

TAMPEREEN YLIOPISTO
Taloustieteiden laitos

JOHDANNAISTEN KÄYTTÖ
JOUKKOVELKAKIRJALAINASALKUN
RISKIENHALLINNASSA: empiirinen tutkimus
kotimaisista pitkän koron rahastoista vuosilta 2001–2005.

Kansantaloustiede
Pro gradu tutkielma
Maaliskuu 2008
Ohjaaja: Markus Lahtinen

Tomi Harju

Tampereen yliopisto
Taloustieteiden laitos
HARJU, TOMI:
Pro gradu -tutkielma, 84 sivua, 3 liitesivua
Kansantaloustiede
Maaliskuu 2008

Tämän tutkimuksen tavoitteena on selvittää johdannaisten käyttöä joukkovelkakirjalainasalkun riskienhallinnassa sekä tutkia tätä teoreettisesti että empiirisesti. Tavoitteena on selvittää, voidaanko tilastollisesti osoittaa johdannaisten käytön tuovan lisätuottoja johdannaisia käyttämättömään rahastoon nähden.

Sijoitusrahastolainsäädäntöä on muutettu vuonna 2004. Taustalla olivat sijoitusrahastodirektiivin (85/611/ETY) muutokset (2001/107/EY ja 2001/108/EY). Rahoitusinstrumentit kehittyvät koko ajan ja täten komissio onkin katsonut, että sijoitusrahastojen toimintaa säätelevää lainsäädäntöä pitää kehittää lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Rahoitusvälineiden markkinat –direktiivi (MiFID¹) on astunut voimaan 01.11.2007. Direktiivin mukaan sijoitusneuvonta tulee luvanvaraiseksi toiminnaksi. Tutkimuksen tuloksia verrataan aikaisempiin kotimaisiin tutkimuksiin johdannaisten käytöstä sijoitusrahastoissa ja arvioidaan, onko muutosta tapahtunut.

Empiirisessä osiossa tutkitaan kotimaisten pitkän koron rahastojen johdannaisten käyttöä vuosina 2001–2005. Johdannaisten käyttö on määritelty rahastojen lakimääräisistä kuukausi-ilmoituksista Rahoitustarkastukselle.

Avainsanat: johdannaisten käyttö, pitkän koron rahastot, joukkovelkakirjalainasalkun riskienhallinta.

¹ Engl. Markets in Financial Instruments Directive, MiFID

1.	JOHDANTO.....	1
1.1	SIOITUSRAHASTOMARKKINAT.....	1
1.2	TUTKIMUKSEN ONGELMA JA LÄHESTYMISTAPA	2
1.3	TUTKIELMAN TOTEUTUS JA KULKU	3
1.4	TUTKIMUKSIA JOHDANNAISTEN KÄYTÖSTÄ	3
1.4.1	<i>Sijoitusrahastojen tuottoeroja selittäviä tekijöitä.....</i>	<i>6</i>
1.4.2	<i>Johdannaiset sijoitusrahastoissa kotimaisissa tutkimuksissa.....</i>	<i>7</i>
2.	JOUKKOVELKAKIRJALAINOJEN RISKEISTÄ JA JOHDANNAISISTA.....	9
2.1	JOUKKOVELKAKIRJALAINOJEN YLEISET RISKIT	11
2.2	KORKOJEN AIKARAKENNE JA KORKORISKI	14
2.3	JOUKKOVELKAKIRJALAINOJEN KANSSA KÄYTETTÄVIÄ JOHDANNAISIA	22
2.3.1	<i>Korkotermiini</i>	<i>23</i>
2.3.2	<i>Korkofutuuri</i>	<i>24</i>
2.3.3	<i>Optiot.....</i>	<i>26</i>
2.3.4	<i>Koronvaihtosopimus.....</i>	<i>34</i>
2.3.5	<i>Valuutanvaihtosopimus</i>	<i>36</i>
2.3.6	<i>Koron- ja valuutanvaihtosopimus</i>	<i>36</i>
2.3.7	<i>Eksoottiset johdannaiset.....</i>	<i>37</i>
3.	JOUKKOVELKAKIRJALAINASALKKU JA SEN HALLINTA.....	39
3.1	TEHOKKAIDEN MARKKINOIDEN HYPOTEESI.....	39
3.2	JOUKKOVELKAKIRJALAINA- JA TÄYDELLISTEN MARKKINOIDEN INFORMAATIOTEHOKKUUS	41
3.3	ARBITRAASI	43
3.4	SUOJAAMINEN.....	43
3.5	SPEKULOINTI.....	45
3.6	KAUPANKÄYNTISTRATEGIAT	46
3.7	JOUKKOLAINASALKKUIEN TUOTTOEROJEN MITTAAMINEN	53
3.7.1	<i>Joukkovelkakirjalainaversio CAP-mallista</i>	<i>53</i>
3.7.2	<i>Riskisopeutettuihin ylituottoihin perustuvat mittarit</i>	<i>55</i>
3.7.3	<i>Alfa-arvoihin perustuvat mittarit.....</i>	<i>56</i>
3.7.4	<i>Johdannaisen vaikutukset salkkujen tuottoerojen mittauksessa.....</i>	<i>57</i>
4.	TUTKIMUSAINEISTON JA -MENETELMIEN ESITTELY.....	58
4.1	TUTKITTAVIEN RAHASTOJEN VALINTA	58
4.2	TARKASTELUAJANJAKSO JA AINEISTO	59
4.3	RAHASTOJEN JOHDANNAISTEN KÄYTÖN MÄÄRITTELY	59
4.4	KÄYTETTÄVÄT TUNNUSLUVUT	60
5.	TULOKSET	61
5.1	HYPOTEESIT	70
5.2	RISKIVERTAILUJEN TULOKSET.....	72
5.3	TUOTTOJEN JA TUOTTOJAKAUMAVERTAILUJEN TULOKSET.....	73
5.4	JOHDANNAISTEN KÄYTÖN MALLINTAMINEN	75
6.	PÄÄTELMÄT.....	78
	LÄHTEET.....	80
	LIITTEET.....	85
	LIITE 1 STANDARDIN RA4.3 MUKAINEN KUUKAUSIRAPORTOINTILOMAKE.....	85
	LIITE 2 MÄÄRÄYKSEN 205.2 MUKAINEN KUUKAUSIRAPORTOINTILOMAKE	86
	LIITE 3 TUTKIMUKSESSA KÄYTETYT RAHASTOT	87

1. Johdanto

Joukkovelkakirjalainat ovat perinteisesti olleet sellaisten investoijien suosiossa, jotka suosivat tasaista tulovirtaa. Sijoittajat vähentävät luottoriskiä hajauttamalla salkun riittävästi eri liikkeellelaskijoiden kesken.

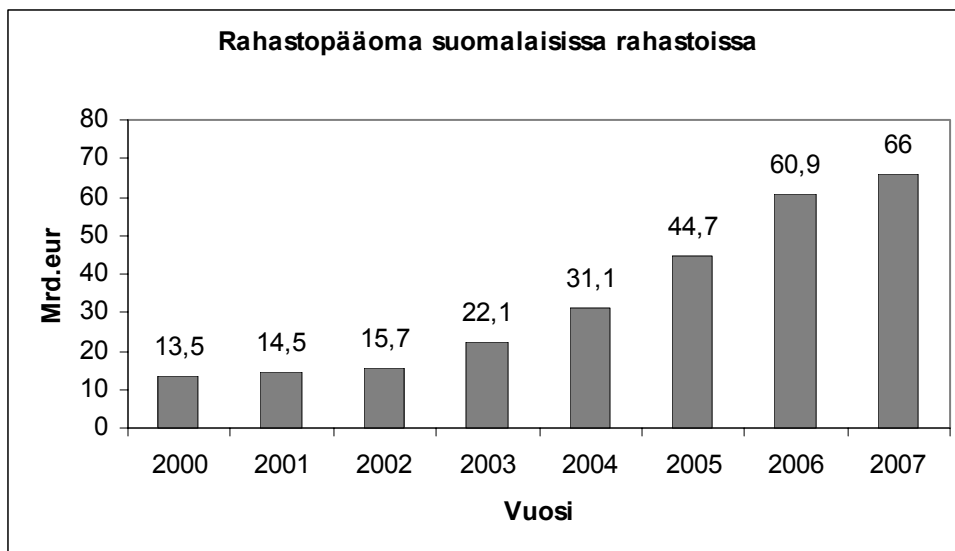
Institutionaalisten investoijien, kuten eläkeyhtiöt, henkivakuutusyhtiöt, pankit ja säätiöt, varat pitää investoida huomioiden tulevaisuuden vastuut. Nämä vastuut voivat koostua yhdestä ainoasta tulevaisuudessa maksettavasta summasta tai monesta eri hetkillä tapahtuvista maksuista. Hyvin rakennetulla salkulla voidaan vastata näihin tarpeisiin tulevaisuudessa.

Sijoitusrahastolainsäädäntöä on muutettu vuonna 2004. Hallituksen esitys (HE 110/2003) sai lainvoiman 2.4.2004. Taustalla olivat sijoitusrahastodirektiivin (85/611/ETY) muutokset (2001/107/EY ja 2001/108/EY). Rahoitusinstrumentit kehittyvät koko ajan ja täten komissio onkin katsonut, että sijoitusrahastojen toimintaa säätelevää lainsäädäntöä pitää kehittää lyhyellä ja pitkällä aikavälillä. Alan pitää voida vastata sen kohtaamiin haasteisiin mm. kilpailun lisääntymisen ja kustannusten nousun. Komissio on tehnyt vihreän kirjan (E 121/2005 vp) ja valkoisen kirjan (E 169/2006 vp) tavoitteistaan. Rahoitusvälineiden markkinat –direktiivi (MiFID¹) on astunut voimaan 1.11.2007. Direktiivin mukaan sijoitusneuvonta tulee luvanvaraiseksi toiminnaksi. Henkilökohtaista sijoitusneuvontaa saa antaa mm. omaisuudenhoitoon toimiluvan saanut rahastoyhtiö. Muutos koskee nimenomaan niitä asiakkaita, jotka ovat käyttäneet arvopaperivälitystä, omaisuudenhoitoa tai sijoitusneuvontaa. Mm. säästö- tai henkivakuutuksia direktiivi ei koske.

1.1 Sijoitusrahastomarkkinat

Suomessa sijoitusrahastojen suosio on ollut historiallisesti varsin alhainen verrattuna muihin maihin. 2000-luvulla Suomessa sijoitusrahastojen pääomat ja nettopääomat ovat kasvaneet voimakkaasti, kuten kuva yksi osoittaa.

¹ Engl. Markets in Financial Instruments Directive, MiFID



Kuva 1 Rahastopääoma suomalaisissa rahastoissa markkinakatsaus 12/2007
Suomen Sijoitusrahastoyhdistys ry / Suomen Sijoitustutkimus Oy

1.2 Tutkimuksen ongelma ja lähestymistapa

Sijoitusrahastojen pitää raportoida kuukausittain johdannaisten käyttö Rahoitustarkastukselle (RATA). Tämän lisäksi rahastojen pitää tehdä katsaukset katsauskauden tapahtumista kussakin rahastossa. Rahastosta riippuen katsaus tulee tehdä kuukausittain tai neljännesvuosittain. RATA:n Standardi RA 4.3 Sijoitusrahastojen raportoinnista on ollut pohjana johdannaisten käytön määrittämiselle rahastoittain. (Liite 1). Standardi on astunut voimaan 31.10.2004 ja se kumosi vanhan määräyksen 205.2 sijoitusrahastojen raportoinnista. (Liite 2). Standardia sovelletaan rahastoyhtiöihin, jotka ovat saaneet toimiluvan Suomessa. Sijoitusrahastolain 43 §:n nojalla RATA on vahvistanut sijoitusrahastojen säännöt. Sijoitusrahastolain 2 §:n 2 kohdan mukaisten sijoitusrahastojen on toimitettava tarvittavat tiedot kuukausittain kuun viimeisen päivän tilanteesta.

Tässä tutkimuksessa tutkittiin Suomessa rekisteröityjen pitkän koron rahastojen (Liite 3) johdannaisten käytön kannattavuutta kuukausituotoilla mitattuna tilastollisin testein. Tavoitteena oli selvittää, voidaanko tilastollisesti osoittaa johdannaisten käytön tuovan lisätuottoja johdannaisia käyttämättömään rahastoon nähden. Tämän lisäksi mallinnettiin johdannaisten käyttöä pienemmän neliösumman menetelmällä.

Rahastojen tuottoeroihin vaikuttavat tutkimusten mukaan johdannaisten lisäksi myös muut tekijät (Chevalier & Ellison 1999, 875–876; Wermers 2000, 1655–1659). Johdannaisten käytöllä ei aina välttämättä haeta vain suurinta mahdollista tuottoa, vaan perusteluina voi olla mm. salkun riskitason muokkaaminen (Kamara 1982, 261–263), salkunhoitajan kannustimien optimointi (Brown, Harlow & Starks 1996, 85) ja joukkovelkakirjalainan osto toteuttamalla johdannaissopimus.

1.3 Tutkielman toteutus ja kulku

Tutkimuksessa tutkitaan Suomessa rekisteröityjen pitkän koronrahastojen (Liite 3) johdannaisten käyttöä kuukausittain vuosina 2001–2005. Tarkastelun kohteena on tuotto- ja riskilukuja. Tunnuslukuina käytetään Lynch Koski & Pontiff (1999) käyttämiä tunnuslukuja. Rahastot on jaettu kuukausitasolla ja koko kauden tasolla johdannaista käyttäviin ja niitä ei käyttäviin rahastoihin. Ainoana selittäväenä muuttujana tilastollisissa testeissä on johdannaisten käyttö.

Luvussa kaksi tarkastellaan yleisesti joukkovelkakirjalainoja, riskejä ja niiden arvostusta. Korkoriskiä tarkastellaan vielä tarkemmin omassa kappaleessa 2.2. Markkinoilta löytyy runsaasti erilaisia johdannaisinstrumentteja, joita voidaan hyödyntää moniin eri tarkoituksiin. Joukkovelkakirjalainojen kanssa käytettäviä johdannaista käsitellään tarkemmin kappaleessa 2.3. Joukkovelkakirjalainasalkku ja sen hallinta käsitellään luvussa kolme, jossa käydään läpi yleiset johdannaisten käyttötarkoitukset. Joukkovelkakirjalainasalkun tuottoerojen mittaamisessa käytetyt tunnusluvut käsitellään tarkemmin kappaleessa 3.7. Tutkimusongelman aineisto ja menetelmät käsitellään luvussa neljä. Tilastolliset testit ja mallintaminen käsitellään luvussa viisi.

1.4 Tutkimuksia johdannaisten käytöstä

Sijoitusrahastojen johdannaisten käyttöön liittyviä tutkimuksia on tehty varsin vähän. Syynä tähän on mm. se, että tiedonsaanti sijoitusrahastojen johdannaisten käytöstä on vaikeaa. Materiaalia on aikaisemmin hankittu mm. lähettämällä kyselyjä salkunhoitajille. Kysymyksien avulla on selvitetty johdannaisten käyttöä ja käyttötarkoitusta.

Johdannaisten käyttöä ei ole Suomessa tutkittu kovin paljon. Käppi ja Puttonen (1995) tutkivat johdannaisten käyttöä ensimmäisten joukossa. Tämän jälkeen mm. Janne M. E. Kaisto (2005) on tutkinut johdannaisten käyttöä ajanjaksolla 2001–2003. Esikuvatutkimuksena tässä tutkimuksessa on Lynch Koski ja Pontiff (1999).

Johdannaisten käytöstä suojaamiseen ja spekulointiin on sen sijaan tehty paljon tutkimuksia mm. Yhdysvalloissa. Aihetta on tutkittu mm. yritystoiminnassa ja sijoittamisessa. Osassa etuja löydettiin johdannaisten käytölle ja toisissa sitä taas ei voitu perustella. Tutkimusten perusteella käsitystä johdannaisten käytöstä piti muuttaa useaan kertaan jo ennen ensimmäisen johdannaispörssin avaamista. (Working 1962, 433–454).

Working (1953) alkoi epäillä silloista käsitystä spekulatiosta ainoana syynä futuuri-markkinoille. Suojaaminen ei ollut hänen mielestä kuitenkaan riskitöntä ja sitä ei välttämättä tehty vain riskin vähentämisen takia. Tämä erosi klassisen teorian riskin minimoimisen periaatteesta. Klassisessa teoriassa myös oletetaan, että käteis- ja futuurihinnat seuraavat toisiaan täsmälleen siten, että kohde-etuuden hinnanlasku kompensoituu vastaavan futuurin hinnannousulla. Working (1953) mukaan huomiota tuli kiinnittää futuurien ja käteishintojen suhteeseen eikä absoluuttiseen hinnanmuutokseen. Suojaaminen tulisi siis toteuttaa odotetun hintasuhteen muutoksen mukaan. (Working 1953, 325).

Johnson (1960) havaitsi tutkimuksissaan, että joskus suojaamistarkoituksessa toimiva henkilö toimii Working (1953) esittämien ajatusten mukaan. Suhteellisten hinnanmuutosten lisäksi he ottavat huomioon myös absoluuttisen hinnanmuutoksen, joka on ristiriidassa Working teorian kanssa. Yleisesti ottaen sijoittajat haluavat suojata riskin pienentämisen takia, kuten klassinen teoria olettaa. Varastojen pitäminen ei ollut kuitenkaan riippumaton odotetuista suojausvoitoista, kuten Working esitti. Tuloksena oli, että sijoittajalla saattoi olla yhdistelmä suojaus- ja spekulointipositiota, joka muodostui hänen absoluuttisen hintaodotuksen perusteella. Klassinen teoria ja Working teoria eivät osanneet selittää tätä. (Johnson 1960, 140–150).

Stein (1961) jakoi varaston omistajan mahdollisuudet toimia markkinoilla siten, että hän päättää myydä varaston tiettyyn hintaan tietyllä hetkellä tai siirtää myyntiä myöhempään hetkeen, jolloin hinta on epävarma. Ensimmäinen vaihtoehto voidaan toteuttaa spot-markkinoilla tai tekemällä termiinisopimus. Toinen vaihtoehto voidaan toteuttaa suojaamalla positio tai jättämällä se suojaamatta. Saatava hinta on tällöin epävarma ja se sisältää tappion mahdollisuuden. Omistaja allokoii varaston suojausprosenttia odottamansa hyödyn mukaan välillä 0-100 %. (Stein 1961, 1012–1014). Klassisessa teoriassa suojausprosentti on 100 % ja Working oletus oli 0 % tai 100 %.

Ederington (1979) jakoi suojaamisen kolmeen pääteoriaan: klassiseen teoriaan, Working (1953) esittämään teoriaan ja portfolioteoriaan, jota Johnson (1960) ja Stein (1961) kehittivät klassisen teorian ja Working teorian pohjalta. Johnson ja Stein päättelivät, että futuurien ostaminen ja myyminen tehdään riski-tuotto-odotusten perusteella, kuten mikä tahansa muunkin sijoitus. Empiirisessä tutkimuksessa Ederington havaitsi, ettei käteis- ja futuurimarkkinoiden hintojen välinen korrelaatio ollut perinteisen teorian mukaan täydellinen. Perinteisen teorian mukainen suojautuminen muodosti suuremman futuuriposition kuin suojattava käteispositio. Futuurisopimuksia tarvittiin siis vähemmän kuin oli aikaisemmin oletettu. (Ederington 1979, 161–166).

Kamara (1982) tarkasteli futuurimarkkinoiden taustalla olevia syitä ja niistä tehtyjä tutkimuksia lähtien Working (1953, 1962) töistä päätyen 1970-luvulle tutkimuksiin aiheesta. Näistä tutkimuksista hän teki yhteenvedon, että futuuripositio muodostetaan osin halusta suojata tuloja ja osin halusta saada lisätuottoja. Suojaajan positiossa on molemmat näkökohdat mukana. (Kamara 1982, 261–263).

Portfoliovarianssia käsitteleviä tutkimuksia on tehty paljon Ederington (1979) julkaiseman tutkimuksen jälkeen. Ekonometristen menetelmien kehittyminen on hyödyntänyt futuureilla suojaamisen tutkimista empiirisiin menetelmin. Uudet tilastolliset mallit ovat mahdollistaneet sen, että tutkijat ovat voineet luopua osista aikaisemmin käytettyjä oletuksia. Lien ja Tse (2000) mukaan joistakin oletuksista luopuminen ei välttämättä ole perusteltua. Vaikka menetelmien kehittyminen on ratkaissut osan vanhoista tutkimusongelmista, niin osa on edelleen ratkaisematta, kuten verojen vaikutus suojaamiseen. (Lien & Tse 2000, 1 & 31). Futuurisuojausten tehokkuutta

jälkikäteen eli ex post –periaatteella ovat tutkineet mm. Figlewski (1984) ja Lindahl (1992). Futuurisuojausten tehokkuutta tuleville periodeille eli ex ante on myös tutkittu. Malliaris ja Urrutia (1991) todistivat tutkimuksessaan, että suojaussuhde kulkee satunnaiskävelyä.

1.4.1 Sijoitusrahastojen tuottoeroja selittäviä tekijöitä

Sijoitusrahastojen tuottoeroja on selvitetty monen eri teorian pohjalta. Chevalier ja Ellison (1999) tutkivat rahastojen tuottoeroja salkunhoitajan ominaisuuksilla. Selittäviä tekijöitä olivat salkunhoitajan ikä, opintomenestys koulussa keskimäärin, onko Mba-tutkinto suoritettu vai ei ja kauanko salkunhoitaja on ollut nykyisessä toimessa. Tutkimuksesta saatiin erilaisia tuloksia, jotka voitiin kuitenkin selittää muilla tekijöillä. Esimerkiksi Mba-tutkinnon suorittaneet saivat 64 basis-pistettä korkeammat tuotot vuodessa kuin ne, jotka eivät olleet tutkintoa suorittaneet. Mba-tutkinnon suorittaneiden salkut sisälsivät kuitenkin suuremman systemaattisen riskin, joten tutkinto ei ollut itsessään selittävä tekijä. Tilastollisesti vahvin selittäjä oli salkunhoitajan käymän koulun oppilaiden keskimääräinen opintomenestys. Korkeamman keskiarvon kouluista valmistuneet salkunhoitajat saivat korkeammat tuotot kuin alhaisemman keskiarvon kouluista tulleet salkunhoitajat. Selittäviä tekijöitä tämän taustalla voi olla parempi opetus ja paremmat henkilöverkot. Tulosten perusteella nuoremmat salkunhoitajat pärjäävät paremmin tuotolla mitattuna kuin vanhemmat salkunhoitajat. Tätä voisi vastaavasti selittää kovempi näyttämisen halu ja tuoreet teoreettiset tiedot. (Chevalier & Ellison 1999, 875–876).

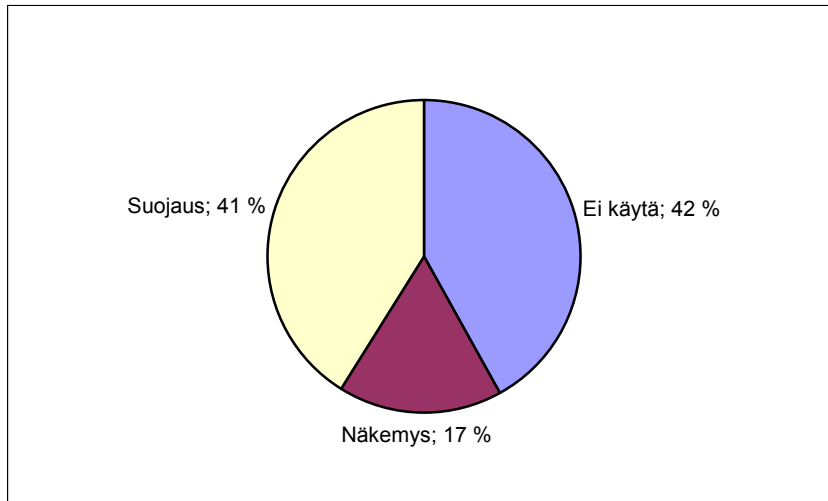
Wermers (2000) tutki rahastojen tuottoja vuosina 1985–1994. Tuottoja selitettiin neljällä eri muuttujalla: osakkeiden valintakyky, tyyli, transaktiokustannukset ja muut kulut. Osakkeiden valintakyky perustuu siihen, että rahasto osaa valita oikeita osakkeita salkkuunsa. Tyyli tarkoittaa rahaston sijoitusstrategiaa esim. ostetaan arvo-osakkeita. Transaktiokustannukset muodostuvat aktiivisesta kaupankäynnistä ja ovat aktiivisesti hoidetulla rahastolla korkeat. Muut kulut ovat hallinnointikuluja, jotka veloitetaan sijoittajalta rahastonhoitamisesta. Tutkimuksen mukaan rahastot tuottivat vuodessa 1,3 % paremmin kuin käytetty vertailuindeksi. Tämä on melko lähellä rahaston kaupankäynnistä ja hallinnoimisesta aiheutuvia kokonaiskustannuksia. Indeksiä pa-

remmin menestyvien rahastojen tuotoista 0,71 % muodostui oikeiden osakkeiden vallinnasta ja 0,6 % tuottavien osakkeiden pitämisestä salkussa. Rahastojen nettotuotto on kuitenkin prosentin alhaisempi kuin indeksi, kun kustannukset otetaan huomioon. Tuottojen 1,3 % ja menojen erotus 2,3 % muodostuu rahaston muiden kuin osakesijoitusten heikosta tuotosta 0,7 % ja loput 1,6 % muodostuu mm. kaupankäynti- ja muista kuluista. (Wermers 2000, 1655–1659).

Rahastoissa käytettyjen kannustimien vaikutuksia salkunhoitajan toimiin on tutkinut mm. Brown ym. (1996). Tutkimuksessa oli mukana 334 rahastoa vuosina 1976–1991. Oletuksena oli, että rahastojen menestys on eräänlainen vuosittainen kisa, jossa voittaja saa kannustinohjelman palkinnon. Salkunhoitajan henkilökohtainen tavoite ei välttämättä ole aina sijoittajan etu. Tutkimuksessa havaittiin, että ensimmäisen puolen vuoden aikana huonosti menestynyt salkunhoitaja ottaa enemmän riskiä loppuvuonna esim. käyttämällä johdannaisia ja vastaavasti hyvin menestynyt ottaa vähemmän riskiä. Tavoitteena ensimmäisellä on päästä tavoitteisiin toisella vuosipuoliskolla korkeammilla tuotoilla ja jälkimmäisellä vastaavasti varmistaa jo saavutettu tavoitetila. (Brown, Harlow & Starks 1996, 85).

1.4.2 Johdannaiset sijoitusrahastoissa kotimaisissa tutkimuksissa

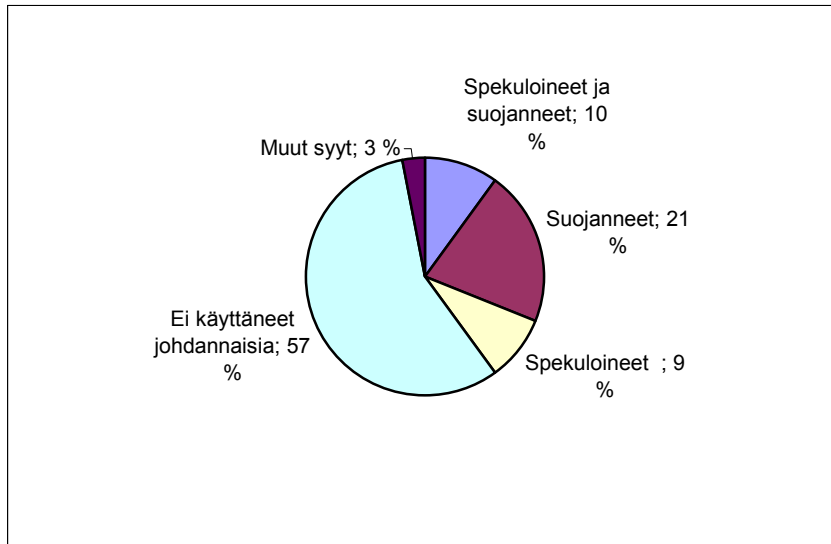
Jari Käppi ja Vesa Puttonen (1995) tutkivat johdannaisten käyttöä suomalaisissa sijoitusrahastoissa. Tutkimus toteutettiin kyselytutkimuksena. Kyselyyn vastasi 19 rahastoa. Vastausten perusteella 42 % ei käyttänyt johdannaisia ollenkaan, 41 % käytti niitä suojaamiseen ja vain 17 % spekulointiin (Kuva 2). Johdannaisten käyttö oli mahdollista rahastoille vasta vuodesta 1994 lähtien. (Käppi & Puttonen 1995, 3 & 7).



Kuva 2 Johdannaisten käyttö sijoitusrahastoissa 1995 (Käppi & Puttonen 1995, 7)

Seppo Röpelin (1999) vertasi opinnäytetyössään Käpin ja Puttosen (1995) saamia tuloksia vuonna 1998 tekemäänsä kyselyyn. Johdannaisten käyttö lisääntyi ja johdannaisia käyttämättömiä rahastoja oli enää 16 % kyselyyn vastanneista. Suojauksen osuus oli johdannaisten käytössä 48 % ja spekuloinnin 36 %. Tutkimukseen vastasi 25 rahastoa.

Janne Kaisto (2005) teki Lynch Koski ja Pontiff (1999) –esikuvatutkimuksen pohjalta tutkimuksen kotimaisten sijoitusrahastojen johdannaisten käytöstä vuosilta 2001–2003. Kaisto selvitti tutkimuksessaan kyselytutkimuksella johdannaisten käyttöä ja käyttötarkoitusta rahastoittain. (Kuva 3). Tämän tiedon perusteella voitiin tehdä tilastolliset testit siitä, poikkeako johdannaisia käyttävien rahastojen tuotto- ja riskiluvut niitä käyttämättömien rahastojen vastaavista arvoista.



Kuva 3 Johdannaisten käyttötarkoitus vuosina 2001–2003. (Kaisto 2005, 58. Kuva 11.)

2. Joukkovelkakirjalainojen riskeistä ja johdannaisista

Joukkovelkakirjalainamarkkinat ovat aina olleet luonteeltaan kansainväliset, mutta ne eivät ole siitä huolimatta yhtenäiset. Kotimaiset joukkovelkakirjalainat lasketaan liikkeelle paikallisesti liikkeellelaskijan kotimaassa ja ne ovat yleensä kyseisen maan valuuttamääräisiä. Ulkomaiset joukkovelkakirjalainat lasketaan liikkeelle paikallisella markkinalla ulkomaisen liikkeellelaskijan toimesta ja ne ovat yleensä liikkeellelaskupaikan markkinoiden valuutassa. Kyseisten papereiden markkinoita valvovat liikkeellelaskupaikan viranomaiset. Eurobondeja laskevat liikkeelle kansainvälisten pankkien syndikaatit ja liikkeellelaskupaikka on yleensä eri kuin paperin valuutta. Papereilla ei käydä kauppaa millään erityisellä kansallisella markkinalla. (Solnik 1996, 285).

Joukkovelkakirjalainat ovat juoksuajaltaan pitkäaikaisia ja ne voidaan laskea liikkeeseen yleisillä markkinoilla. Julkisyhteisöt, kuten valtio ja kunnat, sekä kirjanpitovelvolliset, kuten yritykset, voivat toimia niiden liikkeellelaskijoina. Joukkovelkakirjalainan korko voi olla vaihtuva-, kiinteä- tai nollakorkoinen. Ne voidaan jakaa erityispiirteidensä vuoksi eri nimikkeisiin, jolloin ominaisuudet voidaan helposti todentaa jo kyseisen paperin nimestä. Tällaisia ominaisuuksia ovat mm. joukkovelkakirjaan liittyvä vakuus (obligaatiolaina), heikompi etuoikeus konkurssissa tai yhtiön purkautu-

essa (debentuuri), haltijan oikeus merkitä liikkeellelaskijayhtiön osakkeita uusmerkinnässä tai oikeus velkapääoman vaihtamiseen liikkeellelaskijan osakkeisiin (vaihtovelkakirjalaina). (Tikka & Haapaniemi 1999, 70–71).

Obligaatiolaina

Aikaisempien säännösten mukaan obligaatiolainalle oli asetettava vakuus, mutta nykyisin tämä ei ole välttämätöntä. Obligaatiolla ja vakuudettomalla joukkolainalla ei periaatteessa ole eroa vakuudenasettamisvelvollisuuden poistamisen jälkeen. Obligaatio-sanaa voidaan käyttää myös muissa kuin julkisyhteisöjen velkaemissioissa. RATA:n (1999) ohjeessa koskien markkinointia, korostetaan kuitenkin vanhan lain obligaatio- ja debentuurilainoista sekä muista joukkovelkakirjalainoista (1969) mukaisen obligaation ja nykyisen obligaatiolainasta annetun velkakirjan välistä eroa.

Liikkeellelasketun obligaation korko voi olla kiinteä- tai vaihtuvakorkoinen. Pitkän juoksuajan lainaan voi liittyä ehtoja mm. liikkeellelaskijan toimesta suoritettu enneaikainen lunastus joko niin, että sijoittaja saa maksun lainapääomasta tai että laina konvertoidaan alempikorkoiseksi. Sijoittajallakin voi olla mahdollisuus vaatia enneaikaista lunastusta ennen eräpäivää tietyin ennalta määrätyin ehdoin. Lyhennys voi olla tasa- tai kertalyhenteinen eli bullet-laina. (Tikka & Haapaniemi 1999, 71–72).

Debentuurilaina

Joukkovelkakirjalainan heikompi etuoikeus yrityksen konkurssissa tai sen purkautuessa kuin muilla liikkeellelaskijan sitoumuksilla, on velkakirjalain (VKL) mukaan kutsuttava debentuuriksi (RATA 16.3.1999, 8). Debentuurilainan vakuuskäsittely on hyvin erilainen obligaatiolainaan verrattuna: liikkeellelaskijalla ei ole lupaa asettaa vakuutta lainan maksamiseksi. Kielto koskee myös samaan konserniin ja konsolidointiryhmään kuuluvia yhteisöjä.

Debentuurilainan enneaikainen lunastaminen vastiketta vastaan tai pantiksi ottaminen ennen eräpäivää on kielletty liikkeellelaskijan toimesta, ellei siitä ole erikseen mainittu sopimuksessa. (Tikka & Haapaniemi 1999, 72).

Vaihtovelkakirjalaina

Haltijan oikeutta velkapääoman vaihtamiseen liikkeellelaskijan osakkeisiin, osittain tai kokonaan, kutsutaan vaihtovelkakirjalainaksi. Tästä on säädetty OYL 4 luvussa. Liikkeellelaskettaessa laina voi olla debentuuri- tai muu joukkovelkakirjalaina. Jälki-markkinakelpoisuus edellyttää yleensä joukkolainaominaisuutta, vaikka se ei ole itse lainatyypin kannalta välttämätöntä. (Tikka & Haapaniemi 1999, 72).

2.1 Joukkovelkakirjalainojen yleiset riskit

Korkoriski

Korkoriski ilmenee joukkolainan hinnan ja koron erisuuntaisena muutoksena: koron noustessa joukkolainan hinta laskee markkinoilla ja päinvastoin. Kaikilla joukkolainoilla ei ole havaittavissa samanasteista vaikutusta. Korkoriski ei ole tärkeä tekijä, jos joukkolainaa ei tarvitse myydä ennen eräpäivää. Jos sijoittaja joutuu myymään paperin ennen maturiteetin umpeutumista, on hän altis korkoriskille, joka ilmenee myytäessä saatavan hinnan alhaisuutena. Sijoittaja voi saada pääomatappioita epäsuosiolisesta korkokehityksestä johtuen. Mm. tästä syystä korkoriskiltä pyritään suojautumaan. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 3).

Tässä paperissa keskitytään erityisesti korkoriskiltä suojautumiseen ja se on myös yksi tärkeimmistä joukkolainoja koskevista riskeistä. Korkoriskiä voidaan mitata monin tavoin ja siitä enemmän seuraavassa luvussa.

Uudelleeninvestointiriski

Joukkovelkakirjalaina tuottaa sijoittajalle kolmella eri tavalla: kuponkikorkoina, pääomavoittoina ja investoimalla uudelleen saadut kuponkikorot. Aina ei ole mahdollista saada samaa tuottoa investoiduille kuponkikoroille, vaan tuotto voi olla alhaisempi. Tämä tunnetaan uudelleeninvestointiriskinä. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 3-2).

Luottoriski

Joukkolainan asettaja voi aina jättää maksamatta koron tai/ja lainatun summan sijoittajalle. Luottoluokitusyrietykset, kuten Moody's tai Standard & Poor's, luottoluokittavat liikkeellelaskijoita. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 4). Luokitusten mukaan sijoittaja voi valita haluamansa sijoituskohteen omien riskipreferenssiensä mukaisesti. Valtioita pidetään yleensä riskittöminä sijoituskohteina, mutta sekään ei aina pidä paikkansa. Yrityksen tai valtion luottoluokituksen heikentämisellä on suorat vaikutukset rahan hintaan markkinoilla ja heikompi luokka nostaa rahoituskustannuksia. Sijoittajilla on omat ohjeistukset, joiden mukaan he sijoittavat vähintään tietyn luottoluokituksen omaaviin arvopapereihin. Joukkovelkakirjalainojen osalta puhutaan ns. investment grade -lainoista, joiden liikkeellelaskijat luottoluokittajat ovat arvioineet takaisinmaksukyvyltään hyväksi. Moody's luokituksessa ne ovat luokissa Aaa, Aa, A tai Baa ja Standard & Poor's luokissa AAA, AA, tai BBB (Sharpe 1999, 392–394). Jos sijoittajien salkussa olevien arvopapereiden luokitus laskee, niin tämä voi johtaa paperin myymiseen. Luottoluokituksen merkitys on nykyisin erittäin tärkeä ja sitä seurataan tarkasti. ”Oikean” luokituksen määrittäminen voi olla joskus hankalaa, kuten Yhdysvaltojen subprime-kriisi osoittaa. Suuret kansainväliset luottoluokittajat ovat joutuneet muuttamaan luokituksia.

Aikaistettu takaisinmaksu

Joukkovelkakirjalaina voi sisältää sopimuksen siitä, että asettaja voi tiettyinä ajankohdina ostaa takaisin osittain tai kokonaan lainapaperin ennen sen maturiteetin umpeutumista. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 4). Syynä tähän voi olla mm. suotuista korkokehitys asettajan kannalta eli korkokannan lasku. Tällöin asettajalle on edullista ostaa takaisin vanha kalliimpi joukkovelkakirjalaina ja myydä uusi alemmalla korkokannalla. Korkean luottoluokituksen valtio, esim. Suomi, on hyödyntänyt tätä mahdollisuutta ja näin alentanut omia rahoituskustannuksiaan.

Inflaatoriski

Inflaatoriskissä joukkolainan tuotto ei ole tarpeeksi korkea suhteessa inflaatiovauhtiin ja sijoittajan ostovoima heikkenee. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 5). Tämä riski on olemassa erityisesti kiinteissä kuponkikoroissa, jotka eivät huomioi inflaatiota.

Valuuttakurssiriski

Investoitaessa ulkomaisiin joukkovelkakirjalainoihin, joiden kassavirrat ovat eri valuutassa ja valuuttakurssi ei ole pysyvästi sidottu johonkin ennalta määrättyyn kurssiin, on aina olemassa valuuttakurssiriski. Investoija ei tiedä, mihin kurssiin hän saa kulloisenkin kuponkikorkonsa ja lainapääoman palautuksen.

Valuuttakurssiriskiä vastaan voidaan suojautua mm. valuuttajohdannaisilla kuten valuuttaoptio tai suojaamalla korkovirrat koron- ja valuutanvaihtosopimuksella². Sijoittajilla on erilaisia tarpeita ja näiden perusteella tehdään tarvittavat toimenpiteet.

Likviditeettiriski

Investoijalle voi olla tärkeää, että hän voi myydä tarvittaessa joukkovelkakirjalainan ennen maturiteetin umpeutumista. Markkinoiden likviditeetti voi vaihdella hyvinkin paljon eri markkinoilla ja aina ei ole mahdollista myydä joukkovelkakirjalainaa silloin kuin haluaa. Tätä kutsutaan likviditeettiriskiksi. Jos sijoittaja aikoo pitää joukkovelkakirjalainan eräpäivään asti, niin likviditeettiriski ei ole tärkeä hänen kannaltaan. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 2-6).

Subprime-kriisi on esimerkki siitä, kuinka markkinoiden likviditeetti voi heiketä hyvin nopeasti. Tämä hankaloittaa kyseisten instrumenttien hinnanmuodostusta.

² Kts. kappale 2.3.6

2.2 Korkojen aikarakenne ja korkoriski

Joukkovelkakirjalainat sisältävät korkoriskin. Se ilmenee esim. siten, että korkojen noustessa joukkolainan arvo laskee. Joukkolainan tuottokäyrän muoto ja suunta vaihtelee: se voi mm. nousta tai laskea. Tuottokäyrän käyttäytymistä voidaan selittää monella eri teorialla, mutta tässä kertaan yleisimmät teoriat.

Tuottokäyrä

Jokaisen joukkovelkakirjalainan tuotto maturiteettiin on vahvasti sidoksissa joukkovelkakirjalainamarkkinoiden yleiseen kehitykseen. Kaikki tuotot liikkuvat yleensä samansuuntaisesti tällä markkinalla. Kaikkien joukkolainojen tuotot eivät kuitenkaan ole samat.

Tähän eroon on olemassa monia selityksiä, mutta yksi tärkeimmistä on joukkovelkakirjalainojen luottoluokituksissa olevat erot. Korkean luokituksen AAA-joukkolaina on yleensä kalliimpi kuin alhaisen B-luokituksen joukkolaina eli laatu maksaa enemmän. Luottoluokitus ei kuitenkaan selitä kokonaan tuottoeroja (Sharpe 1999, 448).

Joukkovelkakirjalainan maturiteetin pituus on yksi selittävästä tekijöistä. Yleensä pitkän maturiteetin omaavilla joukkolainoilla on korkeampi tuotto kuin lyhyen ajan joukkovelkakirjalainoilla. (Luenberger 1998, 72).

Odotusten dynamiikka

Vuosittaisena korkona ilmaistuna se kertoo tuottovaatimuksen, minkä markkinat haluavat tallettaakseen tai lainatakseen rahaa hetkestä $t = 0$ hetkeen $t = t$. Sekä nimellinen pääoma että korko maksetaan hetkellä t . Spot-koron s_1 ollessa vuoden mittainen, se kertoo vuoden pidätettynä olleelle pääomalle saadun tuoton ja s_2 kertoo puolestaan kahden vuoden korun. Tavallinen vuosittain laskettu korkoa korolle kaava $(1 + s_{t_i})^i$ ja yleisessä muodossa m kertaa vuodessa laskettuna se voidaan ilmaista $(1 + s_{t_i}/m)^{mt_i}$.

Monet kaavat ovat teoreettisista esitystavoista johtuen ilmaistu myös jatkuvan korkoa korolle tavan mukaan $e^{s_t t}$. (Luenberger 1998, 73–75).

Mallissa oletetaan, että tämän hetkisen spot-käyrän ilmaiseva korkokehitys myös toteutuu tulevaisuudessa. Tämän oletuksen avulla voidaan ennustaa seuraavan vuoden spot-korko ennusteen tekohetken spot-käyrästä. Seuraavana vuonna voidaan tehdä jälleen ennuste eteenpäin ja senkin oletetaan toteutuvan. Tällä tavoin jatketaan eteenpäin ja silloin saadaan ennustettua tulevaisuuden korkokehitys kokonaisuudessaan. Näiden ennusteiden oletetaan toteutuvan, mutta niiden ei tarvitse toteutua todellisuudessa. Ennuste on looginen, vaikka siihen liittyy ongelmia.

Odotusarvohypoteesi

Odotusarvohypoteesin mukaan pitkän ajanjakson korko on tulevaisuuden odotettujen lyhyen ajan korkojen geometrinen keskiarvo. Teoria voidaan esittää muodossa:

$$(1 + rs_T)^T = (1 + rs_1)(1 + {}_1rf_2) \dots (1 + {}_{T-1}rf_T), \text{ missä} \quad (1)$$

rs_T on T :n vuoden joukkolainan spot-korko ja ${}_{T-1}rf_T$ on vuoden termiinikorko $T-1$ vuotta eteenpäin. Spot-korko havainnoidaan joka päivä markkinoilla ja se kertoo korkokannan, jonka markkinat vaativat havainnointihetkellä otetusta lainasta eripituisille laina-ajoille. rs_1 on vuoden yksi spot-korko ja ${}_1rf_2$ on termiinikorko vuonna kaksi. Nouseva tuottokäyrä kuvaa investoijien odotuksia lyhyiden korkojen noususta lähitulevaisuudessa eli ${}_1rf_2 > rs_2$. Laskeva korkokäyrä taas kuvaa heidän odotuksiaan lyhyiden korkojen laskusta tulevaisuudesta. Odotetulla inflaatiolla on tärkeä merkitys investoijien odotuksissa ja nouseva inflaatio nostaa tuottokäyrää ja päinvastoin. (Blake 2000, 152–153).

Todellisuudessa odotusarvohypoteesi ei pidä aivan paikkaansa, sillä transaktiokustannukset vaikuttavat kaupankäyntiin sitä vähentävästi. Jos transaktiokustannukset jätetään huomioimatta, niin arbitroijat varmistavat yhtälön paikkansa pitävyyden. (Francis 1991, 344–346).

Likviditeettipreferenssiteoria

Pitkän maturiteetin joukkovelkakirjalainoilla on suurempi riski kuin lyhyillä, koska pitkien hinnat vaihtelevat enemmän kuin lyhyiden. Tämä on yksi perusajatus likviditeettipreferenssiteorialle. (Francis 1991, 341).

Odotusarvohypoteesin mukaan inflaatiovahdin ollessa vakio tuottokäyrä on tasainen. Näin ei kuitenkaan ole ja hypoteesi ei pysty selittämään syytä tähän. Likviditeettiteoria pystyy selittämään nousevan tuottokäyrän vakiona olevan inflaation vallitessa. Lainanottajat haluavat ottaa lainaa pitkäksi maturiteetiksi ja lainanantajat taas antavat lainaa lyhyeksi maturiteetiksi. Tässä on ristiriita ja investoijia on kompensoitava siitä, että he luopuvat likviditeetistään. Tämä korvaus nostaa tuottokäyrää enenevässä määrin maturiteetin mukaan eli mitä pidempi maturiteetti sitä suurempi on korvaus. (Blake 2000, 153–154).

Teoriaa kohtaan on esitetty kritiikkiä mm. Modigliani ja Sutch (1967) toimesta. Ajan kuluessa lyhyet korot vaihtelevat epävarmalla tavalla. Tästä syystä lyhyen maturiteetin joukkovelkakirjalainoihin sijoittaneiden uudelleeninvestoinnit kohtaavat riskin ja niiden tuotot ovat epävarmoja. Lyhyisiin maturiteetteihin sijoittaneiden transaktiokustannukset ovat suuremmat, koska heidän pitää hankkia tietoa ja uudelleeninvestoida useammin kuin pitkän maturiteetin joukkolainoihin sijoittaneet. Pitkän maturiteetin joukkovelkakirjalainoihin sijoittaneet voivat suojata riskinsä. Tuottokäyrä voi olla laskeva, jos sijoittajat odottavat mm. inflaation laskevan tulevaisuudessa nykyisestä. Korkotasoon vaikuttaa myös muita tekijöitä ja näiden yhteisvaikutuksen tulee olla tasoa laskeva. (Francis 1991, 341–342).

Preferoitujen sijoituskohteiden teoria

Preferoitujen sijoituskohteiden teorian esittelivät Modigliani ja Sutch (1966). Teorian mukaan joukkovelkakirjalainamarkkinat ovat segmentoituneet ja jokaisella segmentillä on tietty asiakaskunta. Asiakaskunnan jakautumiseen eri segmenttien välillä voi olla monta syytä (Francis 1991, 342–343):

1. lainsäädännössä rajoitetaan mm. pankkien, vakuutusyhtiöiden ja muiden instituutioiden sijoittamista eri kohteisiin,
2. tiedon hankkimisesta aiheutuu aina kustannuksia ja monelle sijoittajalle on järkevää keskittyä johonkin tiettyyn segmenttiin, minkä hän hallitsee hyvin,
3. salkun pitkän ajanjakson maturiteetin vastuut sijoittajat pyrkivät suojaamaan saman maturiteetin omaavilla varoilla ja
4. sijoittajilla voi lisäksi olla teorioista ja suunnitelmista riippumattomia mieltymyksiä sijoitusten pituuden suhteen.

Segmentiltä toiselle ei ole olemassa mitään ”läikkymistä” eli asiakaskunta ei liiku segmenttien välillä ja todellinen kysyntä ja tarjonta määräävät hinnat markkinoilla. Joillakin segmenteillä tuotot voivat olla korkeammat kuin toisella juuri samasta syystä. (Blake 2000, 152–154).

Duraatio

Yleisesti käytetty korkoriskin mittari on duraatio. Sen kehitti Macaulay (1938). Duraatio määritellään joukkolainan maturiteetin painotetuksi keskiarvoksi, kun painoina käytetään jokaisen periodin diskontattua kassavirtaa.

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n \left(\frac{t_i}{m}\right) c_i / (1 + r/m)^{t_i}}{B} \quad (2)$$

D = duraatio mitattuna vuosissa,

c_i = vuosittainen kuponki,

B = joukkolainan par-arvo,

t_i = aika vuosina i :teen kassavirtaan,

m = maksukertoja vuodessa,

T = aika vuosina maturiteettiin ja

r = tuotto maturiteettiin.

Oletetaan, että joukkovelkakirjalaina tuottaa haltijalleen maksut c_i hetkellä t_i ($1 \leq i \leq T$). Joukkovelkakirjalainan hinta B ja sen jatkuvan korkoa korolle -periaatteen mukainen tuotto r , ovat yhteydessä toisiinsa seuraavan yhtälön mukaan:

$$B = \sum_{i=1}^n c_i e^{-rt_i} . \quad (3)$$

Joukkovelkakirjalainan duraatio D Fisher-Weil (1971) mukaan saadaan yhtälöstä (Fisher & Weil 1971, 414–416, 430 ja Hull 2000, 109):

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n t_i c_i e^{-rt_i}}{B} = \sum_{i=1}^n t_i \left[\frac{c_i e^{-rt_i}}{B} \right] . \quad (4)$$

Duraatio on aina vähemmän tai yhtä suuri kuin maturiteetti vuosissa eli $D \leq T$. Tämä johtuu siitä, että vuosittaiset kuponkikorot saavat myös painoa ja se laskee duraation arvoa D pienemmäksi kuin maturiteetti T . Nollakuponki-joukkolainan duraatio D on sama kuin maturiteetti T , koska se ei maksa vuosittaista korkoa ja kaikki paino on joukkolainan eräpäivänä eli $D = T$. (Blake 2000, 159).

Duraatio nousee, kun kuponkikorko ja tuotto laskevat. Kuponkikoron laskiessa yhä suurempi osa suhteellisesti painotetuista kassavirroista lähestyy maturiteettia ja tämä nostaa duraation D arvoa. Tuoton noustessa saatujen kassavirtojen nykyarvo laskee, mutta myöhemmin tulevaisuudessa saatavien kassavirtojen nykyarvo laskee suhteessa enemmän kuin lähitulevaisuudessa saatavien. Tämä siirtää suhteellista kassavirtojen painoa kauemmaksi maturiteetista ja näin laskee duraatiota D . (Blake 2000, 160).

Duraatio mittaa korkoriskiä ja siitä vielä tarkemmin seuraavassa:

$$B = \sum_{i=1}^n c_i e^{-rt_i} . \quad (5)$$

Derivoimalla joukkolainan arvo B tuoton r suhteen saadaan:

$$\frac{\partial B}{\partial r} = -\sum_{i=1}^n c_i t_i e^{-rt_i} \quad \text{ja} \quad (6)$$

duraation yhtälöstä saadaan;

$$\frac{\partial B}{\partial r} = -BD. \quad (7)$$

Jos siirrämme tuottokäyrää samansuuntaisesti siten, että nostamme kaikkia korkoja Δr :n verran, niin kaikkien joukkovelkakirjalainojen tuotto nousee myös Δr . Edellisestä yhtälöstä näemme, että joukkovelkakirjalainan hinta nousee ΔB , missä

$$\frac{\Delta B}{\Delta r} = -BD \quad \text{tai} \quad (8)$$

$$\frac{\Delta B}{B} = -D\Delta r. \quad (9)$$

Tämä osoittaa sen, että prosentuaalinen muutos joukkovelkakirjalainan hinnassa on sama kuin duraation D ja tuottokäyrän muutoksen Δr tulo.

Edellä ollut duraation D yhtälö voitiin laskea käyttäen oletusta siitä, että käytössä on jatkuva korkoa korolle –periaate. Jos tuotto r ilmaistaan käyttäen vuosittaista korkoa korolle laskutapaa, niin muutoin samalla periaatteella kuin edellä laskettuna saadaan:

$$\Delta B = -\frac{BD\Delta r}{1+r}. \quad (10)$$

Yleisessä muodossa yhtälö voidaan esittää käyttäen m kertaa vuodessa korkoa korolle kaavaa seuraavasti:

$$\Delta B = -\frac{BD\Delta r}{1+r/m} \quad (11)$$

eli muuttuja MD on modifioitu duraatio (Hull 2000, 109–111):

$$MD = \frac{D}{1 + r/m}. \quad (12)$$

Konveksisuus

Konveksisuus vaihtelee eri joukkovelkakirjalainojen kesken. Siihen vaikuttaa mm. kupongin koko, joukkovelkakirjalainan voimassaoloaika ja sen nykyinen markkinahinta. (Sharpe 1995, 468).

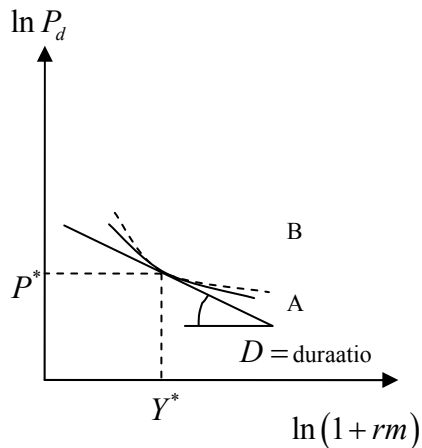
Konveksisuus lasketaan seuraavan kaavan mukaan (Hull 2000, 113):

$$C = \frac{1}{B} \frac{\partial^2 B}{\partial r^2} = \frac{\sum_{i=1}^n c_i t_i^2 e^{-rt_i}}{B}. \quad (13)$$

Jos konveksisuus otetaan huomioon, niin yhtälö saadaan seuraavaan muotoon:

$$\frac{\Delta B}{B} = -D\Delta r + \frac{1}{2} C\Delta r^2. \quad (14)$$

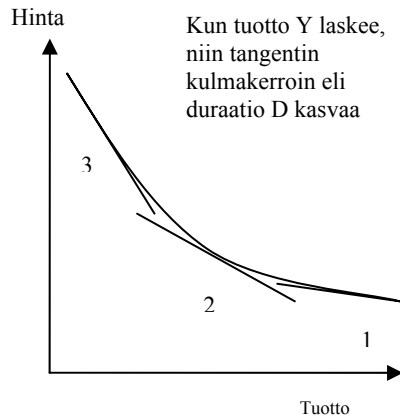
Hyvin pienillä tuottokäyrän yhdensuuntaisilla siirtymillä joukkovelkakirjalainasalkun arvo riippuu vain sen duraatiosta. Suuremmilla muutoksilla joukkovelkakirjalainasalkun arvoon alkaa vaikuttaa konveksisuus. Kuvassa neljä on kahden eri joukkovelkakirjalainan konveksisuudet.



Kuva 4 Joukkovelkakirjalainan nykyarvoprofiili ja duraatio (Blake 2000, 165. Kuva 5.17)

Suurilla muutoksilla kuvassa olevien joukkovelkakirjalainojen B ja A käyttäytyminen on erilaista. Joukkovelkakirjalainan B konveksisuus on suurempi kuin A:lla ja tällöin mm. sen tuotto kasvaa prosentuaalisesti enemmän kuin A:lla korkotason laskiessa ja vastaavasti B:n tuotto laskee vähemmän korkotason noustessa. Joukkovelkakirjalainan korkea konveksisuus on hyvä ja haluttu ominaisuus. (Blake 2000, 165).

Kaikilla optiottomilla joukkovelkakirjalainoilla konveksisuudella on eri ominaisuuksia. Kun odotettu tuotto kasvaa, niin joukkolainan konveksisuus laskee. Odotetun tuoton laskiessa konveksisuus taas nousee. Tätä ominaisuutta kutsutaan positiiviseksi konveksisuudeksi. Positiivisen konveksisuuden seurauksena optiottoman joukkovelkakirjalainan duraatio muuttuu oikeaan suuntaan markkinoiden kanssa. Jos markkinoiden tuotto nousee, niin joukkolainan arvo laskee. Duraation lyhentymisen markkinoiden tuoton noustessa hidastaa hinnan laskua. Vastaavasti markkinoiden tuoton laskiessa duraation pidentyminen kiihdyttää hinnan prosentuaalista nousua. Sama asia voidaan esittää kuvassa viisi, missä tangentin suora loivenee tuoton noustessa. Loivempi suora tarkoittaa pienempää duraatiota D , kun vaadittu tuotto kasvaa. Vastaavasti jyrkempi suora nostaa D :ta. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 76).



Kuva 5 Duraation muutos, kun vaadittu tuotto muuttuu (Fabozzi 1989, 77. Kuva 4-11.)

Mitä pienempi kuponki sitä suurempi on joukkolainan konveksisuus, kun annettuna on tuotto ja maturiteetti. (Fabozzi 1989, 76–77) Annetulla tuotolla ja modifioidulla duraatiolla MD konveksisuus on sitä pienempi, mitä pienempi on kuponki. Nollakuponkikorkoisilla joukkovelkakirjalainoilla on alhaisin konveksisuus, kun duraatio on annettu. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 77).

Joukkovelkakirjalainan konveksisuus kasvaa yhä nopeammalla tahdilla duraation kasvessa. Jos sijoittaja mm. vaihtaa yhden joukkolainan toiseen kaksinkertaistaen näin duraation myytyyn verrattuna, niin ostetun joukkolainan konveksisuus yli kaksinkertaistuu. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 77).

2.3 Joukkovelkakirjalainojen kanssa käytettäviä johdannaisia

Korkojohdannaiset ovat instrumentteja, joiden arvo riippuu tavalla tai toisella korkotasosta. Korkojohdannaisten vaihdon volyyymi nousi hyvin voimakkaasti 1980- ja 1990-luvuilla sekä OTC-markkinoilla³ että johdannaispörsseissä. Useita uusia tuotteita kehitettiin loppukäyttäjien eri käyttötarkoituksiin. Tärkein haaste johdannaisilla kauppaa käyville on löytää hyvät ja perustellut prosessit näiden instrumenttien hinnoitteluun ja riskien arvioimiseen.

³ Engl. over the counter, OTC

Arvostus on korkojohdannaisilla paljon vaikeampaa kuin osake- ja valuuttajohdannaisilla. Tähän on olemassa useita syitä (Hull 2000, 530):

1. yksittäisen koron käyttäytyminen on paljon monimutkaisempi kuin osakkeen hinta tai valuuttakurssi,
2. monien tuotteiden arvostamiseksi on kehitettävä malli, joka kuvaa koko korkokäyrän käyttäytymistä,
3. volatilitteetti vaihtelee tuottokäyrän eri pisteissä ja
4. korkoja käytetään johdannaisen tuottojen diskonttaamisessa, että tuottojen tarkassa määrittämisessä.

2.3.1 Korkotermiini

Termiini on sopimus ostaa tai myydä tietty kohde-etuus tietyssä päivänä tulevaisuudessa ennalta määrättyyn hintaan. Kauppapaikkana on OTC-markkina, missä osapuolet voivat suoraan sopia keskenään sopimuksen ehdoista. Korkotermiini on termiinisopimus, jossa osapuolet sopivat maksavansa ennalta määrätyn koron sopimuskauden ajalta nimelliselle pääomalle. Sopimukset voidaan räätälöidä asiakkaan tarpeiden mukaan. (Chew 1996, 6).

Otetaan esimerkki korkotermiinistä, jossa ansaitaan korko R_K ajanjaksolla T_1 :n ja T_2 :n välillä nimelliselle pääomalle L . Merkitään R_F on termiinikorko ajanjaksolle T_1-T_2 ja R on todellinen havaittu korko hetkellä T_1 maturiteetille T_2 . Tässä yhteydessä poiketaan jatkuvan korkoa korolle –periaatteesta ja korot R_K , R_F ja R ovat ajan suhteen korkoa korolle eli esim. $T_2-T_1=0,5$ mukaan korot esitetään puolivuositain laskettuna. Termiinisopimus käsittää kaksi kassavirtaa: hetkellä T_1 maksetaan $-L$ ja hetkellä T_2 saadaan $+L[1 + R_K(T_2 - T_1)]$. Termiinisopimus, joka tuottaa termiinikorkoa R_F suuremman tuoton R_K , arvo voidaan laskea näiden korkojen erotuksesta:

$$L(R_K - R_F)(T_2 - T_1)e^{-R_2 T_2}, \quad (15)$$

missä R_2 on jatkuvan korkoa korolle –periaatteen mukainen nollakuponkikorko maturiteetille T_2 . Tuoton R_K lupaavan korkoterminin arvo on siis:

$$V = L(R_K - R_F)(T_2 - T_1)e^{-R_2 T_2}. \quad (16)$$

Silloin kuin korkoterminin mukaan korko R_K tulee maksaa, saadaan yhtälö seuraavaan muotoon (Hull 2000, 95–96):

$$V = L(R_F - R_K)(T_2 - T_1)e^{-R_2 T_2}. \quad (17)$$

2.3.2 Korkofutuuri

Futuuri on sopimus ostaa tai myydä tietty kohde-etuus tietyssä päivänä tulevaisuudessa ennalta määrättyyn hintaan. Korkofutuuri on muuten sama kuin korkotermini, mutta futuuri on vakioitu ja sillä käydään kauppaa johdannaispörssissä. Maksu tapahtuu toteutuspäivänä korkoterminin tavoin, mutta asiakkaan on lisäksi annettava perusvakuus⁴ ennen kaupankäynnin aloittamista. Tämä voi olla esim. talletus. Näin pörssi pyrkii varmistamaan asiakkaan maksukyvyyn. Tätä talletusta tarkastellaan päivittäin ja epäsuotuisassa tilanteessa vaaditaan ylimääräinen marginaalivakuus⁵ ja tarvittaessa varoja pitää tallettaa lisää⁶ tai pörssi sulkee position. Vastaavasti suotuisan kurssikehityksen aikana talletuksia voidaan kotiuttaa. Sopimusosapuolina ovat asiakkaana oleva ostaja tai myyjä ja pörssi. Ostajan positiota kutsutaan pitkäksi positioksi ja myyjän positiota lyhyeksi. Rahoituspuolen kohde-etuuksia ovat koron lisäksi mm. valuutat ja osakkeet. (Chew 1996, 6–7).

Korkofutuureita voidaan hyödyntää monella eri tavalla joukkovelkakirjalainasalkun hallinnassa ja tästä on esimerkki ohessa. Joukkolainasalkun hallinnassa ajoittaminen on sama kuin duraation muuttaminen. Markkinoiden yleisen korkotason nousu pakottaa salkunhoitajaa muuttamaan salkun rakennetta siten, että korkean duraation jouk

⁴ Engl. initial margin

⁵ Engl. maintenance margin

⁶ Engl. variation margin

kovelkakirjalainoja korvataan alemman duraation joukkolainoilla. Tämä voidaan tehdä ostamalla lyhyen duraation ja myymällä korkean duraation joukkovelkakirjalainoja. Transaktiokustannukset ovat kaupankäynnissä kuitenkin varsin huomattavat. Halvempi tapa salkun suojauksen on ostaa futuureita. Niiden avulla voidaan saavuttaa salkun haluttu duraation taso. Salkun haluttu duraation taso voidaan saavuttaa seuraavalla yhtälöllä:

$$D_{pf} = D_p + \theta_f D_f, \text{ missä} \quad (18)$$

D_{pf} = futuureilla suojatun joukkovelkakirjalainasalkun duraatio, D_f = futuuri-sopimusten duraatio ja

$$\theta_f = D_p \cdot \frac{N_f}{N_0}. \quad (19)$$

N_0 on tarvittava määrä futuurisopimuksia, jotka varmistavat, että $D_{pf} = 0$ ja N_f on tarvittavien futuurisopimusten määrä, jolla saavutetaan haluttu joukkovelkakirjalainasalkun duraatio D_{pf} .

Joukkovelkakirjalainasalkunhoitaja voi pitää salkussaan olevat joukkolainat ja muuttaa tarvittaessa salkun duraatiota käymällä kauppaa johdannaismarkkinoilla. Jos hän arvelee korkojen nousevan, hän ostaa futuureita. Vastaavasti odottaessaan koron laskea, hän myy futuureita. Futuureita voi käyttää ostettaessa huomattava määrä haluttua joukkovelkakirjalainaa. Ostamalla suuren määrän tiettyä joukkolainaa lyhyellä aikavälillä salkunhoitaja vaikuttaa markkinoiden hintatasoon, sillä suuri kysyntä nostaa hintaa. Tätä ongelmaa voidaan pienentää ostamalla ensin futuurisopimuksia haluttu määrä ja ostaa sitten erissä markkinoille tulevat halutut joukkolainat myymällä samanaikaisesti sama määrä futuureita. (Blake 2000, 644–645).

Käytännössä yksittäinen ostaja ei voine juurikaan vaikuttaa markkinoiden hintatasoon ainakaan kaikkein likvideimmissä joukkovelkakirjalainoissa. Markkinoiden samansuuntainen toiminta voi aiheuttaa ongelmallisia tilanteita poikkeustilanteissa.

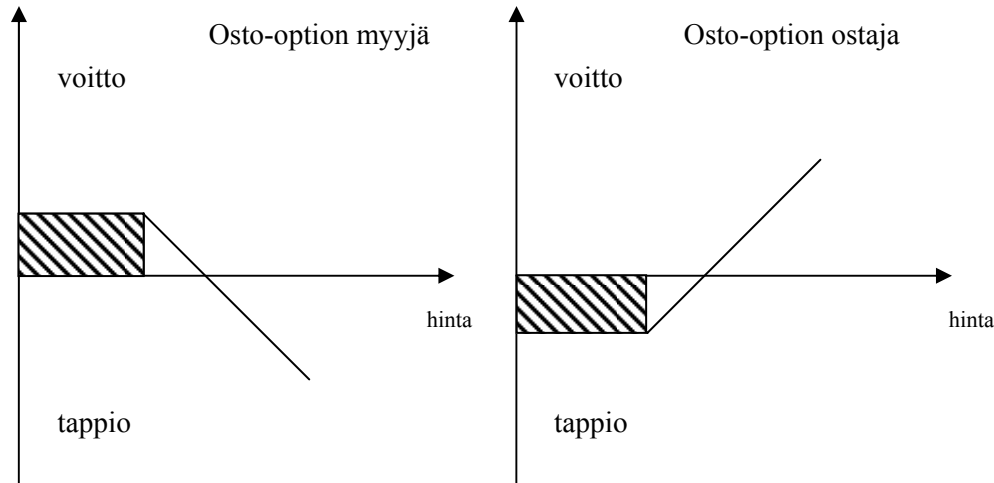
2.3.3 Optiot

Optio on oikeus, ei velvollisuus, ostaa tai myydä kohde-etuus tiettyyn hintaan tiettyinä päivinä tulevaisuudessa. Tämä on erona futuureihin ja koronvaihtosopimuksiin, sillä niissä sopimusosapuolet ovat sitoutuneet sopimuksen mukaiseen transaktioon. Kohde-etuuksia voivat olla mm. korot, valuutta, osakkeet ja raaka-aineet. Kauppapaikkana voivat olla OTC-markkinat tai johdannaispörssi. Optioita on kahta päätyyppiä: osto-optio antaa ostajalleen oikeuden ostaa option nimeämän kohde-etuuden määrättyyn hintaan (toteutushinta⁷) tulevaisuudessa ja myyntioption antaa ostajalleen oikeuden myydä kohde-etuuden määrättyyn hintaan tulevaisuudessa. Lunastusajankohdan mukaan optiot voidaan jakaa vielä eurooppalaisiin ja amerikkalaisiin. Eurooppalaisessa optiossa haltija voi toteuttaa optionsa vain sopimuksen eräpäivänä, kun taas amerikkalaisen voi toteuttaa minä hetkenä hyvänsä option koko juoksuajalla.

Option ostaja joutuu maksamaan premion option myyjälle siitä, että hänellä on oikeus, ei velvollisuus, sopimuksen mukaiseen transaktioon. Tätä voidaan kuvata vakuutusmaksuksi, jonka avulla suojaudutaan taloudellista riskiä vastaan. Tämä maksu on suurin mahdollinen tappio, jonka ostaja joutuisi kohtaamaan hänelle ei-toivotun kurssikehityksen vallitessa. Tällöin kohde-etuuden hinta markkinoilla on alle toteutushinnan. Markkinahinnan kehittyessä positiivisesti ylärajaa voitoille ei ole ja ostaja saa silloin kaiken hyödyn itselleen, kuten kuvassa 6 oikealla voidaan nähdä.

Option myyjän tilanne on täysin päinvastainen ostajan tilanteeseen verrattuna. Hänen suurin tuottoensa on ostajan maksama premio, mutta hänen tappionsa ovat rajoittamattomat kuten kuvassa kuusi vasemmalla. Hän on täysin alttiina kohde-etuuden hinnanmuutoksille markkinoilla ja tappiot ovat valtavat, jos markkinat nousevat myydyn osto-option tilanteessa tai laskevat myydyn myyntioption tilanteessa. (Chew 1996, 10–11).

⁷ Engl. strike price



Kuva 6 Option ostajan ja myyjän tuotot (Chew 1996, 11, kuva 1.3)

Optioiden kanssa käytetään kolmeä kuvaamaan toteutushinnan ja markkinahinnan suhdetta ja ne ovat tasa-optio, plusoptio ja miinusoptio. Osto-optio on plusoptio silloin, kun markkinahinta on toteutushintaa korkeampi. Miinusoptio on plusoption vastakohta. Tasa-optiossa markkinahinta ja toteutushinta ovat samat. (Puttonen 1996, 40).

Black-malli

Black-Scholes –malli esiteltiin ensimmäisen kerran vuonna 1973. Mallista on tullut sen jälkeen hyvin suosittu työkalu. Mallia on laajennettu alkuperäisestä siten, että sillä voidaan arvostaa valuuttaoptioita, indeksioptioita ja futuurioptioita. Kaupankävijät ovat mieltyneet oletukseen log-normaalisuudesta ja epävarmuutta mittaavaan volatiliiteettiin. Mallia on pyritty jatkokehittämään siten, että se kattaisi myös korko-option. Mallia kutsutaan yleisesti Black-malliksi, koska siinä käytetyt kaavat ovat samankaltaisia Black vuonna 1976 *Journal of Financial Economics* julkaistun kirjoituksen kanssa. (Hull 2000, 531).

Käytämme Black-mallia eurooppalaisen option hinnoitteluun, jonka kohde-etuuden arvo on V .

T = option eräpäivä,

F = termiinhinta kohde-etuudelle V , jonka maturiteetin on T ,

F_0 = termiin hinta F hetkellä nolla,

X = option toteutushinta,

$P(t, T)$ = hetkellä T USD 1 maksavan nollakuponkijoukkovelkakirjalainan hinta hetkellä t ,

V_T = V :n arvo hetkellä T ja

σ = F :n volatilitiiteetti.

Black-malli laskee option odotetun tuoton olettaen, että:

1. V_T on log-normaalisti jakautunut keskihajonnalla $\ln V_T$ yhtä kuin $\sigma\sqrt{T}$.
2. V_T :n odotettu arvo on F_0 .

Sen jälkeen diskontataan odotettu tuotto T -vuoden riskittömällä korolla kertomalla $P(0, T)$:llä. Option tuotto hetkellä T on $\max(V_T - X, 0)$. Log-normaalisuuden oletuksen mukaan odotetuksi tuotoksi saadaan:

$$E(V_T)N(d_1) - XN(d_2), \text{ missä} \quad (20)$$

$E(V_T)$ on V_T :n odotusarvo ja

$$d_1 = \frac{\ln[E(V_T)/X] + \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}} \text{ sekä} \quad (21)$$

$$d_2 = \frac{\ln[E(V_T)/X] + \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}. \quad (22)$$

Koska oletamme, että $E(V_T) = F_0$, niin option arvoksi saadaan silloin,

$$c = P(0, T)[F_0 N(d_1) - XN(d_2)], \text{ missä} \quad (23)$$

$$d_1 = \frac{\ln[F_0/X] + \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}} \text{ ja} \quad (24)$$

$$d_2 = \frac{\ln[F_0/X] + \sigma^2 T/2}{\sigma\sqrt{T}} = d_1 - \sigma\sqrt{T}. \quad (25)$$

Samalla tavoin voidaan laskea vastaavan myyntioption arvo p :

$$p = P(0, T)[XN(-d_2) - F_0N(-d_1)]. \quad (26)$$

Voimme laajentaa Black-mallia edelleen siten, että muuttujan arvo V lasketaan hetkellä T , mutta maksu tapahtuu myöhemmin hetkellä T^* . Option odotettu tuotto diskontataan hetkeltä T^* eikä hetkeltä T . Tämä muuttaa yhtälöt seuraavaan muotoon:

$$c = P(0, T^*)[F_0N(d_1) - XN(d_2)] \text{ ja} \quad (27)$$

$$p = P(0, T^*)[XN(-d_2) - F_0N(-d_1)]. \quad (28)$$

Yksi tärkeä tekijä Black-mallissa on se, että meidän ei tarvitse olettaa geometrasta Brownin liikettä kohde-etuuden hinnan V tai termiinihinnan F kehityksessä. Kaikki mitä tarvitaan, on V_T :n log-normaalisuus hetkellä T . Parametria σ pidetään yleensä F :n tai V :n odotettuna volatiliteettina. Parametri σ määrittää T :n neliöjuuren avulla $\ln V_T$:n keskihajonnan suhteen seuraavasti:

$$\ln V_T \text{:n keskihajonta} = \sigma\sqrt{T}. \quad (30)$$

Volatiliteettiparametri σ ei välttämättä kerro mitään $\ln V$:n keskihajonnasta muulloin kuin hetkellä T .

Black-mallia käytetään yleisesti, mutta sillä on omat rajoitteensa. Oletus log-normaalisuudesta option erääntyessä koskee samanaikaisesti joukkovelkakirjalainaa, sitä kohde-etuutena käytävä futuuria, lyhytaikainen korkoa ja swap-korkoa. Toinen ongelma on oletus joukkovelkakirjalainan hinnan volatiliteetin vakioisuudesta option juoksuajalla. Todellisuudessa volatiliteetti ei ole vakio, koska joukkolainan hinnan volatiliteetti on lähellä nollaa lähellä joukkolainan eräpäivää. Kolmantena mallia ei

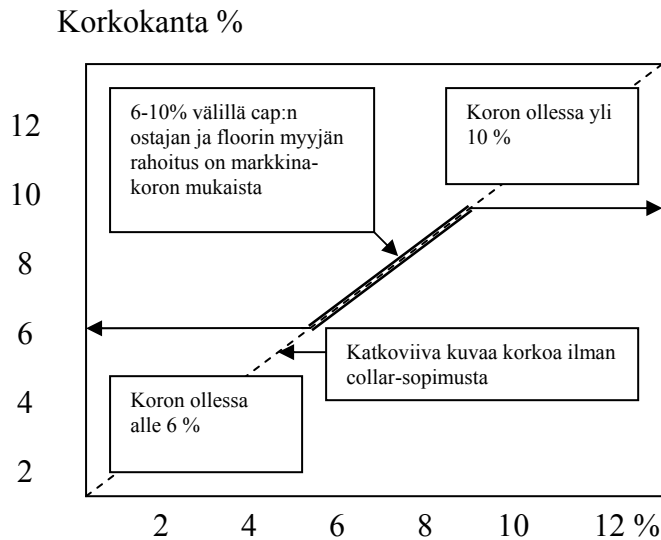
voi käyttää amerikkalaisille optioille eikä muille eksoottisille optioille. (Cuthbertson & Nitzsche 2001, 494).

Korkokatto, korkolattia ja korkoputki

Optioita on markkinoilla erityyppisiä ja seuraavat termit ovat usein käytettyjä optioiden yhteydessä: cap eli korkokatto, floor eli korkolattia ja collar eli korkoputki. Korkokatto voidaan käsittää sarjana osto-optiota. Suurehkon velan omaava yritys voi rajoittaa altistumistaan lainan perustana olevalle markkinakorolle esim. kolmen kuukauden Libor:lle. Jos markkinakorko nousee sopimuskorkoa suuremmaksi, niin korkokaton asettaja eli myyjä maksaa ostajalle näiden korkojen erotuksen. Maksut perustuvat nimelliselle pääomalle aivan kuten koronvaihtosopimuksessa⁸ ja ne tapahtuvat yleensä joka neljännes- tai puolivuositain. (Chew 1996, 11).

Koronvaihtosopimuksen tavoin korkokatto muodostaa enimmäiskoron ostajalle. Korkokatto mahdollistaa markkinakoron maksamisen silloin, jos se on alhaisempi kuin sopimuskorko. Korkokaton ostajan pitää luonnollisesti maksaa preemio tästä mahdollisuudesta ja se nostaa suojauksen todellisia kustannuksia siihen saakka, kunnes markkinahinnat saavuttavat toteutushinnan. Korkokattosopimuksen break-even saavutetaan sellaisella markkinakorolla, jolloin se on sopimuskoron ja siitä maksettavan premion suuruinen. (Chew 1996, 11–12).

⁸ Kts. kappale 2.3.4



Kuva 7 Korkokatot, korkolattiat ja korkoputket (Chew 1996, 12, kuva 1.4)

Vähentääkseen lainauksesta aiheutuvia todellisia korkokustannuksia korkokaton ostaja voi myydä korkolattian, mikä voidaan nähdä sarjana korko-optioita. Ostamalla (myymällä) korkokaton ja myymällä (ostamalla) korkolattian muodostetaan korkoputki. Nollakustannus korkoputkessa korkokaton tai korkolattian myynnistä ansaitulla preemiolla maksetaan täysin korkokaton tai korkolattian ostosta aiheutuvat premion kustannukset. Kuvassa seitsemän on kuvattu korkoputki, jossa maksimikorko on 10 % ja minimikorko 6 %. Korkolattian ostaja on yleensä varainhoitaja, joka haluaa näin varmistaa varoilleen minimituoton. Korkojen laskiessa korkolattian toteutuskoron 6 % alapuolella, myyjä maksaa korkojen erotuksen ostajalle. Korkokatto, korkolattia ja korkoputki ovat OTC-sopimuksia. (Chew 1996, 12).

Jokaisena koron maksupäivänä korkokatto maksaa vaihtuvan koron r_t ja sopimuskoron r_X välisen erotuksen, jos vaihtuva korko r_t on suurempi kuin sopimuskorko r_X , pääomalle P . Jokaisena tapahtumapäivänä korkokatto maksaa $p = \tau P \max(0, r_t - r_X)$, missä τ on r_t :n juoksuaika. Vaihtuvan koron määräiselle lainaajalle korkokaton ostaminen rajoittaa maksettavan koron r_X :ään. Vaihtuva korko r_t on yleensä Libor (UK) tai euroalueella Euribor, L_t , jollakin kiinteällä juoksuajalla τ . Oletamme tämän jatkossa kirjoittamalla L_t Libor:n arvolla $L(t_i, t_{i+1})$.

Korkokatto voidaan jakaa yhdistelmäksi itsenäisiä korko-optioita⁹, jossa jokaista maksupäivää kohden on optio ja sen juoksuaika on τ . Korkokaton voimassaoloaika ei ole sama kuin option juoksuaika τ . Optioiden kohde-etuutena on vaihtuva korko r_t . Korkolattia maksaa $p = \tau P \max(0, r_X - r_t)$ jokaisena maksupäivänä. Näin voidaan varmistaa saatavan koron tasoksi vähintään r_X . Korkolattia on yhdistelmä itsenäisiä korko-optioita¹⁰.

Yritykset käyttävät korkokattoja ja korkolattioita vaihtuvakorkoisten velkojen korkoriskiltä suojautumiseen. Velallinen voi ostaa korkokaton ja rajoittaa vaihtuvakorkoisen velkansa koron ylärajan r_X :ksi. Hänen ei sopimuksen voimassaoloaikana tarvitse maksaa tätä korkeampaa korkoa. Vaihtuvaa korkoa maksava velallinen voi saada tuottoja myymällä korkolattian, mutta kustannuksena hänen täytyy maksaa vähintään sopimuksen ilmoittaman koron. Korkoputkesta voidaan tehdä myös nollakustanteinen, jolloin sopimuksesta ei tarvitse maksaa preemiota. Tällöin ostetun korkokaton ja myydyin korkolattian preemiot kumoavat toisensa.

Yhteneväisyys joukkovelkakirjalainaoptioportfolioon

Oletetaan, että korkokatto koostuu Libor:lle perustuvista caplet:istä hetkillä t_i , $i = 1, \dots, n$. Caplet:n L_{t_i} :lle perustuva maksu tapahtuu hetkellä t_{i+1} . Maksu $\tau P \max(0, L_{t_i} - r_X)$ täytyy diskontata hetkeltä t_{i+1} hetkelle t_i . Oikea diskonttauskorko on Libor $L(t_i, t_{i+1})$, mikä tiedetään hetkellä t_i . i :nen caplet:n arvo v_i hetkellä t_i on:

$$v_i = \frac{\tau P \max(0, L_{t_i} - r_X)}{1 + \tau L_{t_i}} = \max\left(0, P - \frac{P(1 + \tau r_X)}{1 + \tau L_{t_i}}\right). \quad (31)$$

Mutta $P(1 + \tau r_X)/(1 + \tau L_{t_i})$ on maturiteetiltaan t_{i+1} olevan puhtaan joukkolainan arvo

⁹ Engl. caplet

¹⁰ Engl. floorlet

$P(1 + \pi_{r_X})$ diskontattuna hetkeen t_i . i :nen caplet:n arvo v_i hetkellä t_i on kyseisellä hetkellä toteutushinnaltaan P erääntyvän myyntioption arvo. Myyntioption on asetettu edellä mainitulle $P(1 + \pi_{r_X})$ arvoiselle joukkovelkakirjalainalle, joka erääntyy hetkellä t_{i+1} . Jokainen caplet on yhteneväinen myyntioption kanssa, jonka kohdeetuus on joukkovelkakirjalaina. Tätä tulosta voidaan käyttää yksinkertaisissa korkomalleissa korkokaton arvon laskemiseen. (James & Webber 2000, 47–48).

Korkokaton ja korkolattian arvostus

Tarkastellaan korkokattosopimusta, joka perustuu τ :n pituisiin yksittäisiin Libor-korolla oleviin caplet:hin. Caplet:it erääntyvät hetkellä $t_i = t_0 + i\tau$ ja $i = 1, \dots, n$:ään. Yksittäisen caplet:n i tuotto hetkellä t_{i+1} on:

$$p_i = \tau \max(0, L_{t_i} - r_X). \quad (32)$$

Yhtälössä L_{t_i} on markkinoilla noteerattu Libor-korko hetkellä t_i , r_X on sopimus-korko ja nimellinen pääoma on yksi. Merkitään c_i :tä i :nen caplet:n arvoksi hetkellä t . Korkokattosopimuksen arvo hetkellä $t < t_0$ on yksittäisten caplet:ien yhteenlaskettu summa $c = \sum_{i=1}^n c_i$. Yksittäisen caplet:n arvoksi hetkellä t_i saadaan Black-kaavalla:

$$c_i = \tau P(t, t_{i+1}) [F_t(t_i, t_{i+1}) N(d_1) - r_X N(d_2)], \text{ missä} \quad (33)$$

$P(t, t_{i+1})$ on maturiteetiltaan t_{i+1} olevan puhtaan diskonttausjoukkovelkakirjalainan arvo hetkellä t ja $F_t(t_i, t_{i+1})$ on markkinoiden termiinikorko,

$$d_1 = \frac{1}{\sigma_i \sqrt{t_i - t}} \ln \frac{F_t(t_i, t_{i+1})}{r_X} + \frac{1}{2} \sigma_i \sqrt{t_i - t}, \quad (34)$$

$$d_2 = d_1 - \sigma_i \sqrt{t_i - t}. \quad (35)$$

σ_i on Black-volatiliteetti i :lle caplet:lle. Merkitään yksittäisen caplet:n i arvo toisin $c_i = c_i(\sigma_i)$. Nyt korkokaton arvo $c = \sum_{i=1}^n c_i$ voidaan ilmaista volatiliteetin σ avulla seuraavasti $c = \sum_{i=1}^n c_i(\sigma)$. Yhtälössä σ voidaan kuvata eräänlaiseksi yksittäisten caplet:ien muodostamaksi keskimääräiseksi volatiliteetiksi. Yksittäisen caplet:n volatiliteetti σ_i kohtaa todellisen termiinikoron volatiliteetin, jos markkinoiden termiinikorko on log-normaali siirtymällä nolla, $df_{i,t} = \sigma_i f_{i,t} dz_{i,t}$. Korkokattojen hinnat noteerataan markkinoilla Black-volatiliteetin σ mukaan. (James & Webber 2000, 48–49).

2.3.4 Koronvaihtosopimus

Koronvaihtosopimuksen sopimusosapuolet sopivat suorittavansa toisilleen maksuja tietyn ennalta sovitun aikataulun mukaisesti. Näitä sopimuksia tehdään OTC-markkinoilla. Maksut perustuvat sovittuun nimellispääomaan tai määrään. Koronvaihtosopimuksia on olemassa montaa eri tyyppiä, mutta tärkeimmät sopimukset ovat koron- ja valuutanvaihtosopimukset.

Koronvaihtosopimus voidaan kuvata seuraavan yksinkertaisen esimerkin avulla; yritys B sopii maksavansa korkoa nimelliselle pääomalle ennalta sovittua kiinteää korkoa käyttäen yritykselle A sopimuskauden ajan. Samanaikaisesti A sopii maksavansa vaihtuvakorkoista korkoa samalle nimelliselle pääomalle ja samanpituisen sopimuskauden ajan yritykselle B. Molempien kassavirtojen valuutta on sama. (Hull 2000, 121–126).

Yrityksen A ja B välistä koronvaihtosopimusta voidaan kuvata myös kahtena joukko-velkakirjalainana, joiden nimelliset pääomat ovat samat ja samassa valuutassa. Tosi-asiassa osapuolet eivät vaihda nimellisiä pääomia, mutta asia voidaan esittää periaatteellisesti siinä muodossa. Yritys B on ostanut vaihtuvakorkoisen joukkolainan yritykseltä A ja myynyt kiinteäkorkoisen joukkolainan yritykselle A.

Koronvaihtosopimuksen arvo yritykselle B saadaan seuraavasta yhtälöstä:

$$V_{SWAP} = B_{fl} - B_{fix}, \text{ missä} \quad (36)$$

B_{fl} = koronvaihtosopimuksen kohteena olevan vaihtuvakorkoisen joukkovelkakirjalainan arvo ja

B_{fix} = koronvaihtosopimuksen kohteena olevan kiinteäkorkoisen joukkolainan arvo.

Kiinteäkorkoinen joukkolainan arvo B_{fix} voidaan laskea jatkuvan korkoa korolle periaatteen mukaan.

t_i = ajankohta t , milloin i :net maksut vaihdetaan sopimusosapuolien välillä,

L = koronvaihtosopimuksessa mainittu nimellinen pääoma,

r_i = Libor-nollakorko maturiteetille t_i ja

k = kiinteä maksu, joka maksetaan jokaisena maksupäivänä.

Joukkolainan maksamat kassavirtoja hetkellä t_i merkitään k :lla ehdolla ($1 \leq i \leq n$) ja L hetkellä t_n , joten saadaan:

$$B_{fix} = \sum_{i=1}^n ke^{-r_i t_i} + Le^{-r_n t_n}. \quad (37)$$

Tarkastellaan seuraavaksi vaihtuvakorkoista joukkovelkakirjalainaa. Välittömästi kupongin irtoamisen jälkeen, joukkolaina on samanarvoinen vastaavan juuri liikkeellelasketun uuden joukkolainan kanssa. Tästä seuraa se, että $B_{fl} = L$ välittömästi maksupäivän jälkeen. Juuri ennen kupongin irtoamista $B_{fl} = L + k^*$ ja k^* on vaihtuvakorkoisen joukkolainan irtoava kuponki maksupäivänä. Merkitään t_1 :llä hetkeä juuri ennen seuraavaa maksupäivää. Koronvaihtosopimuksen arvo voidaan nyt laskea diskonttaamalla hetkestä t_1 kyseiselle periodille sopivalla korolla r_1 . Tästä saadaan:

$$B_{fl} = (L - k^*)e^{-r_1 t_1}. \quad (38)$$

Käytetty yhtälö $V_{SWAP} = B_{fl} - B_{fix}$ antaa koronvaihtosopimuksen arvon tilanteessa, jossa yritys maksaa kiinteää korkoa ja saa vaihtuvaa. Kun yritys saa kiinteää ja maksaa vaihtuvaa, niin yhtälö saadaan seuraavaan muotoon:

$$V_{SWAP} = B_{fix} - B_{fl} . \quad (39)$$

Sopimusta tehtäessä kiinteä korko pyritään määrittämään yleensä niin, että sopimuksen arvo on nolla sopimushetkellä. Sopimuskautena sen arvo voi olla positiivinen tai negatiivinen. (Hull 2000, 132–133).

2.3.5 Valuutanvaihtosopimus

Valuutanvaihtosopimuksessa osapuolet vaihtavat eri valuuttaa olevat pääomat sopimuksen tekohetkellä ja sopimuksen lopussa. Vaihtosuhteeksi valitaan yleensä teko hetken kurssi. Muita kassavirtoja ei vaihdeta sopimuksen voimassaoloaikana. Valuutanvaihtosopimus on tavallaan spot-kaupan ja valuuttatermiinin yhdistelmä.

2.3.6 Koron- ja valuutanvaihtosopimus

Koron- ja valuutanvaihtosopimuksessa eri valuuttaa olevat pääomat vaihdetaan sopimuksen alussa ja lopussa. Näin ei välttämättä aina tarvitse tehdä. Erona valuutanvaihtosopimukseen on se, että osapuolet vaihtavat lisäksi kassavirtoja sovitun aikataulun mukaisesti. Valuutanvaihtosopimus on siis yhtenevä koronvaihtosopimuksen kanssa, mutta erona on eri valuutoissa olevat nimelliset pääomat.

Koron- ja valuutanvaihtosopimus voidaan jakaa kahteen joukkovelkakirjalainaan koronvaihtosopimuksen tavoin, kun oletamme sopimuksen olevan luottoriskittömän. Seuraavassa lasketaan sopimuksen arvo kotimaan valuutassa, kun saadaan maksuksi kotimaan valuutta ja maksetaan ulkomaan valuutassa sopimuksen mukaisia kassavirtoja:

$$V_{SWAP} = B_D - S_0 B_F , \text{ missä} \quad (40)$$

B_F on sopimuksen ulkomaan valuutassa olevan joukkolainan arvo, B_D on kotimaan valuutassa olevan joukkolainan arvo ja S_0 on valuutan spot-kurssi hetkellä nolla ilmaistuna paljonko yhdellä ulkomaan valuutan yksiköllä saa kotimaan valuuttaa. Jos sen sijaan maksetaan kotimaan valuutassa ja saadaan ulkomaan valuuttaa, niin yhtälö muuttuu seuraavasti (Hull 2000, 139–140):

$$V_{SWAP} = S_0 B_F - B_D. \quad (41)$$

2.3.7 Eksoottiset johdannaiset

Markkinoilla on erilaisia tarpeita ja näitä varten kehitetään jatkuvasti uusia johdannaistuotteita. Ohessa on koottu muutamia esimerkkejä näistä tuotteista. Yritysten liikellelaskemiin joukkolainoihin saattaa sisältyä erilaisia korkoportaita ja näitä liikellelaskija voi suojata tavallisella kynnysoptiolla.

Aasialainen optio

Tavallinen optio ei ota mitenkään huomioon sitä, miten kohde-etuuden hinta on liikunut ennen eräpäivää. Hinta on voitu saavuttaa alhaalta tai ylhäältä päin. Hinta on voinut myös sahat ylös ja alas toteutushinnan ympärillä ennen eräpäivää. Aasialainen optio ottaa huomioon hinnanvaihtelun ennen option eräpäivää. Siinä määritellään minkä ajanjakson aritmeettinen tai geometrinen keskiarvo otetaan huomioon eräpäivänä.

Aasialaisen option etuja ovat mm. se, että spot-markkinoita ei voi näin manipuloida eräpäivänä, koska toteutushinta on keskiarvo tietyltä ajanjaksolta ja toteutushinta on yleensä vähemmän volatiili kuin tavallinen optio. Myös option toteutushinta voidaan muodostaa keskiarvon mukaan. (Zhang 1997, 111).

Longstaff on tutkinut aasialaisten korko-optioiden tehokkuutta suojaamisessa. (Longstaff 1995, 37–45). Käytännössä markkinoiden manipuloiminen on kuitenkin erittäin vaikeaa ainakin kaikkein likvideimmillä markkinoilla.

Tavallinen kynnysoptio

Kynnysoptiot ovat vanhimpia eksoottisia johdannaisia, sillä niillä käytiin kauppaa jo ennen Chicago Board of Options Exchangen avaamista vuonna 1973. Ne tarjoavat edullisemmän tavan suojata riskejä, koska niissä ei tarvitse suoraan ostaa suojaa ns. hyvin epätodennäköiselle hintakehitykselle. Sopimuksessa määritellään kynnyks, jonka ylittyessä esim. knock-in –sopimuksen haltija saa eurooppalaisen option tai muuten tietyn korvauksen. Tällöin asiakkaan ei siis tarvitse maksaa suurempaa preemiota silloin, jos suurta muutosta hinnoissa ei tulekaan. (Zhang 1997, 201–202).

Aasialainen kynnysoptio

Aasialainen optio kehitettiin mm. siksi, että esim. eräpäivän spot-kurssia ei voisi manipuloida sopimuksen vastapuolen toimesta. Sama riski on olemassa myös tavallisella kynnysoptiolla ja siksi on kehitetty myös aasialainen kynnysoptio. Tämä optio on myös vielä edullisempi kuin vastaava tavallinen kynnysoptio ja tästä syystä se on spekuloidijien ja suojaajien suosiossa. (Zhang 1997, 257–260).

Tavallinen digitaaliopio

Digitaaliopio on OTC-tuote ja se voi olla eurooppalainen tai amerikkalainen. Toteutuessaan siitä saatava kassavirta voi olla kiinteä summa, tietty omaisuuserä tai hintaero omaisuuden ja ennalta sovitun hinnan välillä, joka on usein muu kuin toteutus-hinta. Digitaaliopion kaltainen ominaisuus voi löytyä myös tehdystä koronvaihtosopimuksesta. Silloin markkinakoron saavuttaessa tietyn tason käytetäänkin koronvaihtosopimuksen kiinteässä osassa jotain korkoa B koron A sijaan. Näitä kynnyksiä voidaan sopia useampia. (Zhang 1997, 391–392).

3. Joukkovelkakirjalainasalkku ja sen hallinta

3.1 Tehokkaiden markkinoiden hypoteesi

Markkinahinnat, jotka aina ja täydellisesti heijastavat kaiken relevantin olemassa olevan tiedon, kutsutaan määritelmän mukaan tehokkaiden markkinoiden hypoteesiksi. Hypoteesin pitäessä paikkansa kaupankohteena olevien arvopapereiden hinnat vastaavat niiden todellisia tai fundamentaalisia arvoja. Mahdolliset erot näiden hintojen välillä ovat niin pienet, että annetuilla transaktiokustannuksilla niiden erosta ei voida hyötyä taloudellisesti. Markkinat ovat jatkuvasti stokastisessa tasapainossa.

Hypoteesia voidaan selittää fair game eli “reilu peli” -mallilla. Fair game -mallissa ei ole havaittavissa systemaattista eroa pelin tuottamalla todellisella arvolla ja odotetulla arvolla. Arvopaperimarkkinat ovat “reilu peli”, jos odotettujen ja toteutuneiden tuottojen välillä ei ole systemaattista vaihtelua. Tämä voidaan selittää matemaattisesti seuraavasti:

$$r_{i,t+1} = E(r_{i,t+1} | \Omega_t) + \varepsilon_{i,t+1}, \quad (42)$$

$r_{i,t+1}$ = todellinen tuotto arvopaperille i ajanjaksolla $t+1$,

$E(r_{i,t+1} | \Omega_t)$ = odotettu tuotto arvopaperille i ajanjaksolla $t+1$ ehdolla, että käytössä on tieto Ω_t ajanjaksolla t ja

$\varepsilon_{i,t+1}$ = ennustevirhe arvopaperille i ajanjaksolla $t+1$.

Pelin tuottama todellisen arvon virhetermin $\varepsilon_{i,t+1}$, täytyy olla tilastollisesti ei-systemaattinen virhe, jos arvopaperimarkkinat ovat “reilut”. Ei-systemaattisella virheellä on kolme tilastollista ominaisuutta: harhattomuus, riippumattomuus ja tehokkuus.

Ennustevirhe on harhaton, jos sen odotettu tuotto ehdolla Ω_t on nolla:

$$\begin{aligned}
E(\varepsilon_{i,t+1}|\Omega_t) &= E[r_{i,t+1} - E(r_{i,t+1}|\Omega_t)|\Omega_t] \\
&= E(r_{i,t+1}|\Omega_t) - E(r_{i,t+1}|\Omega_t) = 0.
\end{aligned} \tag{43}$$

Tämä tarkoittaa sitä, että keskimäärin suuressa otoksessa virhetermi on nolla.

Virhetermi on riippumaton, jos se on korreloimaton odotetun tuoton kanssa:

$$E[\varepsilon_{i,t+1}E(r_{i,t+1}|\Omega_t)|\Omega_t] = E(r_{i,t+1}|\Omega_t)E(\varepsilon_{i,t+1}|\Omega_t) = 0, \text{ mikä} \tag{44}$$

seuraa yhtälöstä 44 yllä.

Ennustevirhe on tehokas, jos se on mm. sarjakorreloimaton. Tämä voidaan esittää seuraavasti:

$$E(\varepsilon_{i,t+1}\varepsilon_{j,t+1}|\Omega_t) = 0, \tag{45}$$

$$E(\varepsilon_{i,t+1}\varepsilon_{i,t}|\Omega_t) = 0 \text{ ja} \tag{46}$$

$$E(\varepsilon_{i,t+1}\varepsilon_{j,t}|\Omega_t) = 0. \tag{47}$$

Ylemmästä yhtälöstä 45 voidaan nähdä, että virhetermi arvopaperille i on korreloimaton hyödykkeen j virhetermin kanssa periodilla $t+1$ ehdolla, että käytettävissä on tieto Ω_t jaksolta t . Yhtälön 45 ja kolmannen yhtälön 47 mukaan arvopaperin i virhetermi $\varepsilon_{i,t+1}$ on korreloimaton edellisen jakson virhetermin $\varepsilon_{i,t}$ kanssa sekä hyödykkeen i , että j tapauksessa.

Kaikki neljä yhtälöä pitävät paikkansa määritelmän mukaan yhtäaikaaisesti. Jos arvopaperin fundamenttiarvo muuttuu, niin se heijastuu välittömästi markkinahintaan. Ainoa tekijä, joka voi muuttaa tätä arvoa, on kyseistä arvopaperia koskeva uusi tieto. Muutoin fundamenttiarvo ei muutu ollenkaan. Uusi tieto ei ole ennustettavissa ja sen

mukaan myöskään arvopaperin hinnanmuutoksen määrää ja suuntaa ei voida ennustaa. Tämän mukaan paras ennuste huomisen tuotolle $r_{i,t+1}$ on tuotto tänään $r_{i,t}$. Jos hypoteesi pitää paikkansa saamme:

$$E(r_{i,t+1} | \Omega_t) = r_{i,t}. \quad (48)$$

Sijoittamalla tämä yhtälö yhtälöön $r_{i,t+1} = E(r_{i,t+1} | \Omega_t) + \varepsilon_{i,t+1}$, saamme

$$r_{i,t+1} = r_{i,t} + \varepsilon_{i,t+1}. \quad (49)$$

Yhtälö tunnetaan myös satunnaiskävelynä. Sen mukaan arvopaperin tuotto huomenna on yhtä kuin arvopaperin tuotto tänään lisättynä huomisen ja tämän päivän aikana syntyneen uuden tiedon vaikutuksella tuottoihin, kun tämän päivän tieto Ω_t on annettu. (Blake 2000, 390–392).

3.2 Joukkovelkakirjalaina- ja täydellisten markkinoiden informaatiotehokkuus

Tiedon taso voidaan jakaa kolmeen eri luokkaan tehokkailla markkinoilla riippuen käytettävissä olevan tiedon laadusta ja määrästä. Näitä ovat heikko, puolivahva ja vahva ehto. (Fama 1965, 3-7 ja Fama 1970, 383–415).

Heikot

Heikkojen ehtojen vallitessa markkinoilla oleva hinta heijastaa täydellisesti kaiken sen tiedon, minkä arvopaperi on tuottanut historiansa aikana. Tutkimalla historiallista hintakehitystä esim. teknisen analyysin avulla ei voida saavuttaa mitään lisätuottoja tai muita etuja koskien kaupankäyntipolitiikkaa.

Puolivahvat

Puolivahvojen ehtojen markkinoilla oleva arvopaperi sisältää kaiken julkisesti saatavissa olevan tiedon arvopaperimarkkinoista. Hypoteesin mukaan uusi tieto huomioidaan välittömästi markkinoilla ilman viivettä ja julkisen tiedon jatkotutkimisesta esim. fundamenttianalyysillä ei synny etua.

Vahvat

Vahvojen ehtojen markkinoilla arvopaperin hinta reagoi hyvin nopeasti julkisen tiedon lisäksi myös sisäpiiritietoon. Näillä markkinoilla sisäpiiritiedosta ei ole hyötyä.

Joukkovelkakirjalainamarkkinoiden informaatiotehokkuus

Joukkovelkakirjalainamarkkinoiden informaatiotehokkuutta on tutkittu empiirisesti ja siitä on saatu ristiriitaisia tuloksia. Schiller (1979) havaitsi, että pitkät korot olivat huomattavasti volatiilisempia kuin lyhyet korot, jos tehokkaiden markkinoiden hypoteesi pitää paikkansa. Joukkolainojen varianssin rajoite oli:

$$\sigma(rh) \leq \sigma(r)/\sqrt{2r}, \quad (50)$$

missä rh on pitoajan tuotto $\left[\frac{P_{B,t+1} - P_{B,t} + d}{P_{B,t}} \right]$, r on lyhyt korko ja $\sigma(rh)$ ja $\sigma(r)$ ovat pitoajan ja lyhyiden korkojen keskihajonnat. Tulos oli, että pitoajan tuoton varianssi USA:n datasta vuosilta 1857–1987 ylitti rajoitteen 1,14-kertaisesti. Joukkolainojen volatiliiteetti oli tulosten mukaan kuitenkin vähäisempi kuin osakkeiden.

Sargent (1972) tulokset olivat ristiriitaisia Schiller:n (1979) tulosten kanssa. Hän havaitsi, että lyhyet korot seurasivat satunnaiskävelyä ja tämä havainto sisällytettiin odotuksiin tulevaisuuden lyhyistä koroista. Tulos oli, että pitkät korot olivat vähemmän volatiilisempia kuin lyhyet korot eli tulos oli päinvastainen Schiller:n (1979) tulokseen verrattuna. (Schiller 1979, 1193).

3.3 Arbitraasi

Tehokkailla markkinoilla ei pitäisi olla mahdollista ostaa arvopaperi yhdestä markkinapaikasta ja myydä se välittömästi toisessa markkinapaikassa korkeampaan hintaan. Esim. Nokian osakkeilla käydään kauppaa sekä Helsingissä että New Yorkissa. Arbitraasissa etsitään juuri markkinoiden välisiä hintaeroja ja pyritään hyödyntämään tämä ero. Kyseessä on riskitön tai lähes riskitön toimenpide. Käytännössä transaktiokustannukset nousevat monesti niin korkeiksi, että pienien erojen takia arbitraasia ei kannata tehdä. Kohde-etuuden siirtäminen markkinapaikalta toiselle vie myös aikaa ja tämä estää myymisen välittömästi oston jälkeen eri markkinapaikalla.

Futuurien käyttö arbitraasistrategioissa ei ole koskaan riskitöntä. Futuuripositio arvostetaan päivittäin ja heilahtelut voivat olla suuria. Jos muutos on liian suuri, niin position haltija joutuu siirtämään lisää rahaa tai vakuutta laskennallisen tappion katteeksi. Kaupankäyntisopimuksessa on sovittu rajat, jonka sisällä arvo saa liikkua ilman lisätalletustarvetta. Futuurikaupankäynnistä tulee aina kustannuksia.

Optioita voidaan myös käyttää arbitraasissa. Optioista rakennetaan synteettinen kohde-etuus eli optioita ostetaan ja asetetaan. Optiotyyppi on aina amerikkalainen. Tällöin on mahdollista, että option toinen osapuoli asetetun option tilanteessa toteuttaa sen ennen eräpäivää. Toteutus ennen aikojaan ei ole arbitroijan edun mukaista, koska arbitraasivoitto ei silloin toteudu. Arbitraasistrategia tehdään aina eräpäivän mukaan. (Blake 2000, 434–441).

3.4 Suojaaminen

Yrityksillä on erilaisia tarpeita suojautua. Suojaamisella voidaan pyrkiä eliminoimaan hintariski eli kiinnittämään hinta tulevaisuudessa tapahtuvalle transaktiolle. Tarve voi tulla myös verotuksellisista syistä, jolloin esim. veroja pyritään pitämään alhaisella tasolla tai yritys vain yksinkertaisesti haluaa suojautua konkurssilta. Tarve suojautumiseen voi olla myös yrityksen johdon oman taloudellisen aseman turvaaminen eli halutaan varmistaa mm. palkkatason tai bonuksien säilyminen tulevaisuudessa. Tämä ei välttämättä ole kovin hyvä perustelu omistajien kannalta, sillä suojaaminen tuo aina

kuluja. Suojaamisessa tulee myös muistaa aina se, että täydellistä suojaa ei ole olemassa ja riskiä voidaan vain vähentää. Ajattelemattomalla suojaamisella voidaan saada aikaan uuden riskin syntyminen, joka voi olla yrityksellä kohtalokas. Suojaamisella menetetään markkinoiden suotuisa kehitys. (Chance 2004, 346–347).

Käytännössä ei ole mahdollista tehdä täydellistä suojausta. Syynä voi olla futuurin hintamuutoksen erilaisuus verrattuna joukkovelkakirjalainaan eli basis-riski tai sitä täydellisesti vastaavaa futuuria ei ole olemassa. Basis on spot-hinnan ja futuurihinnan välinen erotus ja basis-riski kuvaa juuri tämän erotuksen muutosta. Basis on kuitenkin yleensä vähemmän volatiili kuin vastaava spot-hinta, joten suojatun position tuoma riski on silloin alhaisempi kuin vastaavasti suojaamattoman position (Chance 2004, 348–350).

Markkinoilta ei aina löydy futuuria, joka liikkuisi samoin kuin sijoittajan omistama joukkovelkakirjalaina. Tämä voi tapahtua silloin, kun sijoittajalla on jonkin yrityksen liikkeellelaskema joukkovelkakirja ja hän suojaa positiotaan vaikkapa Eurex:n Saksan valtion eripituisiin lainoihin kohdentamalla futuurisopimuksilla. Valtioiden lainapapereiden luottoluokitus on yleensä korkeampi kuin yrityksillä ja tämä lisää basis-riskiä. Suojaamista vaikeuttaa myös se, että sijoittaja ei tiedä kuinka suuri on futuurin kassavirta tai koska hän tarvitsee rahavirrat aivan tarkalleen. Sijoittajan tulee siis valita sopiva futuuri esim. Eurex:n tai LIFFE:n tarjonnasta, sopiva erääntymiskuukausi, päättää ostetaanko vai myydäänkö futuuri ja paljonko sopimuksia tarvitaan suojaamaan positio.

Lyhyt suoja ja pitkä suoja futuureilla

Hinnanlaskua pelkäävä sijoittaja voi harkita omaisuutensa suojaamista muodostamalla futuuriposition, jossa hän myy futuureita eli on lyhyenä. Jos spot- ja futuurihinnat liikkuvat samaan suuntaan, niin suoja vähentää riskiä jonkin verran. Esimerkiksi spot-hinnan laskiessa myös futuurien hinnat laskevat. Suojaajan ollessa lyhyenä hän saa voittoa futuuripositioistaan, jonka hän muodosti aikaisemmin korkeammalla hinnalla. Tämä erotus kattaa ainakin osittain alkuperäisen omaisuuden hinnanlaskusta tulleen tappion. (Chance 2004, 347).

Vastaavasti pitkä suoja tehdään silloin, kun sijoittaja haluaa ostaa tulevaisuudessa tiettyä omaisuuserää. Hän pelkää hinnan nousevan tulevaisuudessa, joten hän päättää ostaa futuurin. Spot-hinnan noustessa myös futuurin hinta nousee ja tällöin sijoittaja saa voittoa spot-hinnan ja futuurin toteutushinnan välisen erotuksen. Tämä kattaa ainakin osittain korkeamman spot-hinnan tuoman tappion. (Chance 2004, 347–348).

Suojaussuhde

Suojaussuhde kertoo futuurisopimusten määrän, joka tarvitaan tietyltä riskiltä suojaamiseen spot-markkinoilla. Suhteen ollessa yksi futuurimarkkinoiden voitto (tappio) vastaa spot-markkinoiden tappiota (voittoa). Suhteen laskemiseen ei ole mitään tiettyä menetelmää, mutta se voidaan laskea usealla eri tavalla. Jos suojauksen kohde ja futuurin kohde-etuus ovat samat, niin silloin voidaan laskea suojattavan position määrä jaettuna futuurisopimuksen hinnalla ja tulokseksi saadaan tarvittava sopimusten määrä. Yleensä spot- ja futuurihinnat kuitenkin muuttuvat erisuhteessa. Kirjoitetaan suojauksen tuottama voitto seuraavasti

$$\Pi = \Delta S + \Delta f N_f, \quad (51)$$

missä Δ merkitsee muutosta. Voitto Π on muutos spot-hinnassa ΔS lisätynä Δf kerrottuna futuurisopimusten lukumäärällä N_f . (Chance 2004, 357).

3.5 Spekulointi

Salkunhoitaja voi hyödyntää näkemystään korkojen tulevasta kehityksestä muuttamalla duraation arvoa futuurien avulla ja saamalla näin lisätuottoja, jos näkemys on oikea. Odottaessa korkojen nousua, hän lyhentää salkun duraatiota ja odottaessa korkojen laskua, hän pidentää duraatiota. Duraation lyhentäminen tehdään myymällä futuureita ja pidentäminen ostamalla niitä. Tarvittavien sopimusten määrä voidaan laskea seuraavasta yhtälöstä

$$\text{Määrä} = \frac{(MD_T - MD_I)P_I}{MD_F P_F}, \text{ missä} \quad (52)$$

MD_T = portfolion tavoiteltu modifioitu duraatio,

MD_I = portfolion modifioitu duraatio alussa,

MD_F = futuurisopimuksen modifioitu duraatio,

P_I = portfolion markkina-arvo alussa ja

P_F = futuurisopimuksen markkina-arvo.

Duraation arvoa nostettaessa D_T on suurempi kuin D_I ja sopimusten määrä on positiivinen yhtälössä. Tällöin sopimuksia ostetaan. Lyhennettäessä duraatiota toimitaan päinvastoin. (Fabozzi & Fabozzi 1989, 247).

3.6 Kaupankäyntistrategiat

Salkunhoitajan tulee selvittää tarkkaan asiakkaansa sijoitusintressit ja riskiprofiilit. Kartoituksen jälkeen voidaan muodostaa kullekin sijoittajalle oma sijoitussalkku ja sen oikea hoitotaso, joka vastaa asiakkaan tarpeita. Tätä edellyttää myös lainsäädäntö. Uusi rahoitusvälineiden markkinat –direktiivin (MiFID) mukaan sijoitusneuvonta on luvanvaraista toimintaa. Henkilökohtaista sijoitusneuvontaa saa antaa mm. omaisuudenhoitoon toimiluvan saanut rahastoyhtiö.

Lähtökohtana asiakkaan hyödyn maksimointi

Salkkua hoitavan salkunhoitajan täytyy tuntea hänen hoitoonsa varoja antavien sijoittajien preferenssit. Niiden tunteminen tarkasti on hyvin vaikeaa, mutta hyvän kuvan saaminen on lopputuloksen kannalta tärkeää. Tähän on olemassa kolme syytä; se on perusedellytys halutun portfolion rakenteen muodostamiselle, se rajoittaa käytettäviä metodeja portfolion rakenteen hienosäädössä ja koska se vaikuttaa portfolion muodostamiseen, vaikuttaa se myös tuottojen kehitykseen tulevaisuudessa. (Blake 2000, 514).

Salkun muodostamiseksi salkunhoitajan tulee olla tietoinen asiakkaan tärkeimmistä perustiedoista, kuten verotuksellinen asema eli onko verotussyistä tehtävä tietynlainen rakenne, likviditeettitarpeet, aikahorisontti eli missä ajassa salkulle asetetut tavoitteet

tulisi täyttää, riskinsietokyky, muu varallisuus ja vastuut, preferenssit sijoituskohteissa ja rajoitukset eli mihin ei saa sijoittaa esim. juridiset tai eettiset säännöt. Kaikki nämä vaikuttavat salkun muodostamiseen, salkun muuttamiseen sijoitushorisontin sisällä ja tuottokehitykseen. (Blake 2000, 514).

Asiakkaat voidaan jakaa kahteen päätyyppiin, joiden valtuuttamana salkunhoitajat toimivat. Näitä ovat odotetun tuoton maksimoijat esim. lyhytaikaiset sijoittajat, kuten yritysten varainhoitajat. Toista päätyyppiä edustavat "turvallisuus ennen kaikkea" – sijoittajat esim. pitkäaikaiset sijoittajat, kuten eläkerahastot. Salkunhoitajan on tiedettävä odotettua tuottoa maksimoivan sijoittajan riskinsietokyky. Tämä on tärkein tekijä valintoja tehtäessä. Mitä suurempi on asiakkaan riskinsietokyky, sitä suuremmat ovat portfolion odotetut tuotot. Turvallisuus ennen kaikkea -sijoittajalle on hyvin tärkeää, että varojen nykyarvo tai saadut kassavirrat r_p eivät ole koskaan alle vastuitten tai maksettavien kassavirtojen r_f . Riskitöntä portfoliota on melkein mahdoton muodostaa, mutta salkunhoitaja pyrkii minimoimaan epäsuotuisan lopputuloksen r_p todennäköisyyden. Jos tuotot ovat normaalisti jakautuneita, niin silloin pyritään minimoimaan jakaumassa olevan ei-halutun maailmantilan pinta-ala ja samanaikaisesti maksimoimaan etäisyys kyseiseen pisteeseen.

Joukkolainasalkun hallinta voidaan jakaa karkeasti kahteen strategiaan: aktiiviseen ja passiiviseen. Näillä strategioilla on omat oletukset mm. markkinoiden tehokkuudesta, joita käsiteltiin aikaisemmin.

Aktiivinen kaupankäynti

Aktiivinen metodi joukkolainasalkun hallinnassa perustuu oletukseen siitä, että joukkolainamarkkinat eivät ole tehokkaat. Ei-tehokkailla markkinoilla on mahdollista saada keskiarvoa korkeampia tuottoja. Salkunhoitajan on löydettävä alihinnoiteltuja joukkolainoja tai ennustettava oikein korkojen kehitystä, jolloin hänen on mahdollista saada parempia tuottoja. (Sharpe 1995, 462).

Joukkolainan ”poimija” rakentaa sellaisen joukkolainasalkun, jossa on alhaisempi suhteellinen paino ylihinnoitetuilla joukkolainoilla kuin markkinaportfoliolla. Investoija odottaa ylihinnoiteltujen joukkolainojen hinnan laskevan tulevaisuudessa. Ylisuuri paino on alihinnoitelluilla joukkolainoilla, sillä niiden hinnan hän odottaa nousevan. Salkulla on siis suhteellisen alhainen paino negatiivisen alfan α joukkolainoissa ja suhteellisen suuri positiivisen alfan α joukkolainoissa. (Blake 2000, 538–542).

$$\alpha_p = \bar{r}_i - \bar{r}_i^* , \quad (53)$$

$$\bar{r}_i^* = r_f + (\bar{r}_m - r_f) D_i / D_m , \quad (54)$$

\bar{r}_i^* = joukkolainan i odotettu tuotto tasapainossa ja

D_i / D_m = i :nen joukkolainan suhteellinen duraatio D .

Joukkolainasalkku voidaan nähdä yhdistelmänä markkinaportfoliota ja salkunhoitajan vetona muita salkunhoitajia vastaan (Blake 2000, 531):

$$A = M + \Delta , \quad (55)$$

A = aktiivinen joukkolainasalkku,

M = markkinaportfolio ja

Δ = salkunhoitajan veto.

Optimaalisen aktiivisen joukkolainasalkun valinnassa voidaan käyttää Elton ja Gruber (1978) käyttämää toimintatapaa. Poikkeuksena on kuitenkin se, että joukkolainat laitetaan paremmuusjärjestykseen ylituoton ja suhteellisen duraation mukaan, $(\bar{r}_i - r_f) / (D_i / D_m)$.

Salkunhoitaja ryhtyy aktiivisiin toimiin silloin, kun hänen näkemyksensä markkinoiden tulevasta kehityksestä eroaa markkinoiden tämän hetkisestä ennusteesta. Odotukset korkomuutosten suunnasta ja laajuudesta ovat hyvin tärkeitä oikea-aikaisten toi-

mien ajoittamiseksi. Salkunhoitaja on kiinnostunut muuttamaan hoitamansa salkun suhteellista duraatiota ajan kuluessa. Jos hän odottaa yleistä korkotason nousua, niin hän laskee salkkunsuuraatiota korvaamalla korkean duraation joukkolainat alhaisen duraation joukkolainoilla. Jos salkunhoitaja sen sijaan odottaa korkotason laskua, niin hän korvaa alhaisen duraation joukkolainoja korkean duraation joukkolainoilla.

Passiivinen hallinta asiakkaan odotetun hyödyn maksimoinnissa

Passiivisen metodin mukaan joukkolainamarkkinat ovat tehokkuudeltaan vähintään puolivahvat. Oletuksen mukaan markkinahinta sisältää kaiken saatavissa olevan julkisen tiedon. Hinnoittelu on oikea riskiin nähden ja markkinoilta ei ole löydettävissä yksittäisiä alihinnoiteltuja ostokohteita. Korkojen ennustaminen ei tuo lisäarvoa kaupankäyntiin. (Sharpe 1995, 462).

Oletetaan, että asiakas on kiinnostunut vain tuotosta ja riskistä ja kaikki muut edellä mainitut tekijät jätetään huomiotta. Maailma on CAP-mallin¹¹ mukainen, jolloin passiivinen salkunhallinta on toimiva ratkaisu. Passiivisella salkun hallinnalle on kaksi päätapaa, kun kyseessä on odotetun hyödyn maksimointi: osta ja pidä ja indeksin sovittaminen. (Blake 2000, 519).

Osta ja pidä –strategiassa ostetaan arvopapereita ja pidättydytään niissä loputtomasti tai kuten joukkolainoissa, pidetään ne maturiteetin loppuun ja sitten ostetaan niiden tilalle vastaavia uusia papereita. Strategian tuotot tulevat saaduista kassavirroista ja lyhytaikaiset vaihtelut pääoman arvossa jätetään huomiotta, koska eräpäivänä joukkolainasta saadaan sen nimellisarvo.

Huolimatta passiivisen salkunhallinnan oletuksista arvopapereiden joka hetkisestä oikeasta arvostuksesta markkinoilla, niin muutamaankohteeseen sijoittaessa altistutaan hajautettavalle riskille. Tämä voidaan poistaa indeksin sovittamisella. Indeksien sovittamisella rakennetaan indeksiportfolio, joka suunnitellaan replikoimaan markkinaindeksiä. Indeksejä voidaan rakentaa monenlaisia perustuen erilaisiin arvopapereihin.

¹¹ Engl Capital Asset Pricing Model, CAP-model

Joukkovelkakirjalainoille voidaan soveltaa mm. Salomon Brothers Bond Indeksiä. (Blake 2000, 519–521).

Passiivinen salkunhoitaja ryhtyy aktiivisiin toimiin vain silloin, kun asiakkaat preferenssit muuttuvat tai markkinoiden konsensus odotetuista tuotoista ja riskistä muuttuu.

Passiivinen hallinta ”turvallisuus ennen kaikkea” -asiakkaalla

Oletamme, että asiakkaalla on varoista ja vastuista koostuva portfolio ja hänen hyötyfunktionsa täyttää turvallisuus ennen kaikkea kriteerin. Tämä tarkoittaa sitä, että varojen tuotot eivät saa olla alhaisemmat kuin vastuista johtuvat maksut. Se tarkoittaa myös sitä, että varojen nykyarvo ei saa olla pienempi kuin vastuitten nykyarvo. Edellä mainittuja tavoitteita pyritään toteuttamaan portfolion hallinnan strategialla, jota kutsutaan varat-vastuut hallinnoimiseksi¹². (Blake 2000, 521).

Eläkerahasto on erinomainen esimerkki ”turvallisuus ennen kaikkea” -asiakkaasta. Sen on maksettava eläkemaksuja aina oikea määrä asiakkaana oleville eläkkeensaajille tietyllä hetkellä tulevaisuudessa. Lisäksi se ei saa pitää ylijäämää eikä alijäämää, vaan se on pakotettu huolehtimaan eläkevastuista niin, että varoja on aina tarvittava määrä, ei liikaa eikä liian vähän. Tästä voimme päätellä, että varojen ja vastuittenkin nykyarvojen on oltava yhtä suuret. Tulevaisuuden maksuvirrat asiakkaille ovat suhteellisen helposti arvioitavissa, sillä tulevien eläkkeensaajien määrä voidaan ennustaa melko hyvin. Vain osa eläkkeistä on indeksoitu ja näin eläkkeitten arvon nousu saadaan ennustettua. Jos tulevaisuuden maksut voidaan ennustaa hyvin, niin myös saatavat tuotot on voitava ennustaa samalla varmuudella. Joukkovelkakirjalainat ovat luonnollinen valinta haluttaessa helposti ennustettavaa tuottojen kehitystä ja eläkerahastot ovatkin käyttäneet niitä varsin runsaasti. Osa eläkkeistä on kuitenkin indeksoituja ja sen takia eläkerahastoilla on oltava myös indeksoituja joukkolainoja ja osakkeita portfoliossaan.

¹² Engl. Asset Liability Management, ALM

Klassisen immunisoinnin kehitti ensimmäisenä Redington (1952). Huolimatta korkojen muutoksesta sen avulla voidaan rakentaa joukkovelkakirjalainasalkku, jolla on varmistettu tuotto annetulla investointiajanjaksolla. Tuotto on sama kuin mikä on maksettavat vastuut asiakkaille tietyinä hetkenä. Samalla tavalla voidaan tehdä salkku, jonka nykyarvo on sama tai enemmän kuin vastuitten nykyarvo huolimatta korkojen liikkeistä. Toisin sanoen joukkolainasalkku immunisoidaan korkoriskiä vastaan.

Edellä ollutta periaatetta koskien yksittäistä joukkolainaa voidaan käyttää myös joukkolainasalkun hallinnassa. Joukkolainasalkun duraation on yksinkertaisesti yksittäisten joukkolainojen duraatio painotettuna niiden osuudella koko salkusta:

$$D_p = \sum_{i=1}^N \theta_i D_i, \text{ missä} \quad (56)$$

D_p = portfolion duraatio, missä on N kpl joukkolainoja,

D_i = i :nen joukkolainan duraatio D ja

θ_i = i :nen joukkolainan osuus portfoliosta.

Haluttu joukkolainasalkun duraatio voidaan muodostaa monen eri joukkolainan duraation yhdistelmästä, eikä sen tarvitse sisältää vain tietyn duraation omaavia joukkolainoja. Salkku voidaan muodostaa mm. siten, että käytettyjen joukkolainojen duraatiot ovat lähellä vastuun duraatiota eli ns. fokusoitu tai bullet-portfolio. Toinen tapa on rakentaa salkku siten, että käytettyjen joukkolainojen duraatiot ovat kaukana vastuun duraatiosta eli ns. barbell-portfolio. Sen etuina on käytettävien portfolioiden laajuus verrattuna fokusoituun salkkuun. Barbell-salkussa on myös negatiivinen puoli ja se on immunisaatioriski, joka on korkeampi kuin fokusoidussa salkussa. Immunisaatioriski ilmenee silloin, kun korkomuutos ei ole sama kaikissa maturiteetti-tiluokissa eli korko muuttuu erilailla lyhyissä ja pitkissä koroissa, vaikka salkun duraatio onkin sama kuin vastuun. Kyseistä riskiä voidaan pienentää valitsemalla salkkuun joukkolainoja, joiden duraatio on lähellä vastuun duraatiota.

Tällä tavoin korkomuutos vaikuttaa samalla tavoin varoihin ja vastuisiin. (Blake 2000, 524–525).

Immunisointia pidetään yleensä passiivisen portfolion hallinnan strategiana, mutta salkku on silti syytä tasapainottaa uudelleen tietyin väliajoin. Tähän on olemassa kaksi pääasiallista syytä: korkomuutos ja ajan kulumisen. (Blake 2000, 525). Immunisointi toimii hyvin vain pienillä korkomuutoksilla. Ajan kulumisen laskee automaattisesti salkun duraation arvoa. Duraatio ei kuitenkaan välttämättä laske tasasuhteisesti, vaan se voi laskea vuodessa esim. vähemmän kuin vuoden. Salkkua on tasapainotettava säännöllisesti huomioiden vaihtuva uudelleeninvestoinnin korko ja jäljellä oleva aikahorisontti.

Edellä kerrottiin miten salkku rakennetaan, kun vastuita on vain yksi ja yhtenä hetkenä tulevaisuudessa. Todellisuudessa vastuita on enemmän kuin yksi ja maksuja suoritetaan eri ajankohtina. Tällöin tulee rakentaa portfolio, joka pystyy hoitamaan maksuaikataulun tulo- ja menokomponenttien osalta ja joka menee nolnaan maksettaessa viimeinen maksu. Salkku voidaan hoitaa pääasiallisesti kahdella eri tavalla: monijaksoisella immunisoinnilla tai kassavirtojen yhdenaikaistamisella.

Yhdistelmä

Edellä käsiteltiin puhtaasti aktiivista ja passiivista joukkovelkakirjalainasalkun hallintaa, mutta luonnollisesti salkunhoitaja voi käyttää näiden kahden tavan yhdistelmää. Esimerkiksi contingent-immunisointi. Salkunhoitaja aloittaa aktiivisella hallinnointitavalla, mutta lopettaa investointiajanjakson lopussa tai kunnes aktiivisen hallinnan tuotot putoavat alle tietyn tuoton, jolloin salkku on immunisoitu jäljellä olevalle investointiajanjaksolle. Salkunhoitaja voi pitää joukkolainasalkkua passiivisesti, mutta hän toimii aktiivisesti johdannaismarkkinoilla. Syynä tähän voi olla joukkolainamarkkinoiden likviditeetin puute tai salkun korkeat kaupan-
käyntikulut. (Blake 2000, 543).

3.7 Joukkolainasalkkujen tuottoerojen mittaaminen

Sijoittajalle on tärkeää tietää, kuinka hyvät hänen valitsemansa joukkolainasalkun tuotot ovat suhteessa muihin joukkolainasalkkuihin. Salkunhoitajilla on eri preferenssit sijoituskohteissa ja heidän hoitamiensa salkkujen tuotot ovat luonnollisesti erilaisia. Eri sijoituskohteiden vertailu ei välttämättä ole järkevää, jos niiden sijoituskohteet ovat hyvin erilaisia. Jos sijoittajalla on kiinnostusta tiettyihin papereihin, niin hänen tulee verrata niihin sijoittaneita salkkuja keskenään. Salkun verokohtelu on otettava myös huomioon silloin, kun valitaan ns. benchmark-salkkua. Tämä on yleensä jokin indeksi tai jokin muu soveltuva vertailukohde, joka kertoo markkinoiden keskimääräisen kehityksen halutulla sektorilla. Vertaamalla omaa salkkua tähän salkkuun saadaan selville se, onko oma salkku tuottanut keskimääräistä paremmin, huonommin vai ovatko tuotot samat vertailusalkun kanssa. (Blake 2000, 559–563). Rahastoyhtiö voi hyödyntää valitsemaansa indeksia markkinoinnissa. Indeksien tulee kertoa sijoittajalle sen, miten rahasto on menestynyt muihin rahastoihin verrattuna. Markkinoinnissa käytetty indeksi ei aina ole sijoittajien kannalta hyvin perusteltu, kuten Nordean Rahastoyhtiön käyttämät indeksit osoittivat.

Seuraavissa kappaleissa kerron joukkolainoille soveltuvasta CAP-mallista ja siihen perustuvista salkkujen tuottojen vertailuun käytettävistä mittareista.

3.7.1 Joukkovelkakirjalainaversio CAP-mallista

Sharpe (1963) ja Lintner (1965) kehittämää CAP-mallia voidaan soveltaa myös pelkkiä joukkovelkakirjalainoja sisältävään salkkuun. Tällä tavalla laskettu beta-kerroin on joukkolainan hajauttamattoman riskin mittari. Hajauttamaton riski ei ole ainoa joukkolainasalkun riskeistä. Yhtä tärkeä riski on korkoriski ja sen mittari on duraatio. Korkoriskin sisältävä CAP-malli voidaan esittää seuraavasti:

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_m - r_f)\beta_i, \text{ missä} \quad (57)$$

\bar{r}_i = i :nen joukkolainan odotettu tuotto,

\bar{r}_m = joukkolainoja sisältävän markkinaportfolioin odotettu tuotto,

r_f = riskitön korko ja

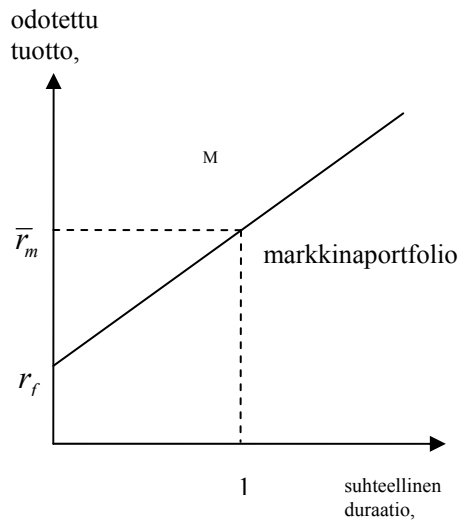
$\beta_i = D_i / D_m$ = suhteellinen duraatio, missä D_i on i :nen joukkolainan duraatio ja D_m on joukkolainoja sisältävän markkinaportfolioin duraatio.

Yhtälön muoto on hyvin samanlainen yleisen CAP-mallin kanssa ja sitä kutsutaan joukkolainamarkkinasuoraksi. Esimerkki joukkovelkakirjalainamarkkinasuorasta on kuvassa kahdeksan. Jos korko nousee esim. yhden prosentin, niin i :nen joukkolainan tuotto nousee β_i :n tai toisin sanoen suhteellisen duraation verran. Duraatiolla on siis sama vaikutus kun betalla yleisessä mallissa: joukkolainan odotettu tuotto on duraation kasvava lineaarinen funktio.

Yhtälössä on kuitenkin kaksi ongelmaa: se yliarvioi lyhyiden korkojen muutosten vaikutukset tuottoihin sekä pitkien joukkolainojen hintoihin ja yhtälössä käytetään vain lyhyttä korkoa selittävänä tekijänä ja implisiittisesti oletetaan muutoksen olevan tuotokäyrässä samansuuntainen. Vaikutus viiden vuoden duraation joukkolainaan ei ole käytännössä viisinkertainen vuoden duraation joukkolainaan verrattuna. Todellisuudessa samansuuntainen muutos on harvinainen ja siksi tämä on otettava huomioon seuraavasti:

$$\bar{r}_i = r_f + (\bar{r}_m - r_f) + \kappa(\bar{r}_\ell - r_f), \text{ missä} \quad (58)$$

$(\bar{r}_\ell - r_f)$ on odotetun pitkän ja lyhyen koron välinen erotus.



Kuva 8 Joukkovelkakirjalainamarkkinasuora (Blake 2000, 498. kuva 13.22)

3.7.2 Riskisopeutettuihin ylituottoihin perustuvat mittarit

Riskisopeutettujen ylituottojen mittaamiseen voidaan käyttää kolmea erilaista mittaria: Sharpen mittaria, Treynorin mittaria ja joukkolainoille soveltuvaa ylituotoista ja suhteellisesta duraatiosta laskettua mittaria. Jokainen mittari käyttää riskin mittaamiseen eri tekijää. (Sharpe 1966, 79–70; Treynor 1965, 63–75; Blake 2000, 564–566).

Mm. osakkeita sisältävän salkun ylituottojen ja volatiliteetin suhteeseen perustuvaa mittaria kutsutaan Sharpen mittariksi. Tämä käyttää kokonaisriskiä:

$$\text{Sharpen mittari} = \frac{r_p - r_f}{\sigma_p}, \text{ missä} \quad (59)$$

σ_p = on salkun tuottojen keskihajonta tietyn ajanjakson sisällä.

Salkut voidaan pistää paremmuusjärjestykseen käyttäen saatuja arvoja. Salkkuja voidaan verrata mm. markkinaportfolioon ja näin saadaan selville se, ovatko salkkujen tuotot olleet paremmat suhteessa siihen. Luonnollisesti salkun tuotto pyritään saamaan paremmaksi kuin markkinaportfolio, sillä muuten olisi kannattanut

sijoittaa rahat markkinaportfoliota vastaavaan indeksiin saaden näin paremman tuoton.

Ylituottojen ja betan suhdetta kutsutaan Treynorin mittariksi ja siinä käytetään systemaattista riskiä:

$$\text{Treynorin mittari} = \frac{(r_p - r_f)}{\beta_p}, \text{ missä} \quad (60)$$

β_p = on portfolion beta-arvo laskettuna esim. 20 vuosineljänneksen ajalta.

Portfolio, joka sisältää vain joukkovelkakirjalainoja, voidaan käyttää omaa mittaria ylituottojen ja suhteellisen duraation suhteesta:

$$\text{Ylituottojen ja suhteellisen duraation suhde} = \frac{r_p - r_f}{D_p / D_m}, \text{ missä} \quad (61)$$

D_m on markkinoiden duraatio.

3.7.3 Alfa-arvoihin perustuvat mittarit

Portfolioiden paremmuutta voidaan mitata myös muulla tavoin kuin edellä mainitsin, sillä vertailuluvut voidaan laskea myös alfa-arvoista. Alfa-arvoihin perustuvia mittareita on käytössä kolme kappaletta.

Jos riskin mittarina käytetään kokonaisriskiä Sharpen mittarin tavoin, niin sopiva alfan arvo saadaan huomioiden pääomamarkkinasuora:

$$\bar{r}_p = r_f + \left(\frac{\bar{r}_m - r_f}{\sigma_m} \right) \sigma_p \text{ ja} \quad (62)$$

vastaavaksi alfa-arvoksi saadaan

$$\alpha_\sigma = r_p - \bar{r}_p, \text{ missä} \quad (63)$$

\bar{r}_p on portfolion volatilitteetilla σ_p saadun vastaavan pääomamarkkinasuoralla sijaitsevan portfolion tuotto.

Käyttäen Treynorin mittarin tavoin systemaattista riskiä alfa-arvon laskemisessa saadaan:

$$\bar{r}_p = r_f + (\bar{r}_m - r_f)\beta_p \text{ ja} \quad (64)$$

sitä vastaavaksi alfa-arvoksi saadaan

$$\alpha_\beta = r_p - \bar{r}_p. \quad (65)$$

Tätä kutsutaan myös Jensenin (1969) indeksiksi.

Käytettäessä riskin mittarina suhteellista duraatiota, saadaan vastaava alfa-arvo huomioiden joukkolainamarkkinasuora:

$$\bar{r}_p = r_f + (\bar{r}_m - r_f)\frac{D_p}{D_m} \text{ ja} \quad (66)$$

vastaavaksi alfa-arvoksi

$$\alpha_D = r_p - \bar{r}_p. \quad (67)$$

3.7.4 Johdannaisten vaikutukset salkkujen tuottoerojen mittauksessa

Edellä käsiteltiin sellaisia salkkujen tuottoerojen mittareita, joissa ei ollut käytössä johdannaisia lainkaan. Mittarit jaettiin riskisopeutettuihin ja alfa-arvosta laskettuihin lukuihin. LIFFE (1992) on antanut suosituksensa siitä, miten johdannaisia tulisi käsitellä salkkujen raportoinneissa ja tuottoerojen mittauksessa. Riskisopeutettuja mittareita ei käsitelty siinä muilta kuin siltä osin, että riskisopeutettuja mittareita ei tulisi

käyttää yksin johdannaisten kanssa. Tästä voidaan päätellä, että ainakin Englannissa pyritään käyttämään muita kuin riskisopeutettuja mittareita tuottoerojen mittaamisessa.

4. Tutkimusaineiston ja -menetelmien esittely

Tutkimuksessa on käytetty Jennifer Lynch Koski ja Jeffrey Pontiff (1999) –tutkimusta. Heidän käyttämiä menetelmiä ja mittareita on käyttänyt Suomessa aikaisemmin Janne M. E. Kaisto (2005). Aikaisemmissa tutkimuksissa rahastot luokiteltiin Morningstar-jaottelun mukaan, jotta rahastoiden erot sijoituspoliitikoissa eivät vaikuttaisi tutkimustuloksiin.

4.1 Tutkittavien rahastojen valinta

Empiirisen osion tutkimuksen kohteeksi on valittu Suomen Sijoitusrahastoyhdistys ry:n kuukausittaisessa Rahastoraportissa olevia Suomessa rekisteröityjä pitkän koron rahastoja. Sijoitusalue on Euroalue. Rahastojen päivittäisten kasvuosuuksien perusteella tehdään tarvittavat tilastolliset testit. Tuotto-osuuksien päivittäiset arvot poikkeavat kasvuosuuksista, koska tuotto-osuuksille kohdistuu voitonjakoa sääntöjen mukaan. Voitonjaon määrä laskee rahaston arvoa sinä päivänä, kun osuus maksetaan sijoittajille. Tämä vääristäisi vertailua tuotto-osuuksisen ja kasvuosuuksisen rahaston välillä.

Morningstar-luokitus ei ole aivan sama Rahastoraportin luokituksen kanssa kaikkien rahastojen osalta. Rahastoja on 20 kappaletta. Morningstar-luokitus jakaa tutkittavat rahastot kolmeen eri luokkaan: Euro Government Bond, Euro Diversified Bond ja Euro Short Bond. Pitkän koron rahastojen määrä laskisi käytettäessä tätä jaottelua, joten luokittelussa ei ole käytetty Morningstar-luokkia.

4.2 Tarkasteluajanjakso ja aineisto

Tutkimusajanjakso on vuoden 2001 tammikuun alusta vuoden 2005 joulukuun loppuun. Kuukausituotot on laskettu kuukauden ensimmäisen päivän ja viimeisen päivän arvojen prosenttimuutoksena.

Rahoitustarkastukselta saatiin kuukausiaineisto, jonka perusteella voitiin tarkastella johdannaisten käyttöä kuukausitasolla rahastoittain. Riskittömänä tuottona oli kolmen kuukauden euribor -korkoon perustuva rahamarkkinaindeksin tuotto ja tämä aineisto saatiin Suomen Sijoitustutkimus Oy:ltä.

4.3 Rahastojen johdannaisten käytön määrittely

Kaiston (2005) tutkimuksessa johdannaisten käyttöä selvitettiin kyselylomakkeella rahastoittain. Lynch Kosken ja Pontiff:n (1999) tutkimuksessa johdannaisten käyttöä selvitettiin puhelimitse rahastojen hoitajilta.

Tässä tutkimuksessa on käytetty rahastojen lakisääteisiä kuukausi-ilmoitusten tietoja. Rahastojen RATA:lle lähettämässä kuukausiraportissa Sijoitusrahasto/ kuukausiraportti W03 on määritelty johdannaisten käyttö raportointikuukauden aikana. Raportti on säilynyt johdannaisten osalta samana, vaikka standardi raportoinnista on muuttunut tutkimuskaudella. Vanha lomake oli 205.2 (liite 2) ja uusi lomake on RA4.3 (liite 1). Uusi lomake otettiin käyttöön 31.10.2004 ja ensimmäiset raportit uudella lomakkeella palautettiin 15.11.2004. Lomakkeen muutoksella ei ollut vaikutusta tutkimuksen johdannaisten käytön määrittelyyn.

Rahoitustarkastuksen markkinavalvojan Petri Määtän kommenttien perusteella valittiin käytettävät rivit raportointilomakkeelta. Lomakkeelta valittiin kohdat: saamiset johdannaissopimuksista (rivino 30 27), velat johdannaissopimuksista (30 30), ostoptioiden preemioiden markkina-arvo (42), myyntioptioiden preemioiden markkina-arvo (45), avoimen termiinaseman markkina-arvo (48) ja suljetun termiinaseman markkina-arvo (51). Näiden tietojen pohjalta muodostettiin dummy-muuttuja. Jos joistakin näistä kentistä löytyi raportilta rahamääre, niin muuttuja sai arvoksi yksi eli johdannaisia oli käytetty kyseisenä kuukautena. Muutoin arvo oli nolla eli johdannai-

sia ei ole käytetty. Tarkasteltujen rahastojen osalta tämä tieto selvitettiin kuukausitasolla. Dummy-muuttujia muodostettiin kaksi kappaletta: $DUM1$ ja $DUM2$. $DUM1$ kuvaa johdannaisten käyttöä per kuukausi siten, että rahaston käyttäessä johdannaisia tutkimuksen kohteena olevana kuukauden aikana se saa arvoksi $DUM1=1$ ja muutoin arvon $DUM1=0$. Tällöin rahastokohtainen dummy-muuttuja voi saada eri arvoja. $DUM2$ käsittelee koko kautta 2001–2005 siten, että rahaston käyttäessä johdannaisia vähintään yhtenä kuukautena muuttuja saa arvon $DUM2=1$. Jos rahasto ei käytä johdannaisia kertaakaan, niin dummy-muuttuja saa arvon $DUM2=0$.

Yksittäisten rahastojen johdannaisten käyttöä ei ole tässä eritelty viranomaisten toiminnan julkisuudesta annetun lain JulkL:n 23 §:n perusteella. Tutkijaa koskevat samat vaatimukset, velvollisuudet ja kiellot kuin sitä viranomaista, jota määräys koskee kyseisten tietojen osalta.

4.4 Käytettävät tunnusluvut

Lynch Koski ja Pontiff (1999) –esikuvatutkimuksen mukaan valittiin käytettävät tunnusluvut. Valittuja tunnuslukuja testattiin tilastollisesti ja selvitettiin, onko johdannaisten käytöllä tilastollisesti vaikutusta näihin tunnuslukuihin. Käytetyt tunnusluvut liittyivät rahaston riskin ja tuoton mittaamiseen.

Riskin mittaamisessa käytettiin useampaa mittaria. Ensimmäinen mittari oli keskihajonta. Keskihajonta laskettiin jokaisen rahaston osalta kuukausituotoista ajanjaksolla tammikuusta 2001 joulukuuhun 2005. Keskihajonta lasketaan seuraavan laskukaavan mukaan:

$$\sigma = \sqrt{\left[\left(\frac{1}{N-1} \right) \sum_{i=1}^N (r_i - \bar{r})^2 \right]}, \quad (68)$$

N on kuukausien määrä koko tarkastelujaksolla yhteensä, r_i on kuukauden i tuotto ja \bar{r} on rahaston keskimääräinen tuotto tarkastelujaksolla.

Toinen riskin mittaamisessa käytetty tunnusluku oli tuottojakauman vinous. Johdannaisten käytöllä rahaston tuottojakauman muotoon voidaan vaikuttaa. Tutkimalla vinoutta voidaan todeta, onko tuottojakauma normaalisti jakautunut vai onko se vino. Vinous lasketaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$\sum_{i=1}^N z_i^3 \frac{N}{(N-1)(N-2)}, \text{ missä} \quad (69)$$

$$z_i = \frac{(r_i - \bar{r})}{\sigma}. \quad (70)$$

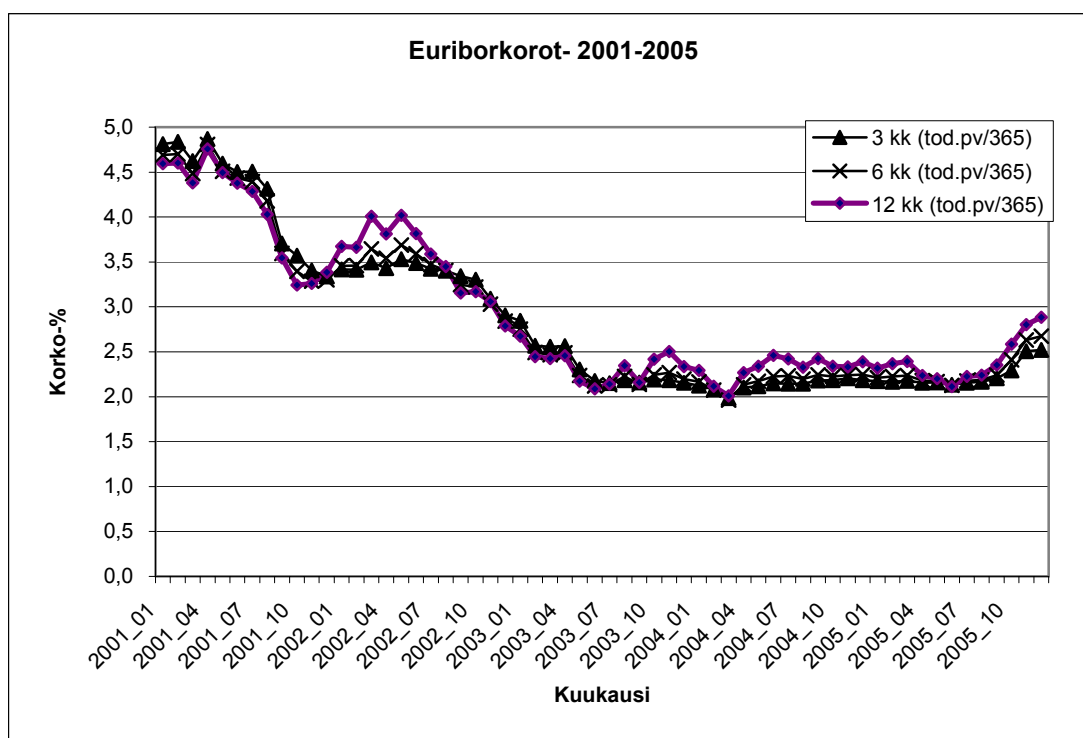
Kolmantena tutkitaan tuottojakauman huipukkuutta. Press (1967) ja Roll (1988) mukaan tuottojakaumat ovat huipukkaampia ja niillä on paksummat hännät, jos tuottojen keskihajonta vaihtelee kuukausittain. Jakauman huipukkuutta voidaan alentaa johdannaisia käyttämällä. Käytön avulla erittäin korkeita tuottoja voidaan alentaa tai kuukausittaista riskin vaihtelua voidaan vähentää. Huipukkuus lasketaan seuraavan kaavan mukaisesti:

$$\text{huipukkuus} = \left(\frac{\sum_{i=1}^N \left(\frac{r_i - \bar{r}}{\sigma} \right)^4 N \times (N+1)}{(N-1)(N-2)(N-3)} - \left(\frac{3(N-1)^2}{(N-2)(N-3)} \right) \right). \quad (71)$$

5. Tulokset

Tutkimuksessa on käsitelty aikaisemmin johdannaisten käyttöä eri tarkoituksissa. Suojaamis- tai spekulointitarpeiden mukaan voidaan valita halutut sijoitusstrategiat erilaisten tuotteiden ja hallussa olevien kohde-etuksien mukaan. Oletuksena on, että johdannaisten käyttäminen tuo hyötyjä niitä käyttävälle suhteessa niitä käyttämättömiin. Tämän oletuksen perusteella rahaston tuottoja mittaavissa tunnusluvuissa pitäisi olla eroa johdannaisia käyttävien ja niitä käyttämättömien rahastojen välillä. Tutkittavassa aineistossa ei ollut ns. hedge-rahastoja. Nämä rahastot voivat poiketa sijoitusrahastodirektiivin hajautussäännöistä, käyttää voimakasta vipuvaikutusta mm. velan avulla, tehdä lyhyeksi myyntiä, lainata arvopapereita sekä käyttää johdannaisia.

Tutkimuksen kohteena olevalla ajanjaksolla korkotaso on laskenut voimakkaasti ollen suomalaisittain historiallisen alhainen. Kuvassa yhdeksän voidaan nähdä kolmen kuukauden (musta kolmio), kuuden kuukauden (risti) ja vuoden (musta neliö) korkojen kehitys. Kaikki korot ovat laskeneet aina 2001 loppuun asti, jolloin siirryttiin euroon myös todellisena käyttövaluuttana päivittäisessä asiointissa. Valuutan käyttöönottohetkellä ei varmaankaan ollut vaikututusta korkotasoon, mutta aikaisempi poliittinen päätös yhteisvaluuttaan siirtymisestä todennäköisesti pienensi Euromaiden korkoeroja jo ennen varsinaista ajankohtaa. Vuoden 2001 lopun jälkeen pitkä korko oli lähes 0,5 % korkeampi kuin lyhyemmät korot. Kesän 2002 jälkeen kaikki korot laskivat aina heinäkuuhun 2003 asti, jonka jälkeen korkotaso oli lähes muuttumaton elokuuhun 2005 asti. Lokakuussa 2005 korkotaso alkoi selkeästi nousta, mutta ei vielä tavoittanut vuoden 2001 tasoa.



Kuva 9 Korkojen kehitys kuukausittain vuosina 2001–2005

Kaiston (2005) tutkimuksessa johdannaisten käyttötarkoitus jakaantui viiteen eri luokkaan. Kaikista tutkimuksessa olleista rahastoista 57 % ei käyttänyt johdannaisia lainkaan, 9 % käytti johdannaisia vain spekulointiin, 21 % käytti niitä suojaamiseen ja 10 % rahastoista käytti johdannaisia spekulointiin ja suojaamiseen.

Taulukko 1. Johdannaisten käyttö suomalaisissa sijoitusrahastoissa eri tutkimusten mukaan (Käppi & Puttonen 1995, Röpelinen 1999 ja Kaisto 2005)

tutkimusvuosi	ei käyttäneet -%	suojatuminen-%	spekulointi-%
1995	42 %	41 %	17 %
1998	16 %	48 %	36 %
2001-2003	58 %	21 %	21 %

Taulukko yksi osoittaa, että johdannaisten käyttö olisi vähenemässä. Vuonna 1995 johdannaisia käyttämättömiä rahastoja oli 42 % ja 2001–2003 niiden osuus oli 58 %. Vastaavasti johdannaisia käyttäneiden rahastojen käyttötarkoitus on muuttunut niin, että suojaus ja spekulointi ovat viimeisimmän tutkimuksen mukaan yhtä tärkeitä.

Näissä kolmessa tutkimuksessa tutkittujen rahastojen määrä on vaihdellut ja välttämättä vastauksia ei ole saatu samoilta rahastoilta, joten suorien johtopäätösten tekeminen kehityksen suunnasta on näiden perusteella hankalaa. Mm. Kaiston tutkimuksessa tutkittavien rahastojen määrä oli 72 kpl. Kaikki rahastot eivät vastanneet kyselyihin ja vastausprosentti oli mm. pitkän koron rahastoissa 58 %. (Kaisto 2005, 57 & 60) Johdannaisten käyttöön ovat saattaneet vaikuttaa muutkin tekijät, kuten rahastomarkkinoille tulleet hedge-rahastot.

Taulukko 2. Johdannaisten käyttö tutkimuskaudella 2001–2005 (DUM1)

vuodet	ei käyttäneet -%	käyttäneet-%
2001-2005	50 %	50 %
2001-2003	55 %	45 %
2004-2005	50 %	50 %
2001	65 %	35 %
2002	65 %	35 %
2003	65 %	35 %
2004	55 %	45 %
2005	50 %	50 %

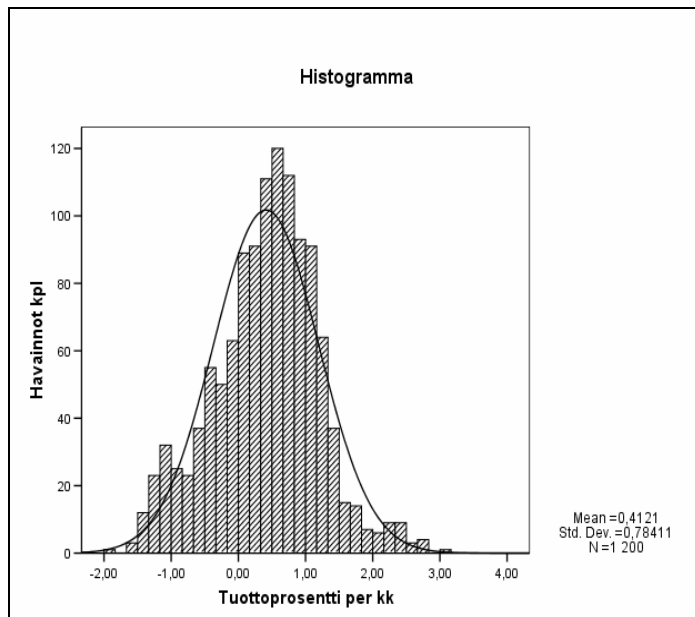
Pitkän koron rahastojen johdannaisten käyttöä tutkittiin kuukausittain vuodesta 2001 vuoteen 2005. Vastaukset olivat linjassa Kaiston (2005) tutkimuksen kanssa kaudella 2001–2003. Kaudella 2004–2005 johdannaisten käyttö oli lisääntynyt tutkittavan joukon rahastoissa siten, että vuonna 2005 puolet rahastoista käytti johdannaisia. Kaisto kysyi rahastoilta arviota siitä, aikovatko ne lisätä johdannaisten käyttöä lakimuutoksen jälkeen. Pitkän koron rahastoilta saatiin vastauksia 11 kpl ja sen

perusteella johdannaisten käyttöä aikoi lisätä 27 % näistä rahastoissa. Omassa tutkimuksessa havaitsin, että johdannaisten käyttö lisääntyi 29 % vuonna 2004. Vuonna 2005 lisäys oli 11 %. Tutkimuksessani ei selvitetty sitä, mihin tarkoitukseen rahastot käyttivät johdannaisia.

Aineistosta muodostettiin kaksi dummy-muuttujaa *DUM1* ja *DUM2*. *DUM1*-muuttuja määrittelee johdannaisten käytön kuukausittain siten, että rahaston käyttäessä johdannaisia tietyinä kuukautena muuttuja saa arvon yksi ($DUM1=1$) ja muutoin arvon nolla ($DUM1=0$). Toinen dummy-muuttuja käsittelee koko tarkastelukautta ja johdannaisia vähintään kerran käyttänyt rahasto saa arvon yksi ($DUM2=1$) ja muutoin arvon nolla ($DUM2=0$). Kahden dummy-muuttujan avulla voidaan johdannaisten käyttöä arvioida tarkemmin ja *DUM2* osalta voidaan vertailua tehdä aikaisempiin tutkimuksiin.

Tutkittavia rahastoja oli 20 kpl ja tutkittavia kuukausia oli 60 kpl. Yhteenlaskettuja kuukausihavaintoja oli 1200 kpl. Kyseessä oli paneelidata, joka muodostui usean poikkileikkausyksikön aikasarjasta. Vastaavat aineistot ovat hyvin yleisiä kansantaloustieteessä. (Greene 2000, 557).

Taulukossa kolme on tarkasteltu koko aineiston kuukausituottoja prosentteina. Kaikkien rahastojen kuukausituottojen aritmeettinen keskiarvo oli tammikuun 2001 ja joulukuun 2005 välisenä aikana 0,4121 % per kuukausi. Keskihajonta oli 0,7841.



Kuva 10 Rahastojen kuukausituotto prosenttien jakauma 2001–2005 (DUM1)

Kuvassa 10 olevassa histogrammassa pystyakselilla on havaintojen lukumäärä ja vaaka-akselilla tuotto prosentit per kuukausi. Kuvaan on liitetty normaalijakauman kuvaaja. Aineiston vinous oli $-0,094$ eli jakauma ei ole normaalijakauma vaan se on negatiivisesti vino, kuten kuvasta voidaan nähdä. Jakauman häntä on voimakkaampi vasemmalla kuin oikealla. Jakauma olisi symmetrinen, jos arvo olisi nolla. Huipukkuus oli $0,217$. Positiivinen arvo tarkoittaa huipukkuutta, kuten kuvasta 10 voidaan nähdä. Normaalijakauman arvo on nolla.

Taulukko 3 Kuukausituotto prosenttien keskiarvot, keskihajonnat, vinoudet ja huipukkuudet eri kausina vuosina 2001–2005 (DUM1)

Koko aineiston rahastokuukausien kuukausituotot

Kausi	kpl	keskiarvo	keskihajonta	vinous	huipukkuus
2001-2005	1200	0,412140	0,784113	-0,094	0,217
2001-2003	720	0,436040	0,883654	-0,007	-0,168
2004-2005	480	0,372690	0,603971	-0,688	0,224
2001	240	0,399830	0,881554	-0,285	0,088
2002	240	0,633700	0,789922	-0,298	-0,398
2003	240	0,274600	0,938740	0,563	0,164
2004	240	0,451630	0,533067	-0,904	0,956
2005	240	0,300960	0,659947	-0,466	-0,250

Johdannaisia ei-käyttäneiden rahastokuukausien kuukausituotot

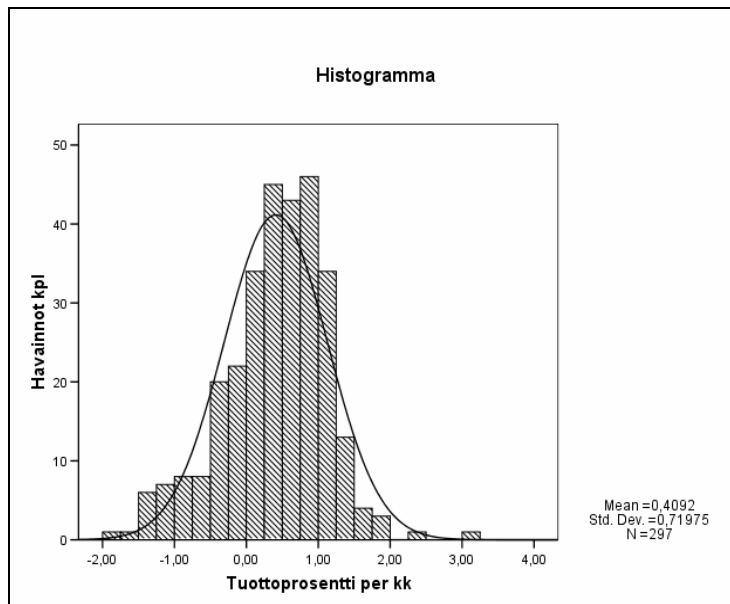
Kausi	kpl	keskiarvo	keskihajonta	vinous	huipukkuus
2001-2005	903	0,413110	0,804533	-0,028	0,110
2001-2003	565	0,432080	0,901701	0,060	-0,266
2004-2005	338	0,381410	0,608372	-0,685	0,199
2001	177	0,378990	0,873698	-0,155	0,160
2002	185	0,660150	0,812764	-0,269	-0,474
2003	203	0,270510	0,962799	0,541	-0,027
2004	182	0,465270	0,511193	-0,865	1,242
2005	156	0,283580	0,694019	-0,410	-0,532

Johdannaisia käyttäneiden rahastokuukausien kuukausituotot

Kausi	kpl	keskiarvo	keskihajonta	vinous	huipukkuus
2001-2005	297	0,409200	0,719754	-0,382	0,601
2001-2003	155	0,450500	0,817096	-0,327	0,334
2004-2005	142	0,364110	0,595318	-0,707	0,339
2001	63	0,458370	0,907796	-0,641	0,133
2002	55	0,544720	0,707339	-0,595	-0,157
2003	37	0,297030	0,805231	0,820	2,292
2004	58	0,408820	0,599352	-0,933	0,279
2005	84	0,333250	0,594141	-0,572	0,561

Seuraavaksi tarkastellaan kuukausituottoja kuukausitasolla niiden kuukausien ja rahastojen osalta, jotka ovat käyttäneet johdannaisia kyseisenä kuukautena. Johdannaisia on käytetty 297 kuukautena 1200 kuukauden otoksesta.

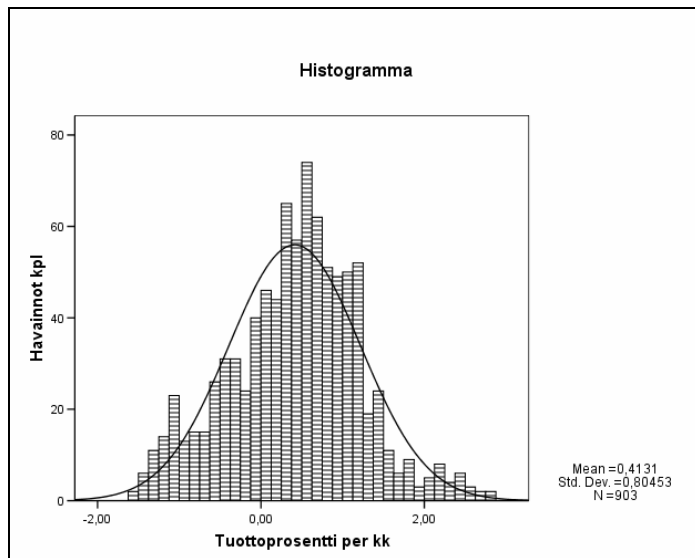
Rahastojen kuukausituottojen aritmeettinen keskiarvo oli tammikuun 2001 ja joulukuun 2005 välisenä aikana 0,4092 % per kuukausi. Keskihajonta oli 0,72. Aineiston vinous oli -0,382 eli jakauma ei ole normaalijakauma vaan se on negatiivisesti vino, kuten kuvassa 11 voidaan nähdä. Jakauman häntä on voimakkaampi vasemmalla kuin oikealla. Huipukkuus oli 0,601. Jakauma on huipukas, kuten kuvassa 11 voidaan havaita.



Kuva 11 Kuukausituottojen jakauma 2001–2005 niiltä kuukausilta, kun johdannaisia on käytetty (DUM1)

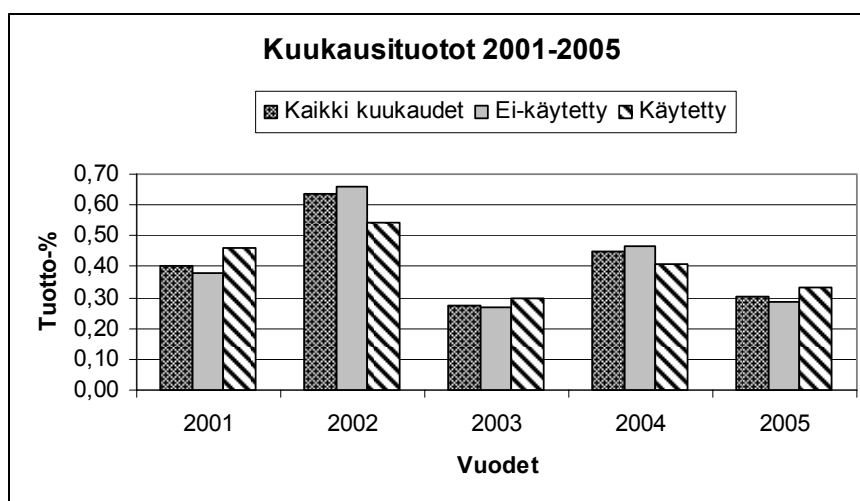
Lopuksi tarkastellaan erikseen kuukausia, joina rahastot eivät ole käyttäneet johdannaisia tarkastelujaksolla. Rahastojen kuukausituottojen aritmeettinen keskiarvo oli tammikuun 2001 ja joulukuun 2005 välisenä aikana 0,4131 % per kuukausi. Keski-
virhe oli 0,80. Aineiston vinous oli -0,028 eli jakauma ei ole normaalijakauma vaan se on negatiivisesti hieman vino, kuten Kuva 12 voidaan nähdä. Jakauman häntä on voimakkaampi vasemmalla kuin oikealla. Huipukkuus oli 0,110. Jakauma on huipukas, kuten kuvassa 12 voidaan havaita, mutta se ei ole yhtä huipukas kuin kuvassa 10 ja kuvassa 11.

Johdannaisten käyttöä (*DUMI*) verrataan vielä erikseen kaudella 2001–2003 ja kaudella 2004–2005 sekä vuosittain kaudella 2001–2005. Kaudella 2001–2003 kaikkien rahastojen keskimääräinen kuukausituotto oli 0,436 % ja keskihajonta oli 0,884. Tuotto oli tällä kaudella korkeampi kuin koko kaudella keskimäärin (0,412). Vastavasti keskihajonta oli suurempi kuin koko kaudella (0,784). Syyskuun 2001 terrori-
isku saattoi olla yksi tekijä tuottojen heilahteluille, koska markkinat olivat tuolloin epävarmoja iskun vaikutuksista talouteen. Katsottaessa vuotta 2001 erikseen voidaan havaita, että keskihajonta oli kaikilla rahastoilla selkeästi korkeampi. Tarkastellessa



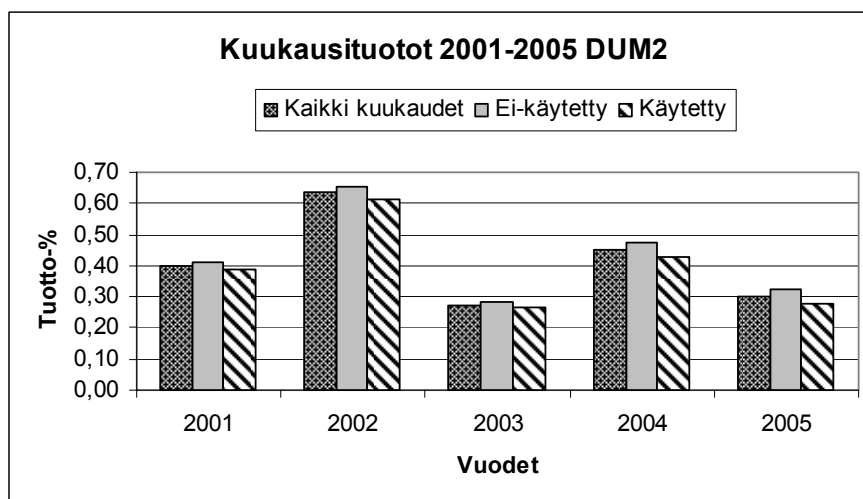
Kuva 12 Kuukausituottojen jakauma 2001–2005 niiltä kuukausilta, kun johdannaisia ei käytetty (DUM1)

kautta 2004–2005 tuotto laski alle koko kauden keskiarvon ollen 0,373 %. Keskihajonta oli taas selkeästi alhaisempi (0,604) kuin koko kauden vastaava luku. Johdannaisten käyttö keskimääräisten kuukausituottojen osalta tarkasteltuna on tuonut paremman tuoton suhteessa ei-käyttäneisiin kaudella 2001–2003 ja yksittäisinä vuosina 2001, 2003 sekä 2005. Keskihajonnalla mitattuna johdannaisia käyttäneiden kuukausituottojen vaihtelu on ollut alhaisempi tarkasteltaessa koko kautta 2001–2005, 2004–2005 ja yksittäisinä vuosina 2002, 2003 ja 2005. (Taulukko 3 ja kuva 13).



Kuva 13 Kuukausituottojen (DUM1) keskiarvot vuosittain 2001–2005

Johdannaisten käyttöä (*DUM2*) verrataan vielä erikseen kaudella 2001–2003 ja kaudella 2004–2005 sekä vuosittain kaudella 2001–2005. Johdannaisten käyttö keskimääräisten kuukausituottojen osalta tarkasteltuna on tuonut huonomman tuoton suhteessa ei-käytäneisiin kaikilla kausilla. Keskihajonnalla mitattuna johdannaisten käyttäneiden kuukausituottojen vaihtelu on ollut alhaisempi tarkasteltaessa kaikilla kausilla sekä yksittäisinä vuosina. (Taulukko 4 ja kuva 14).



Kuva 14 Kuukausituottojen (*DUM2*) keskiarvot vuosittain 2001–2005

Taulukko 4 Kuukausituotto-% keskiarvot, keskihajonnat, vinoudet ja huipukkuudet eri kausina vuosina 2001–2005 (*DUM2*)

Johdannaisten ei-käytäneiden rahastojen kuukausituotot

Kausi	kpl	keskiarvo	keskihajonta	vinous	huipukkuus
2001-2005	600	0,429630	0,818776	-0,060	0,088
2001-2003	360	0,449800	0,921264	0,043	-0,266
2004-2005	240	0,399390	0,635447	-0,682	0,066
2001	120	0,412590	0,911647	-0,110	0,116
2002	120	0,654420	0,831574	-0,196	-0,569
2003	120	0,282338	0,982830	0,475	-0,046
2004	120	0,473280	0,565449	-0,911	0,920
2005	120	0,325490	0,692990	-0,451	-0,426

Johdannaisten käyttäneiden rahastojen kuukausituotot

Kausi	kpl	keskiarvo	keskihajonta	vinous	huipukkuus
2001-2005	600	0,394650	0,748123	-0,153	0,347
2001-2003	360	0,422290	0,845433	-0,081	-0,071
2004-2005	240	0,353200	0,571161	-0,729	0,447
2001	120	0,387070	0,854036	-0,507	0,061
2002	120	0,612980	0,748877	-0,460	-0,192
2003	120	0,266810	0,896545	0,678	0,473
2004	120	0,429980	0,500032	-0,911	1,062
2005	120	0,276430	0,627112	-0,517	0,007

5.1 Hypoteesit

Riski I:

Koko tutkimuskaudella johdannaisia vähintään kerran käyttäneiden rahastojen ($DUM2=1$) riski.

H_0 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen keskihajonta tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien rahastojen ($DUM2=0$) tuotosta.

H_1 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen keskimääräinen keskihajonta tilastollisesti mitattuna on erisuuri kuin johdannaisia käyttämättömien rahastojen tuotto.

Riski II:

Koko tutkimuskaudella johdannaisia vähintään kerran käyttäneiden rahastojen ($DUM2=1$) riski.

H_0 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen beta-luku tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien rahastojen ($DUM2=0$) beta-luvusta.

H_1 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen keskimääräinen beta-luku tilastollisesti mitattuna on erisuuri kuin johdannaisia käyttämättömien rahastojen beta-luku.

Tuotto I:

Johdannaisia käyttäneiden rahastojen tuotto ($DUM1$), kun tarkastelukausi on kuukausi.

H_0 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM1=1$) keskimääräinen tuotto tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM1=0$) rahastojen tuotosta.

H_1 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen keskimääräinen tuotto tilastollisesti mitattuna on erisuuri kuin johdannaisia käyttämättömien rahastojen tuotto.

Tuotto II:

Johdannaisia käyttäneiden rahastojen tuotto ($DUM2$), kun tarkastelukausi johdannaisten käytölle on koko kausi.

H_0 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen tuotto tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM2=0$) rahastojen tuotosta.

H_1 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen keskimääräinen tuotto tilastollisesti mitattuna on erisuuri kuin johdannaisia käyttämättömien rahastojen tuotto.

Tuottojakaumalukujen vinous:

Johdannaisia käyttäneiden rahastojen tuottojakauman vinous ($DUM2$), kun tarkastelukausi johdannaisten käytölle on koko kausi.

H_0 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen tuottojakauman vinous tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM2=0$) rahastojen tuottojakaumasta.

H_1 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen keskimääräinen tuottojakauman vinous tilastollisesti mitattuna on erisuuri kuin johdannaisia käyttämättömien rahastojen tuotto.

Tuottojakaumalukujen huipukkuus:

Johdannaisia käyttäneiden rahastojen tuottojakauman huipukkuus ($DUM2$), kun tarkastelukausi johdannaisten käytölle on koko kausi.

H_0 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen tuottojakauman huipukkuus tilastollisesti mitattuna ei

poikkeaa merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM2=0$) rahastojen tuottojakauman huipukkuudesta.

H_1 : Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen keskimääräinen tuottojakauman huipukkuus tilastollisesti mitattuna on erisuuri kuin johdannaisia käyttämättömien rahastojen tuottojakauman huipukkuus.

5.2 Riskivertailujen tulokset

Kaiston (2005) tutkimuksessa verrattiin eri rahastoryhmien riskejä. Mittarina käytettiin rahastojen kuukausituottojen keskihajontaa. Pitkän koron rahastojen keskihajonta oli koko joukolla ($N=11$) 0,01006, johdannaisia käyttäneillä ($N=6$) se oli 0,01 ja johdannaisia ei-käyttäneillä ($N=5$) vastaavasti 0,01013.

Tässä tutkimuksessa rahastokohtaisista ($N=20$) kuukausituotoista kaudelta 2001–2005 laskettujen keskihajontojen aritmeettinen keskiarvo oli 0,764019. Johdannaisia käyttäneiden rahastojen ($DUM2=1$, $N=10$) keskihajonnan aritmeettinen keskiarvo oli 0,731324 ja johdannaisia ei-käyttäneiden rahastojen ($DUM2=0$, $N=10$) vastaavasti 0,796713. Kuukausituotto laskettiin prosenttimuutoksena ja tätä lukua ei muutettu vuosituotoksi. Taulukko 5 osoittaa, että johdannaisten käyttö on laskenut johdannaisia käyttäneiden rahastojen riskiä keskihajonnalla ja beta-luvulla mitattuna. Samansuuntainen tulos saatiin Kaiston (2005) tutkimuksessa.

Taulukko 5 Rahastojen kuukausituottojen keskihajontojen ja beta-lukujen aritmeettiset keskiarvot

DUM2	kaikki rahastot		johd. käyttäneet		joh. ei-käyttäneet	
	N	keskiarvo	N	keskiarvo	N	keskiarvo
Keskihajonta	20	0,764019	10	0,731324	10	0,796713
Beta	20	0,983886	10	0,93248	10	1,035293

Testataan havainto keskihajonnasta t-testillä. Tilastollisesti H_0 keskihajonnasta hyväksytään viiden prosentin riskitasolla. Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen keskihajonta tilastollisesti mitattuna ei poikkeaa

merkittävästi johdannaisia käyttämättömien rahastojen ($DUM2=0$) tuotosta. t-arvo oli -0,732, vapausasteet 18 ja p-arvo oli 0,474. (Taulukko 6).

Testataan havainto beta-luvusta t-testillä. Tilastollisesti H_0 beta-luvusta hyväksytään viiden prosentin riskitasolla. Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen beta-luku tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien rahastojen ($DUM2=0$) beta-luvusta. t-arvo oli -0,81795, vapausasteet 18 ja p-arvo oli 0,424084. (Taulukko 6).

Taulukko 6 Keskiarvotestit riskiluvuille annetuista hypoteeseista

t-testi (p-arvo)	
Riski I keskihajonta	H_0 H_1 -0,732 (0,474)
Riski II beta	H_0 H_1 -0,81795 (0,424084)

5.3 Tuottojen ja tuottojakaumavertailujen tulokset

Johdannaisia käyttäneiden rahastojen ($DUM1=1$) kuukausituottojen keskiarvo oli 0,4092 % ja keskihajonta oli 0,719754. Vastaavasti johdannaisia ei-käyttäneiden rahastojen ($DUM1=0$) kuukausituottojen keskiarvo oli 0,41311 % ja keskihajonta 0,804533. Johdannaisia ei-käyttäneiden kuukausituotto oli siis suurempi kuin johdannaisia käyttäneiden rahastojen. Keskihajonta oli niillä myös suurempi. Tämän perusteella johdannaisten käytöllä ei saataisi ylimääräisiä tuottoja, mutta keskihajonta olisi pienempi. Tilastollisesti H_0 kuitenkin hyväksytään viiden prosentin riskitasolla. Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM1=1$) keskimääräinen tuotto tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM1=0$) rahastojen tuotosta. t-arvo oli 0,075, vapausasteet 1198 ja p-arvo oli 0,941. (Taulukko 9).

Johdannaisia käyttäneiden rahastojen ($DUM2=1$) kuukausituottojen keskiarvo oli 0,39465 % ja keskihajonta oli 0,748123. Vastaavasti johdannaisia ei-käyttäneiden

rahastojen ($DUM2=0$) kuukausituottojen keskiarvo oli 0,42963 % ja keskihajonta 0,818776. Johdannaisia ei-käyttäneiden kuukausituotto oli siis suurempi kuin johdannaisia käyttäneiden. Keskihajonta oli niillä myös suurempi. Tämän perusteella johdannaisten käytöllä ei saataisi ylimääräisiä tuottoja, mutta keskihajonta olisi pienempi. Testataan havainto t-testillä. Tilastollisesti H_0 kuitenkin hyväksytään viiden prosentin riskitasolla. t-arvo oli -0,773, vapausasteet 1198 ja p-arvo oli 0,440. (Taulukko 9).

Taulukko 7 Rahastojen kuukausituottojen vinouden aritmeettiset keskiarvot

DUM2	kaikki rahastot		johd. käyttäneet		joh. ei-käyttäneet	
	N	keskiarvo	N	keskiarvo	N	keskiarvo
Vinous	20	-0,163709	10	-0,205065	10	-0,122352

Taulukko seitsemän osoittaa, että johdannaisia käyttäneiden rahastojen ($DUM2=1$) kuukausituottojen vinouden aritmeettiset keskiarvot eroavat johdannaisia ei-käyttäneistä rahastoista. Testataan havainto t-testillä. Tilastollisesti H_0 hyväksytään viiden prosentin riskitasolla eli keskimääräinen tuottojakauman vinous tilastollisesti mitattuna ei poikkea merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM2=0$) rahastojen tuottojakaumasta. t-arvo oli -0,86842, vapausasteet 18 ja p-arvo oli 0,396597. (Taulukko 9).

Taulukko 8 Rahastojen kuukausituottojen huipukkuuksien aritmeettiset keskiarvot

DUM2	kaikki rahastot		johd. käyttäneet		joh. ei-käyttäneet	
	N	keskiarvo	N	keskiarvo	N	keskiarvo
Huipukkuus	20	-0,122439	10	-0,042561	10	-0,202317

Taulukko seitsemän osoittaa, että johdannaisia käyttäneiden rahastojen ($DUM2=1$) kuukausituottojen huipukkuuksien aritmeettiset keskiarvot eroavat johdannaisia ei-käyttäneistä rahastoista. Testataan havainto t-testillä. Tilastollisesti H_0 hyväksytään viiden prosentin riskitasolla. Johdannaisia käyttävien pitkän koron rahastojen ($DUM2=1$) keskimääräinen tuottojakauman vinous tilastollisesti mitattuna ei poikkea

merkittävästi johdannaisia käyttämättömien ($DUM2=0$) rahastojen tuottojakaumasta. t-arvo oli 0,797, vapausasteet 18 ja p-arvo oli 0,436. (Taulukko 9).

Taulukko 9 Keskiarvotestit tuotoille, vinoudelle ja huipukkuudelle annetuista hypoteeseista

t-testi (p-arvo)

Tuotto I	H_0
	H_1 -0,075 (0,941)
Tuotto II	H_0
	H_1 -0,773 (0,44)
Vinous	H_0
	H_1 -0,86842 (0,396597)
Huipukkuus	H_0
	H_1 0,797 (0,436)

5.4 Johdannaisten käytön mallintaminen

Seuraavaksi mallinnetaan johdannaisten käyttöä pitkän koron rahastoissa. Selitettävä muuttuja on kuukausituotto prosentti. Selittävänä muuttujana on johdannaisten käyttö, joka kuvataan dummy-muuttujalla ($DUM1$). Ohessa on kuvattu käytetty funktio-muoto:

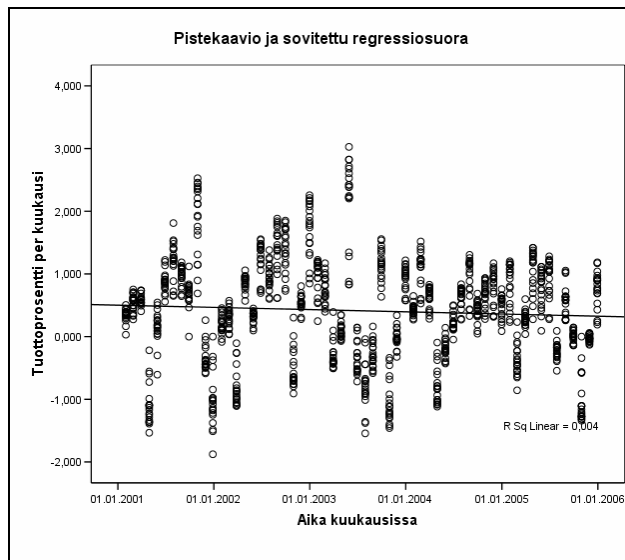
$$Y_{i,t} = \beta_1 + \beta_2 X_{i,t} + \varepsilon_{i,t}.$$

$Y_{i,t}$ kuvaa rahaston i välillä 1-20 tuottoa per kuukausi kuukautena t välillä 1-60. β_1 on vakiokerroin kaikille rahastoille ja se ei vaihtelee yli ajan. Aineistosta voidaan muodostaa paneelidata, mutta tätä ei hyödynnetä mallintamisessa. Mallintaminen tehdään pienimmän neliösumman menetelmällä¹³ (myöhemmin OLS-malli). Poikkileikkausaineisto kuvaa johdannaisten käytön vaikutusta rahastojen kuukausituottoihin. OLS-mallin avulla muodostetaan regressioyhtälö, joka minimoi residuaalien neliöiden summan. Selitysasteella (R^2) voidaan testata ja määrittää mallin hyvyys. F-arvo ja sen merkitsevyytaso kertovat myös mallin hyvydestä. Malli selittää ilmiötä sitä

¹³ Engl. ordinary least squares -model, OLS

paremmin mitä korkeampi on F-arvo ja mitä alhaisempi on merkitsevyytaso. β_2' on vakiokerroin muuttujalle $X_{i,t}$. β_2' ei vaihtelee yli ajan eikä eri rahastojen välillä, vaan se oletetaan vakioksi kaikille. Jos jokaisella rahastolla olisi oma kerroin, niin oletettavasti mallin selityksaste paranisi paneelimalle käytettäessä. Mallintamisessa ei ole huomioitu viiveitä, jolloin kyseessä olisi dynaaminen paneelidata. Tätä voidaan pitää mallin heikkoutena, sillä esim. Eurex:n korkofutuuriin juoksuaika on kolme kuukautta. Johdannaisia voidaan luonnollisesti ostaa ja myydä riippumatta niiden juoksuajoista. Tuotteilla voidaan käydä kauppaa päivittäin, mutta salkunhoitajan aikahorisontti on todennäköisesti pidempi kuin kuukausi. $X_{i,t}$ on dummy-muuttuja jossa i kuvaa rahastoa ja t vastaavasti kuukautta. $X_{i,t}$ saa arvon nolla, jos tarkasteltavan rahaston i tutkimuksen kohteena olevana kuukautena t ei ole käytetty johdannaisia ja vastaavasti arvo on yksi, jos johdannaisia on käytetty. $\varepsilon_{i,t}$ on rahaston i virhetermi hetkellä t . Oletuksena oli, että johdannaisten käyttö lisäisi tuottoja.

Tarkastellaan rahastojen kuukausituottoja pistekaaviolla kuvassa 15, jossa x-akselilla on kuukaudet tammikuusta 2001 joulukuuhun 2005 ja y-akselilla on kunkin rahaston kuukausituotot kyseisenä kuukautena. Kaavion perusteella voi arvioida, että hajonta on varsin suurta kuukausittain. Pistekaavioon on sovitettu regressiosuora, jonka kulmakerroin on negatiivinen.



Kuva 15 Rahastojen kuukausituotoista muodostettu pistekaavio kaudella 2001–2005.

Tarkasteltaessa koko ajanjaksoa tammikuusta 2001 joulukuuhun 2005 (1-60) kaikkien rahastojen osalta saatiin yhtälön vakiokertoimien arvoiksi:

$$Y_{i,t} = 0,413112 - 0,003916X_{i,t}.$$

(0,0261) (0,05247)

Alkuperäisestä oletuksesta poiketen johdannaisten käytön vaikutus oli negatiivinen (-0,003916). Viiden prosentin luottamuskäytöllä vakiokertoimen 0,413112 keskivirhe oli 0,0261 ja t-testin arvo oli 15,8253. Nollahypoteesi hylätään eli β_1 ei ole nolla. Sen sijaan vakiokertoimen -0,003916 keskivirhe oli 0,05247 ja t-testin arvo oli -0,07464 eli nollahypoteesi $H_0 : \beta_2 = 0$ hyväksytään. (Taulukko 10). Mallin selitysaste on $R^2 = 0,000$ eli mallilla ei ole selitysarvoa tai se on erittäin heikko. Testataan johdannaisten käyttöä vielä F-testillä (F(1,1198)). F-arvo on 0,006 ja merkitsevyytaso on 0,941. Nollahypoteesi $H_0 : X_{i,t} = 0$ hyväksytään eli johdannaisten käytöllä ei ole tilastollista merkitystä rahastojen kuukausituottoon.

Taulukko 10 OLS-mallin tulokset

OLS-MALLI, selitysaste 0 %				
Muuttuja	Kerroin	Keskvirhe	t-arvo	t-prob
Vakiotermi	0,413112	0,026100	15,825322	0,000000
Dummy-muuttuja	-0,003916	0,052470	-0,074639	0,940515

6. Päätelmät

Tutkimuksessa saadut tulokset olivat linjassa aikaisemmin Suomessa tehtyjen tutkimusten kanssa, joissa on selvitetty johdannaisten käytön merkitystä rahastojen menestymisessä. Aikaisemmissa tutkimuksissa tiedot johdannaisten käytöstä saatiin rahastonhoitajille lähetetyistä kyselyistä. Kyselyn perusteella voitiin selvittää, mihin tarkoitukseen johdannaista rahastonhoitajien mukaan käytettiin. Kyselytutkimukseen liittyi kuitenkin ongelmia, sillä kaikki eivät vastaa kyselyihin tai johdannaisten käyttöä ei merkitä kyselyyn oikein. Mm. Lynch-Koski ja Pontiff (1999) tarkistivat omassa tutkimuksessaan vielä erikseen johdannaisten käytön ja osa vastauksista oli ristiriitaisia kyselyjen tulosten kanssa. Tässä tutkimuksessa tämä ongelma voitiin välttää käyttämällä rahastojen omia lakisääteisiä ilmoituksia Rahoitustarkastukselle. Johdannaisten käyttö voitiin selvittää kuukausikohtaisesti. Tämä oli huomattava ero esim. Kaiston (2005) tutkimukseen, jossa käyttö koski koko tarkastelukautta 2001–2003. Tätä voidaan pitää selkeänä parannuksena aineistoon. Kuukausihavaintojen määrä rahastoa kohden oli 60 kpl. Rahastoja tutkimuksessa oli 20 kpl. Heikkoutena tässä tutkimuksessa voidaan pitää sitä, että johdannaisten käyttötarkoitusta ei voitu selvittää, kuten esim. Kaiston (2005) tutkimuksessa ja että rahastotyypit eivät olleet Morningstar-luokituksen mukaisia. Luokituksena käytettiin Rahastoraportin jaottelua ja tämä ei ollut täysin samanlainen Morningstar-luokituksen kanssa muutaman rahaston osalta.

Tutkimuskaudella korot laskivat varsin alhaiseksi ja korkotasossa ei tapahtunut suuria muutoksia. Kauden lopussa korot alkoivat jälleen nousta. Syyskuussa 2001 tapahtui terrori-isku WTC-torneihin. Tämä todennäköisesti ainakin vahvisti epävakautta hetkeksi aikaa. Tutkimuskaudella euro otettiin käyttöön 1.1.2002 ja poliittinen päätös valuutan käyttöönotosta saattoi vaikuttaa siihen, että korkotaso oli melko vakaa pitkän

aikaa. Maailman talouden vahva kasvu johti siihen, että keskuspankit alkoivat aktiivista korkomarkkinoilla.

Tilastollisen testauksen perusteella voitiin havaita, että johdannaisten käytöllä ei ollut tilastollista merkitystä pitkän koron rahastojen kuukausituottoihin kummankaan dummy-muuttujan tapauksessa. Vastaavasti tutkittaessa johdannaisten käytön vaikutusta riskilukuihin, vinouteen ja huipukkuuteen ei voitu tilastollisesti osoittaa merkittävyyttä. Ainoana selittävänä muuttujana oli dummy-muuttuja. Kaiston (2005) tutkimuksessa pitkän koron rahastojen salkunhoitajista 27 % oli lisäämässä johdannaisten käyttöä tulevaisuudessa. Omassa tutkimuksessa kyseisen joukon johdannaisten käyttö lisääntyi 29 %, joten tämän perusteella voidaan arvioida, että johdannaisten käyttöä on lisätty suunnitelman mukaan. Tulos oli linjassa aikaisempien tutkimusten kanssa.

Aineistosta muodostettiin OLS-mallilla avulla funktio, joka selitti erittäin huonosti rahastojen tuottoja. Rahastojen tuottoon vaikuttaa monet tekijät, kuten aikaisemmissa tutkimuksissa on havaittu. Näiden tekijöiden mukaan ottaminen voisi parantaa mallin selitystasetta.

Tutkimusta johdannaisten käytöstä voitaisiin jatkaa siten, että tutkittavien rahastojen määrää lisätään ja tutkittavaksi otetaan useampia rahastotyyppisiä. Aikajaksoa ei voitane tästä pidentää, koska rahastopuolella on tapahtunut erittäin paljon järjestelyjä. Yksi merkittävimmistä muutoksista on ollut Pohjolan ja OKO Osuuspankkien Keskuspankki Oyj:n yrityskauppa, jonka seurauksena mm. rahastoja on yhdistelty. Rahastojen sulautumiset vaikeuttavat vertailun tekoa, koska yhdistelyt vääjäämättä aiheuttavat muutoksia, jotka voivat vaikuttaa tuottoihin. Rahastojen määrää lisättäessä on tarkoituksenmukaista ottaa käyttöön Morningstar-luokittelu, jolloin vertailuryhmät muodostuvat tarkemmin. Aineiston kasvaessa ja luokituksen tarkentuessa tilastollisten päättelyiden tekeminen tarkentuu. Kiinnostavaa olisi tietää, miten viiveiden käyttö vaikuttaisi tuloksiin ja olisiko eri rahastoyhtiöiden rahastoilla eroa johdannaisten käytössä.

Lähteet

- Black, F.. (1976). The Pricing of Commodity Contracts. *Journal of Financial Economics*. 3 (March 1976). 167-179. Hull, J.C.. (2000). *Options, Futures & Other Derivatives*. International Edition. (Fourth edition). Prentice-Hall, Inc.. USA.
- Black, F. & Scholes, M..(1973). The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*. Vol. 81, No. 3 (May/June 1973), 637-654.
- Blake, D.. (2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.
- Brown, K.C., Harlow, W.V, & Starks, L.T.. (1996). Of Tournaments a Temptations: An Analysis of Managerial Incentives in the Mutual Fund Industry. *The Journal of Finance*. Vol. LI, No. 1, 85-110.
- Chance, D.M.. (2004). *An Introduction to Derivatives & Risk Management*. (Sixth edition). South-Western.
- Chevalier, J. & Ellison, G.. (1999). Are Some Mutual Fund Managers Better Than Others? Cross-Sectional Patterns in Behaviour and Performance. *The Journal of Finance*. Vol. LIV, No. 3, 875-899.
- Chew, L.. (1996). *Managing Derivative Risks, the Use and Abuse of Leverage*. John Wiley & Sons Ltd.. England.
- Cuthbertson, K. & Nitzsche, D.. (2001). *Financial Engineering Derivatives and Risk Management*. John Wiley and Sons Ltd.. England.
- Ederington, L.H.. (1979). The Hedging Performance of the New Futures Markets. *The Journal of Finance*, Vol. 34, No. 1 (March 1979), 157-170.
- Elton, E.J. & Gruber, M.J.. (1978). Optimum Portfolios from Simple Ranking Devices, *Journal of Portfolio Management*, spring, 15-19. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.
- Fabozzi, F.J. & Fabozzi, T.D.. (1989). *Bond markets, analysis and strategies*. Prentice-Hall Inc..
- Fama, E.F.. (1965). Random Walk in Stock Market Prices. *Financial Analyst Journal*. September-October. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.
- Fama, E.F.. (1970). Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*. Vol. 25, No. 2, 383-417.

- Figlewski, S.. (1984). Hedging Performance and Basis Risk in Stock Index Futures. *The Journal of Finance*. Vol. 39, No. 3, 657-670.
- Francis, J.C.. (1991) *Investments: Analysis and Management*. International Edition. (Fifth edition). McGraw-Hill Inc.. Singapore.
- Fisher, L. & Weil, R.L.. (1971). Coping with the Risk of Market-Rate Fluctuations: Returns to Bondholders from Naive and Optimal Strategies. *Journal of Business*. Vol. 44, 408-431.
- Greene, W. H.. (2000). *Econometric Analysis*. International Edition. (Fourth edition). Prentice Hall, Inc.. USA.
- Hallituksen esitys 110/2003. Hallituksen esitys eduskunnalle laeiksi sijoitusrahastolain ja sekä eräiden siihen liittyvien lakien muuttamisesta. Saatavana World Wide Webistä [http://217.71.145.20/TRIPviewer/show.asp?tunniste=HE+110/2003 &base=erhe&palvelin=www.eduskunta.fi&f=WORD](http://217.71.145.20/TRIPviewer/show.asp?tunniste=HE+110/2003&base=erhe&palvelin=www.eduskunta.fi&f=WORD) (23.02.2008)
- Hull, J.C.. (2000). *Options, Futures & Other Derivatives*. International Edition. (Fourth edition). Prentice-Hall, Inc.. USA.
- James, J. & Webber, N.. (2000). *Interest Rate Modelling*. John Wiley & Sons Ltd.. England.
- Jensen, M.C.. (1969). Risk, the Pricing of Capital Assets and the Evaluation of Investment Portfolios. *Journal of Business*. Vol. 42, 167-247.
- Johnson, L.L.. (1960). The Theory of Hedging and Speculation in Commodity Futures. *The Review of Economic Studies*, Vol. 27, No. 3. (June 1960), 139-151.
- Kaisto, J. M. E.. (2005). *Johdannaisten käyttö suomalaisissa sijoitusrahastoissa: johdannaisten käyttö ja sen vaikutukset tuotto- ja riskilukuihin osake- ja korkorahastoissa ajanjaksolla 2001-2003*. Vaasa. Pro gradu –tutkielma Vaasan yliopisto.
- Kamara, A.. (1982). Issues in Futures Markets: A Survey. *The Journal of Futures Markets*. Vol. 2 No. 3, 261–294.
- Käppi, J. & Puttonen, V.. (1995). *Johdannaisten käyttö sijoitusrahastoissa 1995*. Helsinki: Helsingin kauppakorkeakoulu.
- Laki obligaatio- ja debentuurilainoista sekä muista joukkovelkakirjalainoista (1969).
- Lien, D. & Tse Y.K.. (2000). *Some Recent Developments in Futures Hedging*. (November 2000). http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=253645 (12.06.2006)
- LIFFE. (1992). *The Reporting and Performance Measurement of Financial Futures and Options in Investment Portfolios*. London International Financial Futures and

Options Exchange. January. London. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.

Lindahl, M. (1992). Minimum Variance Hedge Ratios for Stock Index Futures: Duration and Expiration Effects. *The Journal of Futures Markets*. Vol. 12, No. 1, 33-53.

Lintner, J. (1965). The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. *Review of Economics and Statistics*. 47, 13-37. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.

Longstaff, F. A.. (1995). Hedging Interest Rate with Options on Average Interest Rates. *The Journal of Fixed Income*. (March), 37-45. Zhang, P.G.. (1997). *Exotic Options. A Guide to Second Generation Options*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.. Singapore.

Luenberger, D. G.. (1998). *Investment Science*. Oxford University Press, Inc.. USA.

Lynch Koski, F. & Pontiff, J.. (1999). How Are Derivatives Used? Evidence from the Mutual Fund Industry. *The Journal of Finance*. Vol. LIV, No. 2 (April 1999), 791-816.

Macaulay, F. R. (1938). Some Theoretical Problems Suggested by the Movement of Interest Rates, Bond Yields and Stock Prices in the US since 1856. *National Bureau of Economic Research*, New York. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.

Malliaris, A. G. & Urrutia, J.. (1991). Tests of Random Walk of Hedge Ratios and Measures of Hedging Effectiveness for Stock Indexes and Foreign Currencies. *The Journal of Futures Markets*. Vol. 11, No. 1, 55-68.

Modigliani, F. & Sutch, R.. (1966). Innovations in Interest Rate Policy. *American Economic Review*. Vol. 56 No. 2 (May 1966), 178-196.

Modigliani, F. & Sutch, R.. (1967). Debt Management and the Term Structure on Interest Rates: An Empirical Analysis of Recent Experience. *Journal of Political Economy*. Vol. 75 (February-December 1967), 569-589.

Morningstar rahastoluokat. Saatavana World Wide Webistä <http://www.morningstar.fi/>. (16.03.2008).

OYL luku 4. Tikka, M. & Haapaniemi, O.. (1999). *Rahoitusinstrumentit: kirjanpito-, tilinpäätös- ja verotuskäytäntö*. (2. uudistettu painos). KHT-yhdistyksen palvelu Oy ja WSOY. Porvoo.

Press, S.J.. (1967). A Compound Events Model for Security Prices. *The Journal of Business*. 40:3, 317-335.

Press, S. J.. (1967). A Compound Events Model for Security Prices. *The Journal of Business*. Vol. 40, No. 3, 317–335.

Puttonen, V.. (1996). *Johdannaismarkkinat*. WSOY.

RATA:n Standardi RA4.3. (07.10.2004) *Sijoitusrahastojen raportointi*. Dnro 5/120/2004. Saatavana World Wide Webistä
<http://www.rahoitustarkastus.fi/NR/rdonlyres/27B5E14B-EDF9-485A-B253-2C1CB3420BFC/0/RA43std1.pdf> (04.11.2007).

RATA:n määräys 205.2. (18.04.2000). *Määräys sijoitusrahaston raportoinnista Rahoitustarkastukselle*. Dnro 1/296/2000. Saatavana World Wide Webistä
http://www.rahoitustarkastus.fi/NR/rdonlyres/A449407A-F098-4C76-9826-7450215913E6/0/20502_18042000.pdf (04.11.2007).

RATA:n ohje 201.2. (16.3.1999). Ohje arvopaperien markkinoinnissa noudatettavasta menettelystä. Saatavana World Wide Webistä
<http://www.rata.bof.fi/suomi/ohjeet/arvopaperimarkkinat/20102.pdf>. (21.2.2001).

Redington, F.M.. (1952). Review of the Principles of Life Office Valuations. *Journal of the Institute of Actuaries*. 18, 286-315. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.

Roll, R.. (1988). R^2 . *The Journal of Finance*. Vol. 43, No. 3., 541–566.

Röpelinen, S.. (1999). *Suomeen sijoittavien suomalaisten sijoitusrahastojen osake- ja indeksijohdannaisten käyttö*. Vaasa. Pro gradu –tutkielma Vaasan yliopisto.

Sargent, T.. (1972). Rational Expectations and the Term Structure of Interest Rates. *Journal of Money, Credit and Banking*. 4, 74-97. Blake, D..(2000). *Financial Markets Analysis*. (Second edition). John Wiley & Sons Ltd.. England.

Schiller, R. (1979) The Volatility of Long-Term Interest Rates and Expectations Models of the Term-Structure. *Journal of Political Economy*. Vol. 87, No. 6 (December 1979), 1190-2119.

Sharpe, W.F.. (1963). A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*. Vol. 9, No. 2 (January 1963), 277-93.

Sharpe, W.F.. (1966). Mutual Fund Performance. *Journal of Business*. Vol. 39, No. 1, 119-38.

Sharpe, W.F..(1995). *Investments*. (Fifth edition). Prentice Hall, Inc.. USA.

Sharpe, W.F..(1999). *Investments*. (Sixth edition). Prentice Hall, Inc.. USA.

Sijoitustutkimus Oy. Sijoitusrahastovuosi 2007. Saatavana World Wide Webistä
<http://www.sijoitustutkimus.fi/tilastot/markkinakatsaukset/markkinakatsaus.ppt> (03.03.2008)

- Solnik, B.. (1996). *International Investments*. (Third edition). Addison-Wesley Publishing Company, Inc..
- Stein, J.L.. (1961). The Simultaneous Determination of Spot and Futures Prices. *The American Economic Review*, Vol. 51 (December 1961), 1012-1025.
- Tikka, M. ja Haapaniemi, O.. (1999). *Rahoitusinstrumentit: kirjanpito-, tilinpäätös- ja verotuskäytäntö*. (2. uudistettu painos). KHT-yhdistyksen palvelu Oy ja WSOY. Porvoo.
- Treynor, J.L.. (1965). How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*. Vol. 43, No 1, 63-75.
- Valtioneuvoston selvitys E121/2005 vp komission vihreästä kirjasta koskien EU:n sijoitusrahastolainsäädännön kehittämistä. Saatavana World Wide Webistä <http://217.71.145.20/TRIPviewer/show.asp?tunniste=E+121/2005&base=ueasia&palvelin=www.eduskunta.fi&f=WORD> (23.02.2008)
- Valtioneuvoston selvitys E169/2006 vp valkoisesta kirjasta sijoitusrahastojen sisämarkkinalainsäädännön kehittämisestä. Saatavana World Wide Webistä <http://217.71.145.20/TRIPviewer/show.asp?tunniste=E+169/2006&base=ueasia&palvelin=www.eduskunta.fi&f=WORD> (23.02.2008)
- VKL 5 luvun 34 §. Tikka, M. ja Haapaniemi, O.. (1999). *Rahoitusinstrumentit: kirjanpito-, tilinpäätös- ja verotuskäytäntö*. (2. uudistettu painos). KHT-yhdistyksen palvelu Oy ja WSOY. Porvoo.
- Zhang, P.G.. (1997). *Exotic Options. A Guide to Second Generation Options*. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.. Singapore.
- Wermers, R.. (2000). Mutual Fund Performance: An Empirical Decomposition into Stock-Picking Talent, Style, Transaction Costs, and Expenses. *The Journal of Finance*. Vol. LXI, No. 1, 1655-1695.
- Working, H.. (1953). Futures Trading and Hedging. *The American Economic Review*, Vol. 43, No. 3 (June 1953), 314-343.
- Working, H.. (1962). New Concepts Concerning Futures Markets and Prices. *The American Economic Review*, Vol. 52, No. 3 (June 1962), 431-459.

Liitteet

Liite 1 Standardin RA4.3 mukainen kuukausiraportointilomake

Sijoitusrahasto/kuukausiraportti

W03

Tiedonantajataso: 251
 Frekvenssi: kuukausittain
 Vastaustarkkuus: 1 EUR
 Palautusviive: 15 päivää

Raportoitava ajankohta
 / 2005

Sijoituksien perustiedot

Rivino	Tno		Arvo	Osuus rahaston arvosta, %	Riskiluku, %
			05	10	15
03	5	Sijoitusrahaston arvo			
12	6	Osuudenomistajien lukumäärä			
14	8	SRL:n 69 ja 71 §:ssä tarkoitetut arvopaperit ja rahamarkkinavälineet		0.00	
16	0	Muut kuin SRL:n 69 ja 71 §:ssä tarkoitetut arvopaperit ja rahamarkkinavälineet		0.00	
27	3	27-alkuisten rivien summa	0	0.00	
27 06	9	Kassa ja vaadittaessa lunastettavat pankkitalletukset		0.00	
27 09	2	Yli yön talletus		0.00	
27 12	7	Muut määräaikaistalletukset		0.00	
30	8	30-alkuisten rivien summa (saamiset - velat)	0	0.00	
30 03	1	Arvopaperisaamiset		0.00	
30 06	4	Arvopaperivelat		0.00	
30 09	7	Hallinnointipalkkiovelka		0.00	
30 12	2	Säilytyspalkkiovelka		0.00	
30 27	9	Saamiset johdannaissopimuksista		0.00	
30 30	4	Velat johdannaissopimuksista		0.00	
30 33	7	Muut saamiset		0.00	
30 36	0	Muut velat		0.00	
33	1	Sijoitusrahaston arvo (tarkistusluku)	0	0.00	
		Riskimittarit			
36	4	Kokonaisdelta			
39	7	Korkosijoitusten duraatio (modifioitu-duraatio)			
		Termiinit ja optiot			
42	2	Osto-optioiden preemioiden markkina-arvo		0.00	
45	5	Myyntioptioiden preemioiden markkina-arvo		0.00	
48	8	Avoimen termiinitiliaseman markkina-arvo		0.00	
51	4	Suljetun termiinitiliaseman markkina-arvo		0.00	
		Vakuudet			
54	7	Johdannaisten vakuusvaatimus		0.00	
57	0	Takaisinosotusopimusten ja luottojen vakuudet		0.00	
58	1	Lainausopimusten vakuudet		0.00	
60	5	Vakuutena olevat varat		0.00	
63	8	Lainaksi annetut arvopaperit yhteensä	0	0.00	
66	1	Takaisinosotusopimukset ja luotot yhteismäärä		0.00	
69	4	Lainaus- ja takaisinosotusopimukset yhteismäärä		0.00	
72	9	Nettomerkinnät, euroa			
73	0	Sijoitussidonnaisten vakuutusten määrä, euroa		0.00	
75	2	Osuudenomistajina olevien yksityishenkilöiden omistamat rahasto-osuudet, euroa		0.00	
78	5	Osuudenomistajina olevien yksityishenkilöiden lkm / osuus kaikista osuudenomistajista		0.00	
80	9	Kymmenen suurimman osuudenomistajan omistus, euroa		0.00	

Liite 3 Tutkimuksessa käytetyt rahastot

Alfred Berg Euro Obligaatio
Carnegie Eurokorko
Gyllenberg Euro Bond
Evli Euro Valtionobligaatio
FIM Euro
Handelsbanken Euro-obligaatio
Nordea Euro Midi Korko
Nordea Euro Obligaatio
Nordea Pro Euro Obligaatio
OP Euro Bond Index
OP Finland Bond Index
Pohjola Obligaatio
Pohjola Sininen Korko
Sampo Kompassi Korko
Sampo Obligaatio
Sampo Valtionobligaatio
Sampo Yhteisöobligaatio
Seligson & Co Euro Obligaatioindeksirahasto
Tapiola Korko
Ålandsbanken Euro Bond