoin. Tutkimusten (esimerkiksi Billion, Getmansky, Lon ja Pelizzon [20]) mukaan kuitenkin vaikuttaa siltä, että aggregaattitasolla finanssisektorin ongelmat välittyvät hedge-rahastohin. Hedge-rahastot eivät aiheutaneet finanssikriisiä: ne ainoastaan kärsivät siitä.

Joenväärän tulokset yksittäisten hedge-rahastojen käyttäytymisestä ovat mielenkiintoisia sijoittajien kannalta, sillä hedge-rahastot, joiden järjestelmäriskin mittarin arvo oli suhteellisen suuri ennen finanssikriisiä tai LTCM:n konkurssia, menestyivät suhteellisesti huonoimmin finanssikriisin ja LTCM:n ongelmien aikana. Tulosten mukaan riskien realisoituessa varsinkin investointipankeista riippuvaiset hedge-rahastot olivat suurissa vaikeuksissa, sillä tällöin pankeilla ei ollut mahdollisuutta lainoittaa rahastojen sijoitustoimintaa. Vastaavassa tilanteessa rahastot saattavat joutua myymään omistuksiaan alhaiseen hintaan pakon sanelemana. Ongelmat olivat suurimpia rahastoilla, jotka sijoittivat epälikvideihin sijoituskohteisiin. Vastaavasti rahastot, joiden strategiat perustuivat sijoituskohteiden hinnan trendien seuraamiseen, menestyivät erittäin hyvin. Tällaiset strategiat toteutetaan yleensä käyttämällä likvidejä pörssinoteerattuja futuureja, joilla on toimivat markkinat myös finanssikriisien aikana.

Taulukko 4.2 esittää likviditeettiriskillä laajennutun Fungin ja Hsiehin [51] kumulatiiviset alfat salkuille, jotka on järjestetty hedge-rahaston järjestelmäriskin suuruuden perusteella. Salkussa 10 olevien rahastojen järjestelmäriski on suurin ja salkussa 1 olevien pienin. Kriisit kattavat LTCM:n konkurssin sekä niin sanotut kvantti- ja finanssikriisit.

Taulukko 4.2 korostaa rahastojen välisiä menestyseroja eri kriisien aikana. Rahastoilla, joilla oli suurin järjestelmäriski, keskimääräinen kumulatiivinen riskikor-

Taulukko 4.2. Järjestelmäriski ja hedge-rahastojen menestys kriisien aikana

Salkku	Kumulatiivinen riskikorjattu tuotto			
	Kriisi	LTCM Syksy 1998	Kvanttikriisi Kesä 2007	Finassikriisi Syksy 2008
1	18,53	4,85	0,56	13,11
2	20,77	8,28	2,60	9,89
3	22,60	-1,47	5,40	18,67
4	43,71	-4,93	40,15	8,49
5	-5,03	-3,23	-2,86	1,07
6	-3,19	0,98	-2,29	-1,88
7	-3,48	-3,50	-0,80	0,82
8	-13,05	-11,84	-0,77	-0,44
9	-7,04	-6,08	-2,05	1,09
10	-28,11	-21,90	-2,46	-3,75
Ero 1-10	46,64	26,75	3,02	16,86

jattu tuotto oli pienin etenkin LTCM:n konkurssin ja finanssikriisin aikana. Vaikuttaa siltä, että hedge-rahaston huomattava (vähäinen tai negatiivinen) häntäkorrelaatio ennustaa huonoa (hyvää) menestystä ajankohtana jolloin finanssisektori on suurissa ongelmissa.

4.4.4 Hedge-rahastojen konkurssit

Tutkimusten mukaan hedge-rahastojen operatiiviset ja alasuunnan riskit ovat suurin syy rahastojen konkursseihin. Tyypillisesti operationaaliset ongelmat mahdollistavat alasuunnan riskien ottamisen. Hedge-rahastojen ominaispiirteet, kuten sijoitustyyli, koko ja ikä selittävät hyvin rahastojen konkurssseja. Erityisesti hedge-rahastot, joiden insentiivit ovat vähäiset, lopettavat usein toimintansa.

Tyypillisesti ennen konkurssia tai lopettamista hedge-rahasto kokee yhden erittäin huonon kuukauden. Sen jälkeen sijoittajat menettävät luottamuksensa hedge-rahaston kykyyn hallinnoida sijoituksia, jonka seurauksena sijoittajat yleensä alkavat vähitellen lunastaa osuuksiaan kyseisestä rahastosta. Rahasto yrittää säilyttää asiakkaansa neuvottelemalla heidän kanssaan. Eräät hedge-rahastot saattavat yrittää palauttaa sijoitusten arvon suuria riskejä ottamalla. Joskus hedge-rahastot myös ilmoittavat sijoittajilleen suoraan, että rahasto lopetetaan, koska sillä ei ole enää toimintaedellytyksiä. Tällaisiin tapauksiin liittyy usein tilanne, jossa hedge-rahaston high-water markkin taso on niin korkealla, että rahasto kokee, ettei sillä

ole mitään mahdollisuutta saavuttaa menestysperusteiseen palkkioon vaadittavaa tasoa. On myös tyypillistä, että sijoittajat ja hedge-rahasto neuvottelevat uuden sopimuksen, jossa high-water markille määritellään uusi taso.

Tutkimuksessaan Brown, Goetzman ja Park [32] havaitsivat, että pienet ja uudet hedge-rahastot menevät konkurssiin suuremmalla todennäköisyydellä kuin isot ja uudet. He havaitsevat myös, että salkunhoitajan insentiivit ovat hyvin tärkeä tekijä. Hedge-rahastojen high-water mark -provision olemassaolo suojaa rahastoja konkurseilta. Sen avulla pyritään saamaan sijoittajien ja salkunhoitajien edut yhdenmukaisiksi.

Liang ja Park [79] havaitsevat alasuuntaiset riskit huomioon ottavien riskimitattareiden ennustavan hedge-rahastojen konkurssia paremmin kuin rahaston volatiliiteetti. Heidän mukaansa myös ehdolliset VaR-luvut ennustavat paremmin konkurssia kuin ei-ehdolliset VaR-luvut. He estimoivat ehdollisen VaR-luvun käyttämällä yksinkertaisia menetelmiä ilman ekonometrisiä 'hienouksia'. Hedge-rahastojen tapauksessa saattaakin olla järkevämpää käyttää mittareita, jotka voidaan estimoida suhteellisen yksinkertaisesti.

Brown, Goetzmann, Liang ja Schwarz [30] ovat löytäneet, että hedge-rahastojen operationaalisen riskin taso on tärkein hedge-rahastojen konkurssiin vaikuttava syy. He mittaavat hedge-rahastojen operationaalista riskiä kehittämälleen omega-luvulla. Luku estimoidaan soveltamalla kanonista korrelaatiota ja käyttämällä sekä kvantitatiivista että kvalitatiivista informaatiota. He havaitsevat myös, että operationaalinen riski ja markkinariski ovat läheisessä yhteydessä toisiinsa: hedge-rahastot, joilla on operationaalisia ongelmia, ovat myös alttiita huomattavalle markkinariskille.

4.5 Yhteenveto

Tutkimusten mukaan hedge-rahastojen (i) väliset menestyserot ovat erittäin suuria, (ii) niiden menestys riippuu voimakkaasti sekä makrotalouden tilasta että rahastojen ominaispiirteistä ja elinkaaren pituudesta, ja (iii) niiden konkurseja voidaan parhaiten selittää operationaalisella riskillä. Otoksen ulkopuoliset analyysit osoittavat, että tiukoista lunastusehdoista huolimatta jopa pitkäaikaisten sijoittajien, kuten eläkeyhtiöiden, olisi mahdollista valita salkkuunsa hedge-rahastoja, jotka todennäköisesti pystyvät parantamaan sijoitussalkun riski/tuotto-suhdetta.

Viimeaikaisen tutkimuksen mukaan sekä Fungin ja Hsiehin [51] mallin perusteella estimoidut alfan t -arvoon liittyvät mittarit että Goetzmannin, Ingersollin, Spiegelin ja Welchin [56] performanssimanipulaation havaitsevan mittarin (mppm-mittarin) laajennukset ovat hyödyllinen keino mitata ja ennustaa hedge-rahastojen menestystä. Kyseisten mittarien avulla voidaan eksplisiittisesti ja implisiittisesti kontrolloida hedge-rahastojen riskilatauksia. Mittareita soveltamalla voidaan myös ottaa huomioon mahdolliset epälineaariseen riskiin ja tuottojen tasoittamiseen liittyvät ongelmat.

Onnistunut hedge-rahaston valinta vaatii kuitenkin eläkeyhtiöiltä huomattavaa erityisosaamista, konsulttiyhtiöiden palveluiden käyttöä sekä mahdollisesti myös omia investointeja tietokantoihin ja ohjelmiin, joilla aineistoja voidaan analysoida tehokkaasti. Brown, Fraser ja Liang [29] toteavat, että perusteellinen DD-prosessi on kallis toimenpide, mutta sen avulla on mahdollisuus paljastaa hedge-rahastoihin liittyvät operationaaliset riskit ja löytää houkuttelevia hedge-rahastoja. Isoilla toimijoilla, joilla on riittävät resurssit, on mahdollisuus hyötyä skaalaeduista hedge-rahastojen valinnassa. Suurilla eläkeyhtiöillä on resursseja ja osaamista toteuttaa DD-prosessi onnistuneesti, mutta pienillä ei yleensä ole perusteelliseen DD-prosessiin tarvittavia resursseja. Suurten eläkeyhtiöiden olisi mielekäästä räätälöidä itse juuri heille sopiva hedge-rahastokokonaisuus, mutta pienemmät eläkerahastot voisivat ulkoistaa hedge-rahastovalintansa sellaiselle osaavalle rahastojen rahastolle, jolla on siihen vaadittava erityisosaaminen ja resurssit.

Hedge-rahastojen ominaispiirteet tarjoavat sellaista perustietoa, joka on hyvä ottaa huomioon sijoituspäätöstä tehtäessä. Sijoittajien on syytä vaatia high-water mark -provision asettamista. Teoreettinen tutkimus osoittaa, että palkkiorakenteen avulla voidaan tehokkaasti yhdistää sijoittajien ja hedge-rahastojen salkunhoitajien edut. Empiiristen tulosten perusteella high-water mark -provision asettaminen vaikuttaa positiivisesti hedge-rahastojen riskikorjattuun tuottoon ja pienentää rahastojen konkurssitodennäköisyyttä.

Lunastusehdoista sovittaessa sijoittajien tulisi ottaa huomioon mahdollinen epätasapaino lunastus- eli likviditeettiehtojen ja sijoitusten likviditeettiriskin välillä. Erityisen epäedullinen on tilanne, jossa hedge-rahasto sijoittaa epälikvideihin sijoituksiin ilman, että rahasto vaatii sijoittajilta tiukkoja lunastusehtoja. Tällaisessa tilanteessa, etenkin kriisien aikana, hedge-rahastot saattavat joutua myymään omistuksiaan pakon edessä. Sijoittajankin kannalta on parempi, että hedge-

rahastolla on tiukat lunastusehdot ja jopa mahdollisuus kieltää lunastukset. Toisaalta hedge-rahastoilla ei ole mitään syytä sallia tiukkoja lunastusehtoja, jos rahasto sijoittaa likvideihin sijoituskohteisiin.

Sijoittajien kannattaa tutustua menettelyyn, jolla hedge-rahastot hinnoittelevat omistuksensa. Useat tutkimukset osoittavat, että hedge-rahastojen tuotot ovat autokorreloituneita. Autokorrelaatio saattaa johtua vaikeuksista hinnoitella epälikvidiä sijoituksia, tai sitten tuottoja tasoitetaan tietoisesti, jotta rahaston menestys näyttäisi paremmalta. Tutkimusten mukaan 'tilaisuus tekee varkaan' eli hedge-rahastot, joilla on paras mahdollisuus ja suurimmat kannustimet tasoittaa tuottoja todennäköisesti myös tekevät niin. Cassar ja Gerakos [37] havaitsivat, että sijoitusten epälikvidisyys – ei tahallinen tasoittaminen – on suurin hinnoitteluongelmien syy. He toteavat, että hedge-rahastot, jotka hinnoittelevat omistuksensa sisäisesti, syylistyvät manipulaatioon muita useammin. Sijoittajien on siis syytä vaatia ulkoista sijoitusten hinnoittelua, josta onkin tullut vallitseva käytäntö Madoff-tapauksen jälkeen.

Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista tutkia millaisilla hedge-rahastoilla tai rahastojen yhdistelmillä on voimakkain riippuvuus eläkeyhtiöiden vastuiden kanssa. Eläkeyhtiöille voisi olla optimaalista sijoittaa juuri sellaisiin hedge-rahastoihin.

Kirjallisuutta

- [1] V. V. Acharya, L. H. Pedersen, T. Philippon, and M. P. Richardson. Measuring Systemic Risk. *SSRN eLibrary*, 2010.
- [2] C. Ackermann, R. McEnally, and D. Ravenscraft. The Performance of Hedge Funds: Risk, Return and Incentives. *Journal of Finance*, 54(3):833–874, 1999.
- [3] V. Agarwal and N. Y. Naik. Risks and Portfolio Decisions Involving Hedge Funds. *Review of Financial Studies*, 17(1):63–98, 2004.
- [4] V. Agarwal and N. Y. Naik. *Hedge Funds*. now Publishers Inc., 2005.
- [5] V. Agarwal, D. D. Naveen, and N. Y. Naik. Why is Santa so Kind to Hedge Funds? The December Return Puzzle!, 2007. London Business School and Purdue University.
- [6] V. Agarwal, D. D. Naveen, and N. Y. Naik. Role of Managerial Incentives and Discretion in Hedge Fund Performance. *The Journal of Finance*, 64(5):2221–2256, 2009.
- [7] R. K. Aggarwal and P. Jorion. The Performance of Emerging Hedge Fund Managers. *SSRN eLibrary*, 2008.
- [8] E. I. Altman. Financial Ratios, Discriminant Analysis and the Prediction of Corporate Bankruptcy. *The Journal of Finance*, 23(4):189–209, 1968.
- [9] G. S. Amin and H. M. Kat. Hedge Fund Performance 1990–2000: Do the Money Machines Really Add Value? *Journal of Financial Economics and Quantitative Analysis*, 38(2):252–274, 2003.
- [10] B. Andrea, K. Robert, and F. Trojani. When There is No Place to Hide: Correlation Risk and the Cross-Section of Hedge Fund Returns, 2009. Imperial College Business School.
- [11] A. Ang, W. N. Goetzmann, and S. M. Schaefer. Evaluation of Active Management of the Norwegian Government Pension Fund – Global. December 2009.
- [12] A. Ang, S. Gorovyy, and G. Van Inwegen. Hedge Fund Leverage. *SSRN eLibrary*, 2010.
- [13] G. O. Aragon. Share Restrictions and Asset Pricing: Evidence from the Hedge Fund Industry. *Journal of Financial Economics*, 83(1):33–58, 2007.

- [14] C. Asness, R. Krail, and J. Liew. Do Hedge Funds Hedge? *Journal of Portfolio Management*, 28(1):6–19, 2001.
- [15] D. Avramov, L. Barras, and R. Kosowski. Hedge Fund Predictability under the Magnifying Glass: Forecasting Individual Returns Using Multiple predictors, 2010. Imperial College Business School.
- [16] D. Avramov, R. Kosowski, N. Y. Naik, and M. Teo. Hedge Funds, Managerial Skill, and Macroeconomic Variables. *Journal of Financial Economics*, 2010. Forthcoming.
- [17] L. Barras, O. Scaillet, and R. R. Wermers. False Discoveries in Mutual Fund Performance: Measuring Luck in Estimated Alphas. *The Journal of Finance*, 2009. Forthcoming.
- [18] J. Berk and R. C. Green. Mutual Fund Flows and Performance in Rational Markets. *Journal of Political Economy*, 112(6):1269–1295, 2004.
- [19] D. Bertsimas, L. Kogan, and Lo. Hedging Derivative Securities and Incomplete Markets: An epsilon-Arbitrage Approach. *Operations Research*, 49:372–397, 1992.
- [20] M. Billio, M. Getmansky, A. W. Lo, and L. Pelizzon. Econometric Measures of Systemic Risk in the Finance and Insurance Sectors. *SSRN eLibrary*, 2010.
- [21] F. Black and R. Litterman. Asset Allocation: Combining Investors Views with Market Equilibrium. Fixed Income Research, September 1990. Goldman, Sachs & Company.
- [22] F. Black and R. Litterman. Global Asset Allocation with Equities, Bonds, and Currencies. Fixed Income Research, October 1991. Goldman, Sachs & Company.
- [23] F. Black and R. Litterman. Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, pages 28–43, 1992. September/October.
- [24] N. P. B. Bollen and V. K. Pool. Do Hedge Fund Managers Misreport Returns? Evidence from the Pooled Distribution. *Journal of Financel*, 64:2257–2288, 2009.
- [25] N. M. Boyson, C. W. Stahel, and R. M. Stultz. Hedge Fund Contagion and Liquidity Shocks. *The Journal of Finance*, 2010. Forthcoming.
- [26] N. M. Boyson, C. W. Stahel, and R. M. Stulz. Hedge Fund Contagion and Liquidity Shocks. *The Journal of Finance*, 2010. Forthcoming.

- [27] M. W. Brandt, P. Santa-Clara, and R. I. Valkanov. Parametric Portfolio Policies: Exploiting Characteristics in the Cross Section of Equity Returns. *Review of Financial Studies*, 22(9):3411–3447, 2009.
- [28] S. J. Brown, T. L. Fraser, and B. Liang. Hedge Fund Due Diligence: A Source of Alpha in a Hedge Fund Portfolio Strategy. *SSRN eLibrary*, 2008.
- [29] S. J. Brown, T. L. Fraser, and B. Liang. Hedge Fund Due Diligence: A Source of Alpha in a Hedge Fund Portfolio Strategy. *Journal of Investment Management*, 6(4):23–33, 2008.
- [30] S. J. Brown, William N. G., B. Liang, and C. Schwarz. Estimating Operational Risk for Hedge Funds: The ω -Score. *Financial Analyst Journal*, 65(1):43–53, 2009.
- [31] S. J. Brown, W. N. Goetzmann, B. Liang, and C. Schwarz. Trust and Delegation. *SSRN eLibrary*, 2010.
- [32] S. J. Brown, W. N. Goetzmann, and J. Park. Careers and Survival: Competition and Risk in the Hedge Fund and CTA Industry. *The Journal of Finance*, 56(5):1869–1886, 2001.
- [33] S. J. Brown, M. Kacperczek, A. Ljungqvist, A. W. Lynch, L. H. Pedersen, and M. Richardson. *Restoring Financial Stability: How to Repair a Failed System*, chapter Hedge Funds in the Aftermath of the Financial Crises, pages 157–177. Wiley, 2009.
- [34] S. J. Brown, M. Kang, F. H. In, and G. Lee. Resisting the Manipulation of Performance Metrics: An Empirical Analysis of The Manipulation-Proof Performance Measure. *SSRN eLibrary*, 2010.
- [35] S. J. Brown, A. W. Lynch, and Petäjistö A. *Regulating Wall-Street: The Dodd-Frank Act and the New Architecture of Global Finance*, chapter Hedge Funds, Mutual Funds, and ETFs, pages 351–366. Wiley, 2010.
- [36] M. M Carhart. On Persistence in Mutual Fund Performance. *The Journal of Finance*, 52(1):57–82, 1997.
- [37] G. Cassar and J. J. Gerakos. Hedge Funds: Pricing Controls and the Smoothing of Self-Reported Returns. *SSRN eLibrary*, 2009.
- [38] P. Chaussé. Computing Generalized Method of Moments and Generalized Empirical Likelihood with R. *Journal of Statistical Software*, 34(11):1–35, 2010.
- [39] P. Christoffersen and S. Gonçalves. Estimation Risk in Financial Risk Ma-

- nagement. *Journal of Risk*, 7(3), 2005.
- [40] J. H. Cochrane. *Asset Pricing, Revised Edition*. Princeton University Press, 2005.
- [41] J. H. Cochrane. Discount Rates, December 2010.
- [42] J. H. Cochrane. Discount Rates, American Finance Association Presidential Address. University of Chicago Booth School of Business, January 2011.
- [43] R. J. Davies, H. M. Kat, and S. Lu. Fund of Hedge Funds Portfolio Selection: A Multiple-Objective Approach. *Journal of Derivatives and Hedge Funds*, 15(2):91–115, 2009.
- [44] R. F. Engle. Dynamic Conditional Correlation: A Simple Class of Multivariate Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity Models. *Journal of Business and Economic Statistics*, 20:330–350, 2002.
- [45] E. Fama and K. French. Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds. *Journal of Financial Economics*, 33:3–56, 1993.
- [46] E. Fama and K. French. Multifactor Explanation of Asset Pricing Anomalies. *Journal of Finance*, 47:426–465, 1996.
- [47] E. F. Fama and K. R. French. Luck versus Skill in the Cross Section of Mutual Fund Alpha Estimates. *The Journal of Finance*, 2010. Forthcoming.
- [48] P. Fernández. The Equity Premium in 150 Textbooks. IESE Business School, November 2010.
- [49] W. Fung and D. A. Hsieh. Empirical Characteristics of Dynamic Trading Strategies: The Case of Hedge Funds. *The Review of Financial Studies*, 10(2):275–302, 1997.
- [50] W. Fung and D. A. Hsieh. The Risk in Hedge Fund Strategies: Theory and Evidence from Trend Followers. *Review of Financial Studies*, 14(2):313–341, 2001.
- [51] W. Fung and D. A. Hsieh. Hedge Fund Benchmarks: A Risk Based Approach. *Financial Analyst Journal*, 60(5):65–80, 2004.
- [52] W. Fung, D. A. Hsieh, N. Y. Naik, and T. Ramadorai. Hedge Funds: Performance, Risk and Capital Formation. *The Journal of Finance*, 63(4):1777–1803, 2008.
- [53] M. Getmansky, A. Lo, and I. Makarov. An Econometric Analysis of Serial Correlation and Illiquidity in Hedge-Fund Returns. *Journal of Financial Economics*, 74(3):529–609, 2004.

- [54] M. Getmansky, A. Lo, and I. Makarov. An Econometric Model of Serial Correlation and Illiquidity in Hedge Fund Returns. *Journal of Financial Economics*, 74(3):529–609, 2004.
- [55] D. Giamouridis and I. D. Vrontos. Hedge Fund Portfolio Construction: A Dynamic Approach. *Journal of Banking and Finance*, 31(1):199–217, January 2007.
- [56] W. Goetzmann, J. Ingersoll, M. I. Spiegel, and I. Welch. Portfolio performance manipulation-proof performance measures. *Review of Financial Studies*, 20(5):1503–1546, 2007.
- [57] A. Gupta and B. Liang. Do Hedge Funds Have Enough Capital? A Value-at-Risk Approach. *Journal of Financial Economics*, 77(1):219–253, 2005.
- [58] N. Hagelin and G. Pramborg. *Intelligent Hedge Fund Investing*, chapter Evaluating Gains from Diversifying into Hedge Funds Using Dynamic Investment Strategies, pages 423–446. Risk Books, 2004.
- [59] J. Hasanhodzica and A.W. Lo. Can Hedge-Fund Returns be Replicated?: The Linear Case. *Journal of Investment Management*, 5:5–45, 2007.
- [60] R. Jagannathan, A. Malakhov, and D. Nokikov. Do Hot Hands Exist Among Hedge Fund Managers? An Empirical Evaluation. *The Journal of Finance*, 65(1):217–255, 2010.
- [61] J. Joenväärä. Hedge fund systemic risk, capital structure and performance, 2010. University of Oulu.
- [62] J. Joenväärä and A. H. Kahra. Investing in Hedge Funds When the Fund’s Characteristics are Exploitable. *SSRN eLibrary*, 2009.
- [63] J. Joenväärä and P. Tolonen. Share Restrictions, Risk Taking and Hedge Fund Performance, 2008. University of Oulu.
- [64] M Jones. PerTrac 2009 Hedge Fund Database Study, 2010. <http://www.pertrac.com>.
- [65] H. Kahra. Osakemarkkinoiden näkymät ja haasteet eläkesijoittamiselle. Eläketurvakeskuksen raportteja 2009:3, 2009.
- [66] J. G. Kalberg and W.T. Ziemba. Comparison on Alternative Utility Functions in Portfolio Selection Problems. *Management Science*, 29:1257–1276, 1983.
- [67] H. M. Kat. Managed Futures and Hedge Funds: A Match Made in Heaven. Working Paper Nr. 0014, November 2002. Cass Business School, City

University.

- [68] H. M. Kat and G. S. Amin. Portfolios of Hedge Funds: What Investors Really Invest In. *SSRN eLibrary*, 2002. Working Paper, City University and University of Reading.
- [69] H. M. Kat and H. P. Palaro. Who Needs Hedge Funds? A Copula-Based Approach to Hedge Fund Return Replication. *SSRN eLibrary*, 2005. Alternative Investment Research Centre Working Paper No. 27, Cass Business School Research Paper.
- [70] H. M. Kat and H. P. Palaro. Replication and Evaluation of Fund of Hedge Funds Returns. *SSRN eLibrary*, 2006. Alternative Investment Research Centre Working Paper No. 28, Cass Business School Research Paper.
- [71] H. M. Kat and H. P. Palaro. Superstars or Average Joes? A Replication-Based Performance Evaluation of 1917 Individual Hedge Funds. *SSRN eLibrary*, 2006. Alternative Investment Research Centre Working Paper No. 30, Cass Business School Research Paper.
- [72] R. Kosowski, N. Y. Naik, and M. Teo. Do Hedge Funds Deliver Alpha? A Bayesian and Bootstrap Analysis. *Journal of Financial Economics*, 84(1):229–264, 2007.
- [73] R. Kosowski, A. Timmermann, R. Wermers, and H. White. Can Mutual Fund ”Stars” Really Pick Stocks? New Evidence from a Bootstrap Analysis. *The Journal of Finance*, 61(6):2551–2595, 2006.
- [74] M. Kritzman and D. Rich. The Mismeasurement of Risk. *Financial Analysts Journal*, pages 91–95, May/June 2002.
- [75] F.-S. Lhabitant and M. Learned. Hedge Fund Diversification: How Much is Enough? *SSRN eLibrary*, 2002. FAME Research Working Paper No. 52.
- [76] D. Li, M. Markov, and R. R. Wermers. Monitoring Daily Hedge Fund Performance When Only Monthly Data is Available. *SSRN eLibrary*, 2009.
- [77] B. Liang. Hedge Funds: The Living and the Dead. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 35(3):309–326, 2000.
- [78] B. Liang and H. Park. Risk Measures for Hedge Funds: A Cross-Sectional Approach. *European Financial Management Journal*, 13(2):333–370, 2007.
- [79] B. Liang and H. Park. Predicting Hedge Fund Failure: A Comparison of Risk Measures. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*,

- 45(01):199–222, 2010.
- [80] A. W. Lo. Risk Management for Hedge Funds: Introduction and Overview. *Financial Analysts Journal*, 57(6):16–33, 2001.
- [81] A. W. Lo. The Statistics of Sharpe Ratios . *Financial Analysts Journal*, 58:36–52, 2002.
- [82] A. W. Lo. *The Dynamics of the Hedge Fund Industry*. The Research Foundation of CFA Institute, 2005.
- [83] B. Mandelbrot and N. N. Taleb. How the Finance Gurus Get Risk All Wrong. *FORTUNE*, pages 99–100, July 2005.
- [84] M. Mitchell and T. Pulvino. Characteristics of Risk and Return in Risk Arbitrage. *The Journal of Finance*, 56(6):2135–2175, 2001.
- [85] T. Nakatani. *ccgarch: An R Package for Modelling Multivariate GARCH Models with Conditional Correlations*, 2010. R package version 0.2.0, URL <<http://CRAN.r-project/package=ccgarch>>.
- [86] S. Panageas and M. M. Westerfield. High-Water Marks: High Risk Appetites? Convex Compensation, Long Horizons, and Portfolio Choice. *The Journal of Finance*, 64(1):1–36, 2009.
- [87] S. Patterson. *The Quants: How a New Breed of Math Whizzes Conquered Wall Street and Nearly Destroyed It*. Crown Business, 2010.
- [88] A. J. Patton. Are ”Market Neutral” Hedge Funds Really Market Neutral? *Review of Financial Studies*, 22(7):2295–2330, 2009.
- [89] R Development Core Team. *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2010. ISBN 3-900051-07-0.
- [90] R. Sadka. Liquidity Risk and the Cross-Section of Hedge-Fund Returns. *Journal of Financial Economics*, 98(1):54–71, October 2010.
- [91] B. Scherer. *Portfolio Construction and Risk Budgeting*. Risk Books, 2002.
- [92] B. Scherer and D. Martin. *Introduction to Modern Portfolio Optimization with NUOPT and S-PLUS*. Springer, 2005.
- [93] T. Schneeweis and R. Spurgin. Multifactor Analysis of Hedge Fund, Managed Futures, and Mutual Fund Return and Risk Characteristics. *Journal of Alternative Investments*, pages 1–24, 1998.
- [94] W. F. Sharpe. Determining a Fund’s Effective Asset Mix. *Investment Management Review*, December:59–69, 1988.

- [95] W. F. Sharpe. Asset Allocation: Management Style and Performance Measurement. *Journal of Portfolio Management*, pages 7–19, 1992.
- [96] Jeremy C. Stein. Why Are Most Funds Open-End? Competition and the Limits of Arbitrage. *The Quarterly Journal of Economics*, 120(1):247–272, 2005.
- [97] Z. Sun, A. Wang, and L. Zheng. The Road Less Traveled: Strategy Distinctiveness and Hedge Fund Performance, 2009. University of California.
- [98] M. Teo. How Liquid are Liquid Hedge Funds? *SSRN eLibrary*, 2010.
- [99] Melvyn Teo. Does Size Matter in the Hedge Fund Industry? *SSRN eLibrary*, 2009.
- [100] S. Titman and C. I. Tiu. Do the Best Hedge Funds Hedge? *SSRN eLibrary*, 2008.
- [101] D. Wuertz, Y. Chalabi, W. Chen, and A. Ellis. *Portfolio Optimization with R/Rmetrics*. Rmetrics Association & Finance Online, www.rmetrics.org, April 2010. R package version 2110.79.

Eläketurvakeskus on Suomen työeläkejärjestelmän lakisääteinen keskuslaitos. Sen tutkimustoiminta koostuu pääasiassa sosiaaliturvaan ja työeläkejärjestelmiin liittyvistä aiheista. Tutkimuksissa pyritään monipuolisesti ottamaan huomioon sosiaalipoliittiset, sosiologiset ja taloudelliset näkökulmat.

Pensionsskyddscentralen är lagstadgat centralorgan för arbetspensionssystemet i Finland. Forskningsverksamheten koncentrerar sig i huvudsak på den sociala tryggheten och på de olika pensionssystemen. Målet för forskningsprojektet är att mångsidigt belysa aspekter inom socialpolitik, sociologi och ekonomi.

The Finnish Centre for Pensions is the statutory central body of the Finnish earnings-related pension scheme. Its research activities mainly cover the fields of social security and pension schemes. The studies aim to paint a comprehensive picture of the sociopolitical, sociological and financial aspects involved.

ISSN-L 1238-5948

Eläketurvakeskus 
PENSIONSSKYDDSCENTRALEN

Eläketurvakeskus

00065 Eläketurvakeskus
Puh. 010 7511
Faksi (09) 148 1172

Pensionsskyddscentralen

00065 Pensionsskyddscentralen
Tfn 010 7511
Fax (09) 148 1172

Finnish Centre for Pensions

FI-00065 Eläketurvakeskus, Finland
Tel. +358 10 7511
Fax +358 9 148 1172

www.etk.fi