

**MIKÄ AIHEUTTAA VALTION VELKAKIRJOJEN  
KORON JA OSAKKEIDEN TULOSTUOTON  
YHTEISVAIHTELUN?**

Tampereen yliopisto  
Johtamiskorkeakoulu  
Taloustiede  
Pro Gradu –tutkielma  
Janne Ahtiala  
huhtikuu 2014

## Tiivistelmä

Tampereen yliopisto

Johtamiskorkeakoulu, taloustiede

AHTIALA, JANNE: Mikä aiheuttaa valtion velkakirjojen koron ja osakkeiden tulostuoton yhteisvaihtelun?

Pro gradu-tutkielma: 59 sivua

Taloustiede

Huhtikuu 2014

Ohjaaja: Jari Vainiomäki

Avainsanat: riskipreemio, valtion velkakirja, tulostuotto, rahailluusio, fedin malli

---

Tässä tutkielmassa on tarkoituksena etsiä syitä valtion velkakirjojen koron ja osakkeiden tulostuoton yhteisvaihteluun. Tämä yhteys tunnetaan myös nimellä fedin malli. Alun perin fedin mallia käytettiin vuosituhanteen vaihteen aikoihin ennustamaan ovatko osakkeet oikein hinnoiteltu. Tässä alkuperäisessä käyttötarkoituksessaan fedin malli ei ole kovinkaan hyödyllinen. On kuitenkin edelleenkin mielenkiintoista pohtia, mitkä syyt aiheuttavat valtion velkakirjojen ja tulostuoton yhteisvaihtelun.

Valtion velkakirjojen korko vaihtelee suurimmaksi osaksi odotetun inflaation mukana. Osakkeiden hintojen tulisi muodostua reaalisten muuttujien perusteella. Inflaatio on nimellinen muuttuja eikä sillä pitäisi olla rationaalista vaikutusta reaalsiin muuttujiin. Silti näiden välillä on empiirisissä tutkimuksissa havaittu yhteisvaihtelua. Osakkeiden hintojen määräytymisessä riskipreemio on tärkeässä osassa. Riskipreemio on ollut osakkeilla varsin ja suuri. Suuren riskipreemion rationaalisen selittämisen vaikeutta kutsutaan riskipreemio-ongelmaksi. Riskipreemion on myös havaittu muuttuvan yliajan. Muuttuva riskipreemio on vaikea selittää rationaalisilla malleilla ja ilmiön ymmärtämiseksi onkin syytä käsitellä myös psykologisen taloustieteen malleja.

Tulostuoton ja valtion velkakirjojen koron yhteisvaihtelua on selitetty rahailluusiolla. Ihmisillä on taipumus ajatella rahaa nimellisinä summina eikä ostovoimana. Rahailluusion kautta inflaatiolla olisi mahdollisuus vaikuttaa osakkeiden hintoihin. Toisena selityksenä on, että muutokset odotetussa inflaatiossa vaikuttavat joltain kautta reaalsiin muuttujiin, tällöin muutoksen inflaatiossa pitäisikin näkyä osakkeiden hinnoissa. Kolmantena mahdollisuutena käsitellään verotuksen vaikutusta.

Yksiselitteistä vastausta siihen, miksi valtion velkakirjojen korko ja tulostuotto ovat liikkuneet yhdessä, on vaikea antaa. Käsiteltävät vaihtoehdot selittävät kukin osan ilmiöstä, mutta mikään selityksistä ei riitä selittämään ilmiötä kokonaisuudessaan. Todennäköisesti yhteisvaihtelu syntyykin useampien asioiden yhteisvaikutuksesta.

## Sisällys

1 Johdanto .....	2
2 Rahoitusmarkkinat .....	4
2.1 Korkomarkkinat .....	4
2.2 Osakemarkkinat .....	14
3 Fedin malli .....	18
3.1 Historia.....	18
3.2 Perustelut.....	20
3.3 Kritiikki.....	21
4 Behavioraalinen taloustiede .....	22
4.1 Prospektiteoria .....	22
4.2 Kehykset .....	23
4.3 Rahailuusio .....	25
4.4 Rahailuusio ja Fedin malli .....	28
5 Riskipremio .....	31
5.1 Riskipremio-ongelma .....	31
5.2 Ongelman mahdollisia ratkaisuja.....	33
5.3 Behavioraalisen taloustieteen näkemyksiä riskipremio-ongelmaan .....	37
6 Inflaatio .....	43
6.1 Inflaatio ja riskipremio .....	43
6.2 Fedin malli ja stagflaatio.....	46
7 Verotuksen ja sääntelyn merkitys .....	50
7.1 Lainaamisen rajoitteet.....	50
7.2 Verotuksen vaikutus.....	51
8 Johtopäätökset.....	54
Lähteet.....	57

# 1 Johdanto

Valtion velkakirjojen koron ja osakkeiden tulostuoton välillä on empiirisissä tutkimuksissa havaittu olevan yhteys. Tästä yhteydestä käytetään toisinaan myös nimeä Fedin malli. Fedin malli sai alkunsa 1990-luvulla, kun Yhdysvaltain keskuspankin Fedin silloinen johtaja Alan Greenspan varoitteli sijoittajia järjettömästä innostuneisuudesta. Todistellakseen osakkeiden korkeaa arvostustasoa Greenspan esitti kuvion, jossa valtion 10-vuoden velkakirjan tuottoa verrattiin osakkeiden tulostuottoon eli E/P-lukuun. Myöhemmin Deutsche Morgan Grenfellin analyytikko Ed Yarden nimesi tämän yhteyden Fedin malliksi. Yarden kertoi kuinka mallin avulla voidaan tarkastaa onko osakemarkkina oikein hinnoiteltu.

Fedin malli nousi suureen suosioon talousmedian keskuudessa. Mallilla oli komea nimi, se oli sen lisäksi yksinkertainen ja käytettävyydeltään helppo. Yleisöä ja mediaa on aina kiinnostanut, onko osakemarkkina tällä hetkellä oikein hinnoiteltu. Fedin malli tarjosi tähän helpon ja järkevältä kuulostavan ratkaisun.

Tällä hetkellä korkotaso on erittäin matala. Mikäli osakkeet olisivat tällä hetkellä hinnoiteltu kuten Fedin malli ennustaa, olisivat ne huomattavasti kalliimpia kuin ne ovat nyt. Ero nykyiseen markkinoiden hintatasoon onkin niin suuri, ettei mallia juuri näe enää käytettävän sellaisenaan. Fedin malli ei olekaan enää kovin kiinnostava alkuperäisessä merkityksessään eli osakemarkkinoiden oikean arvostustason kertojana. Edelleenkin on kuitenkin mielenkiintoinen kysymys minkä takia osakkeiden tulostuotolla ja valtionvelkakirjoilla on ollut taipumus liikkua samaan suuntaan.

Valtionvelkakirjojen korko muuttuu suurimmaksi osaksi inflaation mukana. Inflaatio on nimellinen muuttuja. Osakkeiden hintojen tulisi muodostua reaalisten muuttujien tuloksena. Nimellisten ja reaalisten muuttujien vertaaminen toisiinsa ei pitäisi olla järkevää. Osakkeiden hintojen muutoksissa tärkeässä roolissa on muutokset riskipreemiossa.

Fedin mallin toimivuutta on selitetty kahdella tavalla. Ensimmäinen on rahailluusio. Rahailluusio viittaa sijoittajien taipumuksena käsitellä rahaa pikemminkin nimellisinä

summina kuin reaalisena ostovoimana. Toinen mahdollinen selitys on, että inflaation muutos aiheuttaa rationaalisen muutoksen osakkeiden arvostustasossa.

Rahapolitiikan näkökulmasta on merkittävää, kumpi selityksistä on oikea. Mikäli sijoittajat kärsivät rahailluusiosta, on keskuspankin järkevää kiinnittää korostetun paljon huomiota inflaation kurissa pitämiseen. Tällöin inflaatio aiheuttaa osakemarkkinoilla vääristymiä ja on erittäin haitallista taloudelle. Jos muutos osakkeiden hinnassa tapahtuu rationaalisista syistä, ei keskuspankin toimilla ole vaikutusta osakemarkkinoille kuin reaalitalouden kautta.

Työ on luonteeltaan kirjallisuustutkielma. Luvussa 2 käydään läpi korko ja osakemarkkinoita. Luku 3 kertoo Fedin mallista. Luvussa 4 tutustutaan behavioraaliseen taloustieteeseen, jotta voitaisiin ymmärtää rahailluusiota. Luvussa 5 käydään riskipreemio-ongelmaa ja sen ratkaisuyrityksiä. Luvussa 6 käsitellään inflaation merkitystä sijoittajalle ja luvussa 7 verotuksen vaikutuksia.

## 2 Rahoitusmarkkinat

Tässä luvussa pyritään luomaan yleiskatsaus työssä käsiteltäviin markkinoihin. Korkomarkkinoista kertova osuus perustuu Mishkinin (2009) kirjan lukuihin 4-6.

### 2.1 Korkomarkkinat

Korot ovat eräs median kaikkein yleisimmin seuratuista talouden muuttujista. Median suuri kiinnostus johtuu siitä suuresta merkityksestä, joka koroilla on sekä talouden kehitykseen että yksittäisten kansalaisten elämään. Koroilla on suuri merkitys säästämistä ja lainaamista koskevassa päätöksenteossa. Asunnon osto on monen ihmisen elämässä suurin yksittäinen hankintapäätös. Asunnon jo ostaneen tai asunnon ostoa harkitsevan ihmisen mielenkiinto kohdistuu usein siihen millainen korkotaso on nyt ja miten se kehittyy tulevaisuudessa.

Tässä työssä tarkastellaan etupäässä valtionvelkakirjojen korkoja. Vakaiden valtioiden velkakirjoja on perinteisesti pidetty riskittöminä, koska valtioilla on verotusoikeus ja ne voivat rahaa tarvitessaan yksinkertaisesti nostaa veroja maksaakseen velkansa.

Velkakirjojen arvo muodostuu sen tulevaisuudessa tuottamien rahavirtojen nykyarvosta. Nykyarvon käyttöä tarvitaan, koska useiden vuosien päästä saatava rahasumma ei vastaa samaa raha summaa tänään saatuna. Korko antaa sijoittajalle korvausta kulutuksen siirtymisestä eli ajasta ja siitä riskistä, minkä sijoituskohde sisältää.

Kiinteää kuponkituottoa tarjoavan velkakirjan hinta määräytyy seuraavasti.

$$P = \frac{C}{1+i} + \frac{C}{(1+i)^2} + \frac{C}{(1+i)^3} + \dots + \frac{C}{(1+i)^n} + \frac{F}{(1+i)^n} \quad (2.1)$$

Jossa P on velkakirjan hinta, C on vuotuinen kuponkituotto, i on diskonttokorko, F on lainan nimellisarvo joka maksetaan takaisin lainan juoksuajan lopussa ja n on juoksuaika.

Juoksuajan pituus vaikuttaa velkakirjan hinnanvaihteluihin eli riskiin. Mitä pitempiaikainen velkakirja, sitä suurempi vaikutus sen arvoon koronmuutoksella on. Koron vaihtelun aikaansaamaa heiluntaa velkakirjan arvossa kutsutaan korkoriskiksi.

Inflaatiolla on vaikutus korkoihin. Korko voidaankin jakaa nimelliseen korkoon ja reaalikorkoon. Reaalikorko voidaan määrittellä Irving Fisherin kehittämän Fisher yhtälön avulla. Sijoituspäätöstä tehtäessä voidaan arvioissa käyttää vain odotettua inflaatiota, tällöin puhutaan ex ante-reaalikorosta, joka kertoo odotetusta ostovoiman muutoksesta. Jälkikäteen on tiedossa toteutunut inflaatio, tällöin puhutaan ex post-reaalikorosta, joka kertoo toteutuneesta ostovoiman muutoksesta. Fisher yhtälössä korkoa tarkistellaan ex ante-muodossa.

$$1 + i = (1 + i_r)(1 + \pi^e) = 1 + i_r + \pi^e + (i_r \times \pi^e) \quad (2.2)$$

Jossa  $i$  on nimellinen korko,  $i_r$  on reaalin korko ja  $\pi^e$  on odotettu inflaatio. Tällöin nimellinen korko muodostuu reaalisesta korosta ja odotetusta inflaatiosta.

$$i = i_r + \pi^e + (i_r \times \pi^e) \quad (2.3)$$

Koska odotettu inflaatio ja reaalikorko ovat pieniä, esitetään yhtälö usein yksinkertaistetussa muodossa.

$$i = i_r + \pi^e \quad (2.4)$$

Termejä järjestelemällä reaalikoroksi saadaan.

$$i_r = i - \pi^e \quad (2.5)$$

Reaalinen korkotaso on tärkeä, koska sillä on vaikutusta säästämistä ja lainaamista koskeviin päätöksiin. Reaalikoron ollessa korkea, on talouden agenteille suuremmat kannustimet säästää. Kun reaalikorko on alhainen, on lainaaminen puolestaan houkuttelevampaa.

Vuodesta 1997 lähtien Yhdysvallat ovat laskeneet liikkeelle inflaatio suojaajia velkakirjoja. Myös eräillä muilla mailla kuten Kanadalla, Iso-Britanniassa ja Australiassa on tarjolla inflaatio suojan tarjoavia velkakirjoja. Koska muutokset hintatasossa lisätään näiden kuponkimaksuihin, on tämän omaisuuslajin korko suoraan reaalikorko.

Arvopaperin kysyntään vaikuttavia tekijöitä ovat varallisuus, odotettu tuotto, riski ja likviditeetti. Varallisuuden lisääntyminen kasvattaa ihmisten mahdollisuuksia ostaa arvopapereita. Näin syntyy positiivinen yhteys varallisuuden ja arvopaperin kysynnän välille. Arvopaperin odotettu tuotto vaikuttaa myös sen kysyntään. Mikäli arvopaperin odotettu tuotto kasvaa verrattuna vaihtoehtoisiin sijoituskohteisiin, kasvaa sen kysyntä. Suurin osa ihmisistä on riskinkaihtajia. Niinpä riskinkasvaminen suhteessa vaihtoehtoisiin sijoituskohteisiin pienentää kysyntää. Likviditeetti kuvaa arvopaperin markkinoiden syvyyttä. Markkinat ovat likvidit, mikäli arvopaperi voidaan myydä nopeasti, alhaisin kustannuksin ja vaikuttamatta hintatasoon. Mikäli arvopaperin markkinat ovat likvidimmät kuin vaihtoehtoisten sijoituskohteiden markkinat, kasvaa sen kysyntä.

Velkakirjojen tarjontaan vaikuttavat investointien odotettu tuottomahdollisuus, odotettu inflaatio ja valtion budjetti. Mitä enemmän tuottoisia investointimahdollisuuksia yrityksillä on, sitä halukkaampia ne ovat lisäämään velkakirjojen tarjontaa. Talouden kasvaessa nopeasti hyviä investointimahdollisuuksia yleensä löytyy paljon. Vastaavasti heikkoina taloudellisina aikoina hyvät investointimahdollisuudet ovat vähissä ja tarjonta pienenee. Tässä työssä tarkastelun pääpaino on kuitenkin valtionvelkakirjoissa. Valtionvelkakirjojen tarjonta riippuu suuresti valtion budjetista. Mikäli valtion budjetti on alijäämäinen, lisääntyy valtionvelkakirjojen tarjonta. Vastaavasti budjetin ylijäämä vähentää velkakirjojen tarjontaa.

Odotettu inflaatio vaikuttaa velkakirjojen tarjontaan. Odotetun inflaation kasvaessa ja kaikkien muiden asioiden säilyessä ennallaan velkakirjojen tarjonta kasvaa. Kasvanut odotettu inflaatio pienentää reaalikorkoa, mikäli nimellinen korko ei muutu. Valtion budjetilla on vaikutus velkakirjojen tarjontaan, koska budjetin alijäämä rahoitetaan



myymällä velkakirjoja. Kun alijäämät ovat suuret, myyntiin tulee paljon velkakirjoja. Vastaavasti valtion budjetin ollessa ylijäämäinen velkakirjojen tarjonta pienenee.

Odotetun inflaation kasvaessa korot nousevat. Tätä inflaation ja korkojen yhteyttä kutsutaan Fisher vaikutukseksi. Pitkässä historiallisessa aineistossa velkakirjojen korko ja odotettu inflaatio ovatkin liikkuneet samaan suuntaan. Inflaatio odotukset ovatkin erittäin merkittävä koron suuruuteen vaikuttava muuttuja.

Velkakirjoihin liittyy myös riski velan laiminlyönnistä. Mikäli velkakirjaan liittyy laiminlyöntiriski, on siitä seurauksena positiivinen riskipreemio. Laiminlyöntiriskin kasvaessa myös riskipreemio kasvaa. Eräs tapa arvioida tätä riskiä on luottoluokitukset. Maailman kolme suurinta ja merkittävintä luottoluokittajaa ovat Moody's, Standard and Poor's ja Fitch. Luottoluokittajat pyrkivät arvioimaan, kuinka suuri todennäköisyys velallisen maksukyvyttömyydelle on. Jokaisella luottoluokittajalla on oma kirjaimiin perustuva luokituksensa, joka kuvaa tätä riskiä.

Viime vuosien finanssikriisi koetteli sijoittajien luottamusta luottoluokittajiin. Luottoluokittajien kyky arvioida monimutkaisiin arvopapereihin liittyviä luottoriskejä osoittautui heikoksi. Toisaalta on esitetty myös epäilyjä luottoluokittajien kannustimiin liittyvistä intressiristiriidoista. Luottoluokittajat saivat merkittävän osan tuloistaan lainanhakijoilta, jotka toivoivat saavansa mahdollisimman hyvän luottoluokituksen lainoilleen pitääkseen lainakustannuksensa pienenä. Tällöin luottoluokittajien oli tasapainoiltava asiakkaiden toivomien positiivisten luokitusten ja mahdollisimman hyvin totuutta kuvaavien luokitusten antamisen välillä.

Juoksuajan pituus eli velkakirjan maturiteetti vaikuttaa korkotasoon. Velkakirjoilla on samanlainen riski, likviditeetti ja verokohtelu voivat antaa erilaisen koron maturiteetista johtuen. Korkojen aikarakennetta kuvaa tuottokäyrä. Tuottokäyrä voi olla nouseva, laskeva tai tasainen. Suurimman osan ajasta tuottokäyrä on nouseva, tällöin lyhyet korot ovat matalammat kuin pitkät korot.

Korkojen aikarakennetta on selitetty kolmella erilaisella teoriolla. Nämä teoriat ovat odotusteoria, segmentoituneiden markkinoiden teoria ja likviditeettipreemio teoria.

Hyvän teorian tulisi selittää kolme tärkeää empiristä tosiasiaa korkojen aikarakenteesta.

1. Eri maturiteetit omaavat korot muuttuvat yhdessä yli ajan
2. Lyhyiden korkojen ollessa alhaalla tuottokäyrä on todennäköisemmin nouseva. Lyhyiden korkojen ollessa korkealla tuottokäyrä on todennäköisemmin laskeva.
3. Tuottokäyrä on lähes aina nouseva

Odotusteoria selittää hyvin korkojen yhteisen muutoksen ja sen, miksi tuottokäyrä on nouseva lyhyiden korkojen ollessa alhaalla ja laskeva lyhyiden korkojen ollessa korkealla. Se ei kuitenkaan onnistu selittämään kolmatta tosiasiaa eli tuottokäyrän lähes aina nousevaa muotoa. Segmentoituneiden markkinoiden teoria selittää kolmannen kohdan, muttei onnistu selittämään kahta ensimmäistä. Molemmat teoriat selittävät siis tosiasioita, joita toinen teoria ei pysty selittämään. Näin onkin luontevaa hakea selitystä yhdistämällä piirteitä molemmista teorioista. Yhdistämällä kaksi ensimmäistä teoriaa saadaan likviditeetti-preemioteoria, joka kykenee selittämään kaikki kolme tosiasiaa.

Odotusteorian mukaan pitkät korot ovat yhtä suuret kuin sijoittajien odotus lyhyiden korkojen keskiarvosta pidemmän maturiteetin omaavan velkakirjan sijoitusaikana. Oletuksena on, etteivät sijoittajat suosi toista maturiteettia yli toisen, vaan jättävät valitsematta velkakirjan, mikäli sen tuotto on vähemmän kuin toisen eri maturiteetin omaavan velkakirjan tuotto. Tällöin eri maturiteetin omaavien velkakirjojen sanotaan olevan toistensa täydellisiä substituutteja ja niiden odotetun tuoton täytyy olla sama.

Koska eri maturiteetin velkakirjat ovat toistensa täydellisiä substituutteja, on sijoittajalla kaksi vaihtoehtoista strategiaa. Ensimmäinen vaihtoehto on, että sijoittaja ostaa juoksuajaltaan yhden vuoden mittaisen velkakirjan ja sen eräännyttyä hankkii toisen vuoden mittaisen velkakirjan. Toinen mahdollinen strategia on, että sijoittaja ostaa suoraan juoksuajaltaan kahden vuoden mittaisen velkakirjan ja pitää sen eräännyntymiseen asti. Odotusteorian mukaan molemmilla vaihtoehdoilla tulee sama odotettu tuotto.

Edellä mainittu ajatus voidaan yleistää olettamalla yhden dollarin investointi kahden periodin ajaksi. Vaihtoehtoina on yksi kahden periodin velkakirja tai kaksi perättäistä yhden periodin velkakirjaa. Käytetään seuraavia muuttujia:

$i_t$  = tämän hetken (aika t) yhden periodin velkakirjan korko  
 $i_{t+1}^e$  = tuotto-odotus yhden periodin velkakirjalle seuraavalle periodille (aika t+1)  
 $i_{2t}$  = tämän hetken (aika t) korko kahden periodin velkakirjalle

Odotettu tuotto investoitaessa yksi dollari kahden periodin ajaksi pidettäessä se juoksuajan loppuun on.

$$(1 + i_{2t})(1 + i_{2t}) - 1 = 1 + 2i_{2t} + (i_{2t})^2 - 1 = 2i_{2t} + (i_{2t})^2 \quad (2.6)$$

Koska yhtälössä (2.6) muuttuja  $(i_{2t})^2$  on erittäin pieni, odotettu kahden periodin tuotto voidaan yksinkertaistaa muotoon  $2i_{2t}$ .

Toisella sijoitusstrategialla ostettaessa kaksi perättäistä yhden periodin velkakirjaa kahden periodin tuotoksi saadaan

$$\begin{aligned} (1 + i_t)(1 + i_{t+1}^e) - 1 &= 1 + i_t + i_{t+1}^e + i_t(i_{t+1}^e) - 1 \\ &= i_t + i_{t+1}^e + i_t(i_{t+1}^e) \end{aligned} \quad (2.7)$$

Koska yhtälössä (2.7) muuttuja  $i_t(i_{t+1}^e)$  on erittäin pieni, odotettu tuotto kahden periodin tuotto voidaan yksinkertaistaa muotoon  $i_t + i_{t+1}^e$

Sijoittajat haluavat ostaa molempia velkakirjoja vain jos niiden odotettu tuotto on sama.

$$2i_{2t} = i_t + i_{t+1}^e \quad (2.8)$$

Tästä saadaan ratkaisu kahden periodin velkakirjan arvolle

$$i_{2t} = \frac{i_t + i_{t+1}^e}{2} \quad (2.9)$$

Ratkaisu kertoo meille, että kahden periodin koron tulee olla kahden yhden periodin korkotuoton keskiarvo. Samalla tavalla saadaan laskettua korko myös pidemmän maturiteetin velkakirjoille. Tuotto  $i_{nt}$  saadaan juoksuajaltaan  $n$  vuotta olevalle velkakirjalle seuraavasti

$$i_{nt} = \frac{i_t + i_{t+1}^e + i_{t+2}^e + \dots + i_{t+(n-1)}^e}{n} \quad (2.10)$$

Odotusteoria selittää korkojen aikarakennetta erilaisissa tilanteissa ja erilaisten tulevaisuuden odotusten vallitessa. Korkokäyrän ollessa nouseva lyhyiden korkojen odotetaan nousevan tulevaisuudessa. Mikäli korkokäyrä on laskeva, lyhyiden korkojen odotetaan tulevaisuudessa laskevan. Tasainen tuottokäyrä kertoo puolestaan siitä, ettei lyhyiden korkojen odoteta muuttuvan tulevaisuudessa.

Odotusteoria selittää hyvin tosiasian 1, jonka mukaan eri maturiteetin omaavat korot muuttuvat yhdessä yliajan. Historiallisesti lyhyillä koroilla on ollut sellainen ominaisuus, että koron noustessa on korolla taipumus pysyä korkeammalla myös tulevaisuudessa. Lyhyiden korkojen nousu kasvattaa ihmisten odotuksia tulevaisuuden lyhyiden korkojen suhteen. Näin lyhyet ja pitkät korot liikkuvat yhdessä samaan suuntaan.

Odotusteoria selittää tosiasian 2, jonka mukaan tuottokäyrällä on taipumus olla nouseva lyhyiden korkojen ollessa matalia. Lyhyiden korkojen ollessa matalalla niiden odotetaan tulevaisuudessa palaavan normaalille tasolle. Tulevaisuuden lyhyiden korkojen odotetun keskiarvon ollessa suurempi kuin nykyinen lyhyt korko on, saa tuottokäyrä nousevan muodon. Vastaavasti lyhyen koron ollessa korkealla odotetaan niiden tulevaisuudessa palaavan normaalille tasolle. Tällöin tulevaisuudessa odotettujen lyhyiden keskiarvo on pienempi kuin nykyinen korkotaso ja tuottokäyrä saa laskevan muodon.

Odotusteoria ei kykene selittämään tosiasiaa 3, jonka mukaan tuottokäyrä on lähes aina nouseva. Nouseva tuottokäyrä edellyttää, että lyhyiden korkojen odotetaan tulevaisuudessa nousevan. Historiallisesti lyhyet korot kuitenkin ovat yhtä

todennäköisesti nousemassa kuin laskemassa, tällöin odotusteorian mukaan tyypillisen tuottokäyrän pitäisi olla tasainen.

Segmentoituneiden markkinoiden teorian mukaan maturiteetiltaan erilaisten velkakirjojen markkinat ovat täysin jakautuneet. Jakautuminen aiheuttaa sen, ettei toisen maturiteetin korkojen odotusarvolla ole vaikutusta toisen pituisiin velkakirjoihin. Kunkin pituisen velkakirjan korko määräytyy kyseiseen pituuteen kohdistuvan kysynnän ja tarjonnan perusteella.

Odotusteoriassa oletettiin eripituisten velkakirjojen olevan toistensa täydellisiä substituutteja. Segmentoituneiden markkinoiden teoriassa oletetaan, etteivät eri maturiteetin velkakirjat ole lainkaan toistensa substituutteja. Koska eri maturiteetit eivät ole toistensa substituutteja, ei myöskään toisen maturiteetin tuoton odotusarvolla ole merkitystä toisen tuottoon.

Segmentoituneiden markkinoiden teoriassa oletetaan sijoittajilla olevan vahva preferenssi tietyn juoksuajan velkakirjoihin. Sijoittajat ovat kiinnostuneita vain sen maturiteetin velkakirjojen odotusarvosta, jonka he näkevät sopivan itselleen parhaiten. Sijoittajilla saattaa olla tietty sijoitusperiodi, jolle he rahansa sijoittavat. Tällöin valitessaan sijoitusperiodin mittaisen velkakirjan he saavat tietyn tuoton ilman riskiä. Sijoittajat joilla on lyhyt sijoitusaika valitsevat lyhyen velkakirjan ja vastaavasti pitkällä aikavälillä sijoittavat valitsevat pitkän velkakirjan.

Segmentoituneiden markkinoiden teoriassa tuottokäyrä muodostuu eripituisiin velkakirjoihin kohdistuvasta kysynnästä ja tarjonnasta. Mikäli suurin osa sijoittajista on sijoittamassa rahojaan lyhyellä tähtäimellä selittää teoria tosiasian 3, jonka mukaan tuottokäyrä on lähes aina nouseva. Valtaosa sijoittajista haluaa sijoittaa rahansa lyhytaikaisesti ja lyhyiden arvopapereiden kysyntä on suurta ja niiden korko on matala. Pidempien velkakirjojen kysyntä on vähäisempää ja niiden tarjoama korko on siksi korkeampi. Tällöin muodostuu tilanne, jossa tuottokäyrä on tyypillisesti nouseva.

Segmentoituneiden markkinoiden teoria ei kuitenkaan selitä tosiasioita 1 ja 2. Koska eri maturiteettien markkinat ovat täysin jakautuneet, ei tosiasian 1 mukaista tilannetta,

jossa yhden pituuden velkakirjan muutos aiheuttaa myös toisen pituuden muutoksen, pitäisi tapahtua. Teoria ei myöskään pysty selittämään tosiasiaa 2, jonka mukaan lyhyiden korkojen ollessa matalalla tuottokäyrä on nouseva ja lyhyiden korkojen ollessa korkealla tuottokäyrä on laskeva.

Odotusteoria selittää tosiasiat 1 ja 2. Segmentoituneiden markkinoiden teoria selittää tosiasian 3. On loogista hakea ratkaisua yhdistämällä teorioita, mikä johtaa likviditeettipreemioteoriaan. Likviditeettipreemioteoria perustuu oletukselle, jonka mukaan eripituisten juoksuaikojen velkakirjat ovat toistensa substituutteja, mutta se sallii sijoittajien suosivan tietyn maturiteetin lainoja yli toisten. Tällöin eri maturiteetin lainat ovat toistensa substituutteja, muttei toistensa täydellisiä substituutteja. Sijoittajilla on taipumus suosia lyhyitä velkakirjoja, koska sijoittajat ovat riskinkarttasia ja lyhyet velkakirjat ovat vähäriskisempiä kuin pitkät. Sijoittajat vaativat positiivisen likviditeettipreemion sijoittaakseen pitkiin velkakirjoihin. Likviditeettipremio voidaan esittää muodossa

$$i_{nt} = \frac{i_t + i_{t+1}^e + i_{t+2}^e + \dots + i_{t+(n-1)}^e}{n} + l_{nt} \quad (2.11)$$

Jossa  $l_{nt}$  on likviditeettipremio, maturiteetiltaan n-periodin velkakirjalle, ajanhetkellä t. Likviditeettipreemiolla on sellainen ominaisuus, että se on aina positiivinen ja kasvaa juoksuajan eli termin n pidentyessä.

Likviditeettipreemioteoriaa lähellä on myös teoria, jota kutsutaan preferoitujen tapojen teoriaksi. Preferoitujen tapojen teoriassa sijoittajilla oletetaan olevan preferenssi velkakirjan pituuden suhteen siten, että he arvostavat yhtä pituutta yli toisen. Sijoittajat ovat valmiita sijoittamaan muihin kuin preferoimansa pituisiin velkakirjoihin vain jos niiden odotettu tuotto on suurempi. Sijoittajien preferoitu tapa on sijoittaa lyhyisiin velkakirjoihin mieluummin kuin pitkiin. Niinpä pitkien korkojen on oltava korkeampia kuin lyhyiden, jotta pitkiä velkakirjoja ostettaisiin. Preferoitujen tapojen teoria johtaa kaavaan (2.11) kaltaiseen tilanteeseen aivan kuten likviditeettipreemioteoriakin.

Likviditeettipreemioteoria ja preferoitujen tapojen teoria pystyvät selittämään tosiasian 1, jonka mukaan eri maturiteetin velkakirjat liikkuvat samansuuntaisesti. Lyhyiden korkojen nousu kasvattaa odotusta tulevaisuuden lyhyiden korkojen tasosta. Yhtälön (2.11) ensimmäinen termi kasvaa ja pitkät korot nousevat lyhyiden korkojen mukana.

Teoriat pystyvät selittämään tosiasian 2. Lyhyiden korkojen ollessa alhaalla niiden odotetaan nousevan jatkossa. Kun lisätään kaavan (2.11) jälkimmäinen termi eli positiivinen ja juoksuajan pidentyessä kasvava likviditeettipremio, tuloksena on jyrkästi nouseva tuottokäyrä. Vastaavasti lyhyiden korkojen ollessa korkealla niiden odotetaan jatkossa palaavan normaalille tasolle. Pitkät korot ovat tällöin lyhyitä korkoja matalammalla positiivisesta likviditeettipremiosta huolimatta. Tällöin syntyy laskeva tuottokäyrä.

Likviditeettipreemioteoria ja preferoitujen tapojen teoria selittävät tosiasian 3, jonka mukaan tuottokäyrä on lähes aina nouseva. Sijoittajat ostavat mieluiten lyhyitä velkakirjoja. Tällöin mikäli lyhyiden korkojen odotetaan jatkossa pysyvän keskimäärin nykyisellä tasollaan, on seurauksena nouseva tuottokäyrä. Tuottokäyrä nousee kaavan (2.11) termin  $l_{nt}$  verran. Likviditeettipremio on positiivinen ja kasvaa maturiteetin pidentyessä. Tuottokäyrä kääntyy laskevaksi ainoastaan tilanteessa, jossa lyhyet korot ovat niin korkealla, että niiden odotetaan jatkossa laskevan enemmän kuin likviditeettipremion verran. Koska tällainen tilanne on varsin harvinainen, saa tuottokäyrä suurimman osan ajasta nousevan muodon.

Tulevaisuuden korkojen lisäksi tuottokäyrällä on nähty olevan myös ennustevoimaa inflaation ja tulevan talouskasvun välillä. Tämä oletettu ennustekyky onkin tehnyt tuottokäyrästä hyvin seurattun taloudellisen mittarin. Jyrkästi nouseva tuottokäyrä ennustaa inflaation kiihtyvän tulevaisuudessa. Vastaavasti tasainen tai laskeva tuottokäyrä ennustaa tulevaisuudessa hidastuvaa inflaatiota. Tuottokäyrä ennustaa tulevaisuuden talouskasvua, koska korot nousevat useimmiten noususuhdanteiden aikana ja laskevat laskusuhdanteiden aikana. Tällöin tasainen tai laskeva tuottokäyrä kertoo siitä, että talous on keskimääräistä todennäköisemmin ajautumassa lähiaikoina taantumaa.

## 2.2 Osakemarkkinat

Kaikkein yksinkertaisimmin osakkeen arvon määräytymistä voidaan tarkastella yhden periodin arvostusmallilla. Mallissa ostetaan osake ja pidetään sitä hallussa yksi periodi, jonka jälkeen osakkeesta saadaan osinko ja osake myydään. Tällöin osakkeen hinta määräytyy seuraavasti:

$$P_0 = \frac{Div_1}{(1+k_e)} + \frac{P_1}{(1+k_e)} \quad (2.12)$$

jossa

- $P_0 =$  Osakkeen hinta vuoden alussa
- $Div_1 =$  Vuoden 1 lopussa maksettava osinko
- $k_e =$  Pääoman tuottovaatimus osakkeeseen sijoittaessa
- $P_1 =$  Osakkeen myynnistä saatava hinta vuoden 1 jälkeen

Mallissa osakkeen tämän hetkinen arvo muodostuu sen tulevaisuudessa tuottamista rahavirroista. Osakkeen tulevaisuudessa tuottamat rahavirrat ovat osinko ja osakkeesta periodin 1 jälkeen saatava myyntihinta. Nämä kassavirrat diskontataan tuottovaatimuksen avulla osakkeen nykyarvoksi. (Mishkin 2009,148)

Yhden periodin mallia voidaan laajentaa käsittämään useita periodeja. Osakkeen arvo muodostuu kaikkien sen tulevaisuudessa tuottamien kassavirtojen nykyarvosta. Osake tuottaa kassavirtana osingot ja lopullisen myyntihinnan, kun se myydään periodilla n.

$$P_0 = \frac{D_1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_n}{(1+k_e)^n} + \frac{P_n}{(1+k_e)^n} \quad (2.13)$$

Usean periodin mallin ongelmaksi jää se, että sitä käytettäessä täytyy ensin arvioida osakkeelle joku arvo jollain tulevilla periodilla ennen kuin saadaan arvioitu osakkeen tämän hetkinen hinta. Jos myyntiajaksi valitaan hetki, joka on hyvin kaukana tulevaisuudessa, on myynnistä saatavan rahan nykyarvo äärimmäisen pieni. Tällöin



voidaan todeta, ettei myyntihinnalla ole merkittävää vaikutusta osakkeen nykyarvoon ja se voidaan jättää yhtälöstä pois. (Mishkin 2009,149)

$$P_0 = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{D_t}{(1+k_e)^t} \quad (2.14)$$

Nyt osakkeen arvo muodostuu ainoastaan sen tulevaisuudessa maksamien osinkojen nykyarvosta. Kaikki osakkeet eivät kuitenkaan maksa osinkoa ja niillä on silti positiivinen arvo. Mallia voidaankin käyttää myös tällä hetkellä osinkoa maksamattomien osakkeiden arvonmääritykseen, tällöin osakkeen arvo muodostuu sijoittajien tulevaisuuden osinkoihin kohdistamista odotuksista. (Mishkin 2009,149)

Tulevaisuuden osinkovirtojen arvioiminen on luonnollisesti haastavaa. Laskelmista saadaan kuitenkin helpompia, jos tehdään yksinkertaistavia oletuksia tulevaisuuden osinkojen kehityksestä. Tunnettu tällainen malli on Gordonin kasvumalli, jossa oletetaan osinkojen kasvavan tasaisesti tulevaisuudessa. Malli määrittelee osakkeen tämän hetkisen hinnan  $P_0$  seuraavasti:

$$P_0 = \frac{D_0 \times (1+g)^1}{(1+k_e)^1} + \frac{D_0 \times (1+g)^2}{(1+k_e)^2} + \dots + \frac{D_0 \times (1+g)^\infty}{(1+k_e)^\infty} \quad (2.15)$$

jossa  $D_0 =$  viimeksi maksettu osinko  
 $g =$  osinkojen odotettu kasvu  
 $k_e =$  pääoman tuottovaatimus

Kaava (2.15) esitetään usein yksinkertaisemmassa ja helpommin laskettavassa muodossa.

$$P_0 = \frac{D_0 \times (1+g)}{(k_e - g)} = \frac{D_1}{(k_e - g)} \quad (2.16)$$

Mallissa on keskeistä osingon kasvusta tehtävät oletukset. Osinkojen odotetaan kasvavan ikuisesti vakionopeudella. Toinen mallin osinkojen kasvuun tekemä oletus on, että kasvunopeus on pienempi kuin pääomantuottovaatimus. Oletus

pääomantuottovaatimusta pienemmästä kasvusta on järkevä, koska nopeampi kasvu pitkän aikaa jatkuessaan tarkoittaisi osinkojen kasvua epärealistisen suureksi. (Mishkin 2009,150)

Yleensä ajatellaan osakemarkkinoiden hinnanmuodostuksen olevan tehokasta. Tehokkailla markkinoilla ei ole mahdollista tehdä ylisuuria voittoja. Mikäli mahdollisuus ylisuuriin voittoihin syntyisi arbitraasin tekijät hyödyntäisivät mahdollisuutta, kunnes lisääntyneen kysynnän johdosta mahdollisuus poistuisi. Näin ollen suurempi tuotto on aina yhteydessä suurempaan riskiin.

Ensimmäisenä pääomamarkkinoiden tehokkuutta määritteli Fama (1970). Hänen määritelmänsä mukaan markkinoita, jotka joka hetki heijastavat kaiken saatavissa olevan informaation, sanotaan tehokkaiksi. Määritelmä informaation täydellisesti heijastamisesta on kuitenkin liian yleinen, jotta sitä voitaisiin testata. Tästä syystä Fama määritteli kolmet eritasoiset ehdot tehokkuudelle.

1. Tehokkuuden heikot ehdot. Arvopapereiden hinnat heijastavat kaiken aikaisempiin kurssimuutoksiin liittyvän informaation. Mennyttä kurssikehitystä analysoimalla ei voida tehdä ylisuuria tuottoja.
2. Tehokkuuden keskivahvat ehdot. Arvopapereiden hinnat välittävät kaiken julkisesti saatavan informaation. Julkista informaatiota analysoimalla ei voi tehdä ylisuuria tuottoja.
3. Tehokkuuden vahvat ehdot. Hinnat heijastavat kaiken informaation. Kukaan sijoittaja ei voi tehdä ylisuuria tuottoja.

Fama (1970) määritteli myös riittävät ehdot markkinatehokkuuden toteutumiseksi.

1. Markkinoilla ei ole transaktiokustannuksia
2. Kaikki informaatio on ilmaiseksi kaikkien markkinaosapuolten saatavilla.
3. Kaikki ovat samaa mieltä informaation vaikutuksesta hintoihin ja tuleviin hintajakaumiin.

Tällaisia markkinoita ei käytännön elämässä esiinny, mutta ehdot ovat riittävät, eivät välttämättömät. Kaiken informaation ei tarvitse olla kaikkien saatavilla, kunhan se on

tarpeeksi monen saatavilla. Sijoittajien erimielisyys informaation vaikutuksista ei myöskään tarkoita markkinoiden tehottomuutta, kunhan ei löydy sijoittajaryhmää, joka järjestelmällisesti pystyisi tekemään tarkempia arvioita kuin markkinahinnat. (Fama 1970.)

Toisaalta erityisesti informaation ilmaisuuteen liittyy myös ongelmia. Useat tahot käyttävät paljon aikaa ja vaivaa osakemarkkinoiden analysointiin. Mikäli tästä analysoinnilla aikaansaadusta informaatiosta ei olisi mitään hyötyä, ei informaatiota kannattaisi tuottaa.

Grossman ja Stiglitz (1980) tarkastelivat informaatiotehokkaiden markkinoiden mahdottomuutta, tilanteessa jossa informaatio ei ole ilmaista. Markkinoilla on sekä informoimattomia että informoituja sijoittajia. Mikäli kaikki sijoittajat olisivat informoituja ja hinnat olisivat täysin oikeita, sijoittaja saisi saman tuoton kuin muutkin ja säästäisi tiedon hankkimiskustannuksen alkaessaan informoimattomaksi. Mikäli kaikki sijoittajat olisivat informoimattomia, hinnat eivät vastaisi fundamenttiarvoja ja sijoittajalla olisi mahdollisuus saada ylisuuria tuottoja hankkiessaan informaatiota. Kumpikaan ääripää ei voi olla markkinatasapaino. Tasapaino on tilanteessa, jossa hinnat heijastavat informoitujen sijoittajien tiedot vain osittain, jotta informaation hankinnan aiheuttamat kustannukset saavat korvauksen informaation kustannuksen verran suurempina voittoina. (Grossman ja Stiglitz 1980.)

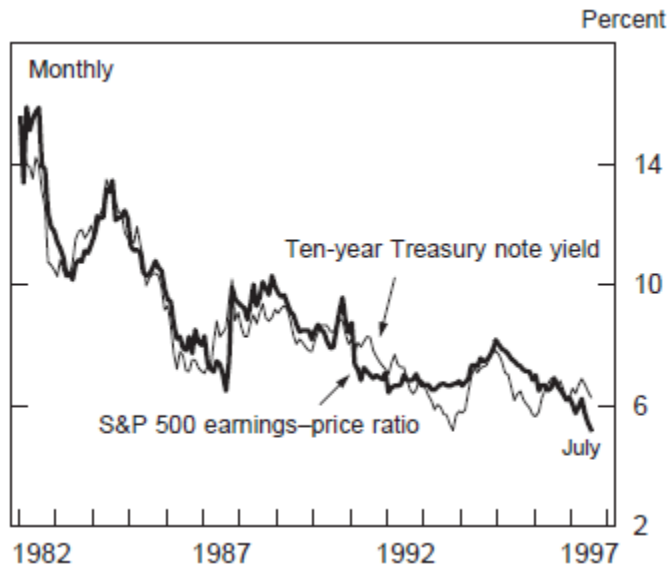
Grossmanin ja Stiglitzin (1980) oletus informaation kustannuksista vastaa hyvin tilannetta oikeilla markkinoilla. Informaation kustannukseksi voidaan ajatella analysointiin kuluneen ajan vaihtoehtoinen käyttö.

## 3 Fedin malli

### 3.1 Historia

1990-luvulla osakemarkkinat nousivat voimakkaasti. Informaatioteknologia kasvunäkymät olivat hyvät ja alan osakkeet nousivat erittäin suosituiksi sijoittajien keskuudessa. Arvostustasojen noustessa alkoi keskustelu siitä, oliko osakkeiden hinnoittelu enää järkevällä pohjalla. Varoittelijoiden joukkoon liittyi myös Fedin silloinen puheenjohtaja Alan Greenspan. Joulukuussa 1996 televisioidussa puheessaan Greenspan varoitti sijoittajia ”järjettömästä innostuneisuudesta”. Fedin malli sai alkunsa 22.7.1997 Fedin USA:n kongressille antamasta Humprey-Hawkins raportista.

Raportissa kerrottiin osakkeiden nousseen vuoden alusta 20-25 prosenttia. Osakemarkkinoiden volatilitietin kerrottiin kasvaneen edellisestä vuodesta. Osakemarkkinoiden nousua vahvistivat ennustettua paremmat tulokset. Tulosten noususta huolimatta ennustetut P/E-luvut olivat jatkaneet nousuaan epätavallisen korkealle tasolle. Tämän suhdeluvun nousu oli yleensä ollut käänteisesti riippuvainen pitkien korkojen kehityksestä, mutta kyseisenä vuonna osakemarkkinoiden arvonnousu oli tapahtunut ilman merkittävää muutosta korkotasosta. Seurauksena 10 vuoden korko ylitti ennustetun tuloksen ja hinnan suhteen suurimmalla arvolla vuoden 1991 jälkeen. Tärkeänä osakkeiden hinnannousua selittävänä tekijänä nähtiin tulosenusteiden kasvu seuraavalle 3-5 vuodelle. Odotukset olivat olleet kasvussa vuodesta 1995 lähtien ja ne olivat kasvaneet nopeammin kuin kertaakaan 1980-luvun alun jälkeen, jolloin ne ponnahtivat nopeasti silloisen taantuman loputtua. (Federal reserve board 1997)



Kuva1. Analytikkojen seuraavan kahdenoista kuukauden tulosennusteeseen perustuva E/P-suhdeluku ja valtion 10 vuoden velkakirjan tuotto (Federal reserve board 1997).

Kuvassa 1 nähdään P/E-luvun käänteisluvun E/P-luvun ja pitkien korkojen kehitys vuodesta 1982 vuoteen 1997. Kehitys on kokonaisuudessaan ollut varsin samankaltaista. Muutamassa kohdassa osakkeiden hinnannousun seurauksena E/P-luku alitti valtionvelkakirjojen tuoton. Tällainen tilanne oli esimerkiksi vuonna 1987. Aivan tarkasteluvälin lopussa vuonna 1997 tulostuotto alittaa jälleen pitkät korot. Alan Greenspanin tarkoituksena on ilmeisesti kuvion avulla perustella markkinoille näkemystään osakemarkkinoiden järjettömästä innostuneisuudesta.

Silloinen Deutsche Morgan Grenfellin analytikko Ed Yardeni kiinnitti huomiota kuvaan. Hän kirjoitti aiheesta ja nimesi yhteyden Fedin malliksi. Teorian mukaan 10 vuoden valtion obligaatioiden korko  $Y$  ja osakemarkkinoiden välillä on yhteys siten, että  $E/P=Y$ . Osakemarkkinat ovat houkutteleva sijoituskohde kun  $E/P>Y$ , vastaavasti osakemarkkinat ovat yliarvostetut kun  $E/P<Y$ . Vaihtoehtoisesti malli voidaan esittää myös muodossa  $P/E=1/Y$ . (Estrada 2009)

Malli sai paljon julkisuutta ja tuli hyvin suosituksi kommentaattorien keskuudessa mediassa. Asness (2003) kuvailee mallin tyypillistä käyttöä televisiokanava CNBC:llä

2000-luvun alussa ”Valtion velkakirjojen tuotto on nyt 4,15%, joten reilu E/P-luku on S&P 500 indeksille 4,15% eli reilu P/E-luvun tulisi olla noin 24”. Yksinkertaisuus ja mallin helppo tulkinta tekivät sen käytöstä houkuttelevan.

### 3.2 Perustelut

Mallin toimivuuden puolesta on esitetty kolme perustelua. Perustelut eivät ole sinänsä kovinkaan vakuuttavia. Ne ovat enemmän kansanomaisia ja valtavirran mediaan sopivia kuin tieteellisiä, mutta käyn ne seuraavaksi lyhyesti läpi.

Mallin toimivuutta on perusteltu sillä, että osakkeet ja velkakirjat ovat kilpailevia omaisuuslajeja. Sijoittajat sijoittavat rahansa siihen omaisuusluokkaan, jonka he olettavat tarjoavan paremman tuoton. Tällöin osakkeiden arvostustasot nousevat (laskevat) koron laskiessa (noustessa). (Asness 2003.)

Toinen hieman hienostuneempi perustelu liittyy osakkeen nykyarvoon. Osakkeen tämän hetkinen arvo on sen tulevaisuudessa tuottamien rahavirtojen diskontattu nykyarvo. Korkojen laskiessa tulevaisuuden rahavirtojen nykyarvo kasvaa. Tällöin osakkeiden P/E-lukujen täytyy nousta, jotta tämä tapahtuisi. (Asness 2003.)

Kolmas perustelu mallille on empiiriset havainnot. Yhdysvaltain osakemarkkinoilla näyttää olevan vahva historiallinen korrelaatio E/P-luvun ja koron välillä. Vuosien 1965–2001 välisenä aikana korrelaatio on +0.81, joka on melko vaikuttavan kuuloinen.

Inflaatio	S&P 500 mediaani P/E
1.0-2.7%	23.3
2.7-3.4%	20.9
3.4-4.4%	16.4
4.4-6.6%	16.0
6.6-13.8%	9.4

Taulukko1. S&P 500 mediaani P/E jaoteltuna kuluttajahintainflaation mukaan 1965–2001. (Asness 2003.)

Inflaatio on merkittävä komponentti valtionvelkakirjojen korossa. Taulukossa 1. on tarkasteltu kuluttajahintojen muutosta ja osakemarkkinoiden mediaani P/E:tä vuosilta 1965–2001. Osakemarkkinoiden P/E-luku on laskettu kuukausittain ja jaoteltu kyseisen vuoden inflaatio nopeuden mukaan viiteen yhtä suureen osaan. Taulukosta huomataan, että P/E-luvut ovat korkeampia silloin kuin inflaatio on matala ja päinvastoin. (Asness 2003.)

### 3.3 Kritiikki

Fedin malli on yksinkertainen, eikä se kuvaa sitä miten osakkeiden hintojen tulisi määräytyä markkinoilla. Tämä huomataan, kun tarkastellaan vakaan kasvun versiota diskontattujen osinkojen mallista.

$$P = \frac{D(1+G)}{R_f + RP - G} \quad (3.1)$$

Yhtälössä P ja D ovat hinta ja osinko. G on osinkojen odotettu kasvu,  $R_f$  on riskitön korko eli valtion kymmenen vuoden velkakirja ja RP on riskipremio. Jos oletetaan, että kasvua ei ole ja tulos kokonaisuudessaan jaetaan ulos osinkoina eli  $D(1+G)=E$  ja  $G=0$  ja tämän lisäksi sijoittajat eivät vaadi riskipremiota eli  $RP=0$ , saadaan tulokseksi  $P/E=1/R_f$ . Tämä on sama kuin Fedin malli. Oletukset joita joudutaan tekemään, jotta Fedin malli sopisi yhteen tämän yleisesti hyväksytyyn mallin kanssa, ovat varsin tiukat. (Estrada 2009)

## 4 Behavioraalinen taloustiede

### 4.1 Prospektiteoria

Behavioraalinen taloustiede sai alkunsa, kun Psykologit Kahneman ja Tversky kiinnostuivat ihmisen päätöksenteosta epävarmuuden vallitessa. He eivät uskoneet aiemmin esitettyjen taloustieteen mallien kuvaavan riittävän hyvin ihmisen toimintaa epävarmuuden vallitessa.

Kahneman ja Tversky (1979) esittelivät Prospektiteorian. Aikaisemmin vallitsevan odotetun hyödyn teoria ei näyttänyt selittävän täysin ihmisten päätöksen tekoa epävarmuuden vallitessa. Teorian mukaan ihmisten suhtautuminen voittoihin ja tappioihin on epäsymmetrinen. Samansuuruinen tappio tuntuu pahemmalta kuin yhtä suuri voitto tuntuu hyvältä. Teoria antaa erilaisia tuloksia kuin perinteinen odotetun hyödyn teoria. Odotetun hyödyn teoriassa ihmiset maksimoivat hyötynsä odotusarvoa, kun taas Prospektiteoriassa ihmiset kiinnittävät huomiota hyödyn muutokseen suhteessa referenssipisteeseen. Referenssipiste jakaa lopputulemat kahteen osaan, voittoihin ja tappioihin. (Kahneman ja Tversky 1979)

Ennen päätöksen tekoa ihminen arvioi eri vaihtoehtojen todennäköisyyttä. Todennäköisyyksiä ei kuitenkaan arvioida todellisilla todennäköisyyksillä vaan subjektiivisilla todennäköisyyksillä. Subjektiiviset todennäköisyydet heijastavat ihmisten käsitystä tapahtuman todennäköisyydestä, mutta niiden on havaittu säännönmukaisesti poikkeavan todellisista todennäköisyyksistä. Ihmiset yliarvioivat pienellä todennäköisyydellä tapahtuvien asioiden todennäköisyyttä ja aliarvioivat suurella todennäköisyydellä tapahtuvien asioiden todennäköisyyttä. Pienten todennäköisyyksien yliarvioiminen saattaa selittää ihmisten halukkuutta pelata rahapelejä, esimerkiksi lottoa. (Tversky ja Kahneman 1992)



Todennäköisyyden arvioimisen jälkeen sijoituspäätös tehdään arvofunktion  $V(x)$  avulla, jossa  $x$  on varallisuuden muutos. Kahneman ja Tversky esittivät arvofunktion yhtälöksi

$$v(x) = x^\alpha \text{ jos } x \geq 0$$
$$v(x) = -\lambda(-x)^\beta \text{ jos } x < 0$$

Funktio on konkaavi voitoilla ja konveksi tappioilla jos  $\alpha, \beta \in (0, 1)$  ja  $\lambda > 1$   
Empiirisestä aineistosta parametrien arvoiksi saatiin

$$\alpha = \beta = 0.88 \text{ ja } \lambda = 2.25$$

Aineiston perusteella funktion on lievästi konkaavi voitoille ja konveksi tappioille. Muutoksen vaikutus pienenee siis, mitä kauemmas referenssipisteestä mennään. Tämä tarkoittaa sitä, että muutoksella on laskeva rajahyöty tai haitta. Parametrin  $\lambda$  arvo 2,25 aiheuttaa sen, että hyötyfunktio on jyrkempi tappioille kuin voitoille. Tällöin tappio tuntuu päätöksentekijästä voimakkaammin pahemmalta kuin samansuuruinen voitto tuntuu hyvältä. (Tversky ja Kahneman 1992)

## 4.2 Kehykset

Ihmisten päätöksentekoon vaikuttaa heidän valittavissa olevien vaihtoehtojen lisäksi, myös se miten asiat heille esitetään. Täysin rationaaliselle päätöksentekijälle esitystavalla ei olisi merkitystä, mutta tutkimuksissa on havaittu kehyksen (framing) vaikuttavan päätöksentekoon. Käsiteltävä ongelma on usein mahdollista esittää useammalla tavalla ja saadut vastaukset riippuvat valitusta esitystavasta.

Tversky ja Kahneman(1981) esittivät koehenkilöille kysymyksiä, miten tulisi menetellä uhkaavan aasialaisen kulkutaudin kanssa.

Ongelma 1. (N=152) Kuvittele uhkaavaa aasialaista tautia jonka odotetaan tappavan 600 ihmistä. Tautia vastaan taistelemiseksi on kehitetty kaksi vaihtoehtoista ohjelmaa. Tarkat tieteelliset arviot ohjelmien vaikutuksista ovat seuraavat:

Jos ohjelma A otetaan käyttöön 200 ihmistä pelastuu (72%)

Jos ohjelma B otetaan käyttöön, on  $1/3$  todennäköisyys sille, että 600 ihmistä pelastuu.  $2/3$  todennäköisyydellä yksikään ihminen ei pelastu. (28%)

N kuvaa vastaajien lukumäärää. Suluissa olevat prosentit kuvaavat vastausten jakaumaa. Toiselle ryhmälle annettiin sama ongelman kuvaus kuin ensimmäisellekin ryhmälle, mutta eri ohjelmakuvaukset.

Ongelma 2. (N155)

Jos Ohjelma C otetaan käyttöön 400 ihmistä kuolee (22%)

Jos ohjelma D otetaan käyttöön on  $1/3$  todennäköisyys sille, ettei kukaan kuole ja  $2/3$  todennäköisyys sille, että 600 ihmistä kuolee (78%)

Ihmiset vastasivat ongelmiin 1 ja 2 hyvin erilaisesti, vaikka ne ovat pohjimmiltaan samat. Ohjelmat A ja C ovat vaikutuksiltaan samat samoin kuin B ja D ne ovat vain esitetty eri tavalla. ongelmassa 1 lopputulokset esitettiin voittoina ja ongelmassa 2 tappioina.

Vastaajien käytös ongelmassa 1 ja 2 kuvastaa ihmiselle yleistä käyttäytymismallia. Voittojen suhteen ihmiset valitsevat riskejä välttelevän toimintatavan ja tappioiden suhteen ihmisistä tulee riskinottajia. Vastaajien joukossa oli useita eri ammattiryhmiä ja ilmiötä esiintyi ammattiryhmästä riippumatta. (Tversky ja Kahneman 1981)

Ajatellaan henkilöä, joka on laukkaradalla. Hän on hävinnyt päivän aikana 140 dollaria ja harkitsee nyt 15-kertoimisen yllättäjän pelaamista 10 dollarilla viimeiseen lähtöön. Tämä päätös voidaan ajatella kahden eri referenssipisteen kautta. Pelaaja voi ajatella nykyhetken referenssipisteekseen tai ottaa referenssipisteekseen vedonlyöntipäivän alun. Mikäli nykyhetki on referenssipiste, vaihtoehdot ovat 140 dollarin nettovoitto tai 10 dollarin tappio. Mikäli referenssipiste on pelipäivän alku, ajattelee pelaaja olevansa 140 dollaria tappiolla. Tällöin vedon tekeminen tuottaa vaihtoehdot 150 dollarin tappio tai paluu referenssipisteeseen. Prospektiteorian

mukaan ihmiset reagoivat tappioihin erityisen voimakkaasti. Teoria ennustaa, että jälkimmäisellä tavalla ajatteleva ihminen on valmiimpi ottamaan enemmän riskiä välttääkseen tappion, kuin ensimmäisellä tavalla ajatteleva tavoitellessaan voittoa. Tappion välttäminen on siis tärkeämpää kuin samankokoisen voiton tavoittelu. (Tversky ja Kahneman 1981)

Henkilöt jotka eivät sopeuta referenssipistettä hävitessään ovat valmiita ottamaan vastaan vetoja, joita he eivät normaalisti olisi valmiit tekemään. Tämä teoria sopii hyvin yhteen sen havainnon kanssa, että suurikertoimiset hevoset ovat suosituimpia pelikohteita päivän viimeisessä lähdössä verrattuna aiempiin lähtöihin. (Tversky ja Kahneman 1981)

### **4.3 Rahailuusio**

Rahailuusiolla tarkoitetaan ihmisten taipumusta ajatella rahaa ennemmin nimellisinä summina kuin reaalisenä eli ostovoimana. Ilmiön olemassaolosta on keskusteltu kansantaloustieteessä varsin pitkän aikaa. Pitkästä historiasta huolimatta ilmiöön suhtaudutaan edelleen varsin kaksijakoisesti ja osa taloustieteilijöistä kieltää ilmiön olemassa olon kokonaan.

Vaikka Irving Fisher tunnetaan klassisen taloustieteen edustajana, on hän kuitenkin aikanaan luonut käsitteen rahailuusio ja kirjoittanut aiheesta samannimisen kirjan. Ensimmäisen maailmansodan jälkeisessä Saksassa inflaatio oli poikkeuksellisen nopeaa. Fisher haastatteli saksalaisia ja tuli johtopäätelmään, etteivät ihmiset ottaneet rahanarvon muutosta huomioon päätöksissään. Ihmiset näyttivät ajattelevan omaa valuuttaansa kiinteänä ja muita asioita kuten ulkomaanvaluuttaa ja hintoja muuttuvina. (Thaler 1997)

Fisherin rahan kvantiteettiteoriassa rahailuusion puuttuminen, on kuitenkin oletuksena. Kvantiteettiteorian mukaan pitkällä tähtäimellä rahamäärän vaikutus on neutraali eli rahamäärän lisäys johtaa vastaavan suuruiseen hintatason kasvuun.

Shafir ym. (1997) mukaan rahailluusio juontaa juurensa kehystämiseen. Ihmiset voivat ajatella rahaa nimellisenä tai reaalisena ja se kumman tavan he valitsevat vaikuttaa siihen millaisia päätöksiä he tulevat tekemään. Nimellisen arvon käyttö tuntuu useimmista ihmisestä helpommalta ja luonnollisemmalta.

Ihmiset ovat yleensä tietoisia erosta rahan nimellisen ja reaalisen arvon välillä. Nimellinen arvo tuntuu ihmisistä yksinkertaisemmalta ja on useimmiten lyhyellä aikavälillä riittävän tarkka. Poikkeuksellisissa tilanteissa, kuten hyperinflaation tapauksessa nimelliset arvot eivät ole riittävän tarkkoja edes lyhyen aikavälin analyysiin. Nämä tilanteet ovat kuitenkin verraten harvinaisia.

Ihmisten suhtautuminen inflaatioon tulee esiin Shafir ym (1997) kyselyssä, jonka he tekivät ihmisille Newarkin kansainvälisellä lentokentälle ja kahdella New Jerseyläisellä ostoskeskuksella. Vastajat jaettiin kolmeen ryhmään, joista yhden piti arvioida henkilöiden taloudellista asemaa, toisen piti arvioida henkilöiden onnellisuutta ja kolmannen ryhmän piti arvioida henkilön halukkuutta vaihtaa työpaikkaa.

Ongelma: Ann ja Barbara valmistuvat samasta yliopistosta vuoden sisällä toisistaan. Valmistumisensa jälkeen molemmat saavat samanlaisen työn kustannusalan yhtiöstä. Ann aloittaa 30 000 dollarin vuosipalkalla. Hänen ensimmäisenä työskentely vuotenaan ei ole lainkaan inflaatiota ja toisena vuonna Ann saa 2 % eli 600 dollarin korotuksen palkkaansa. Barbara aloittaa samoin 30 000 dollarin vuosipalkalla. Hänen ensimmäisenä työskentely vuotenaan on 4 % inflaatio ja hän saa toisena vuonna 5% eli 1500 dollarin palkankorotuksen.

Taloudellinen asema (N=150)

Kumman taloudellinen asema on parempi heidän toisena työskentely vuotenaan?

Ann 71%

Barbara 29%

Onnellisuus (N=69)

Kumman uskot olevan onnellisempi heidän toisena työskentely vuotenaan

Ann 36%

Barbara 64%

Työtyytyväisyys (N=139)

Heidän toisena työskentelyvuotenaan molemmat vastaanottavat työtarjoituksen toiselta yhtiöltä. Kumpi mielestäsi todennäköisemmin jättää nykyisen työnsä vaihtaakseen työpaikkaa?

Ann 65%

Barbara 35%

Arvioitaessa puhtaasti taloudellista asemaa suurin osa ihmistä aivan oikein arvioi rahaa reaalisena enemmän kuin nimellisenä. Hyvinvointiin ja onnellisuuteen liittyvissä kysymyksissä ihmiset kuitenkin antoivat enemmän painoa nimellisille muuttujille.(Shafirym.1997)

Mikäli ihmiset kärsivät rahailluusiosta on sillä väistämättä oleellista merkitystä myös osakemarkkinoiden kannalta. Osakkeiden hinta muodostuu tulevien osinkojen arvosta ja sillä käyttäkö arvioinnissa reaalisia vai nimellisiä muuttujia on oleellinen merkitys lopputuloksen kannalta. Arvion voi yleensä tehdä kummilla muuttujilla vain, mutta reaalisia ja nimellisiä muuttujia ei saa käyttää sekaisin, vaan niiden käytössä tulee olla johdonmukainen.

Modigliani ja Cohn (1979) esittivät hypoteesin, jonka mukaan sijoittajat eivät huomio inflaatiota oikein arvostaessaan osakkeita. Heidän mukaansa tämä aiheuttaa sen, että nopean inflaation aikana osakkeet jäävät aliarvostetuiksi.

Sijoittajien ensimmäinen virhe on, että he diskonttaavat reaalisia kassavirtoja käyttäen nimellisiä korkoja. Tällöin inflaation kiihtyessä sijoittajat kasvattavat diskonttokorkona käyttämäänsä nimellistä korkoa. He kuitenkin jättävät huomiotta, että inflaation noustessa myös tulevat nimelliset tulovirrat kasvavat. Mikäli sijoittajat toimisivat Modigliani ja Cohnin hypoteesin mukaan inflaatiolla olisi paljon vaikutusta osakkeiden arvostustasoihin.

Sijoittajien toinen virhe tapahtuu velkaisten yritysten kohdalla. Sijoittajat eivät huomio hyötyä, joka koituu osakkeen omistajille velan reaalisien määrän

pienenemisenä inflaation yhteydessä. Yrityksen tulosta inflaatio heikentää, sillä kirjanpidossa korkealla oleva inflaatio näkyy korkeina korkokustannuksina. Ne ovat kuitenkin pikemminkin velan takaisinmaksua kuin kustannus, sillä mikäli yritys haluaa säilyttää velkamääränsä reaalisesti ennallaan, on sen otettava lisää velkaa inflaation verran. Nämä kirjanpidossa näkyvät korkokustannukset, myös pienentävät yhtiön verorasitusta. (Modigliani ja Cohn 1979)

Yrityksen tuloksen kehitys on eräs seuratuimpia mittareita yrityksen menestyksen suhteen. Analytiikot käyttävät usein osakekohtaista tulosta tehdessään arvioitaan. Tämän lähestymistavan järkevyys perustuu käsitykseen siitä, että tuloksen kehitys ennustaa tulevia kassavirtoja ja osinkoja. Korkean inflaation tapauksessa tämä ei välttämättä pidä paikkaansa velkaisten yritysten kohdalla ja voi johtaa arvostusvirheisiin. (Ritter ja Warr 2002)

Modiglianin ja Cohnin esittäessä teoriasensa 1970-luvulla inflaatio oli edellisiä vuosikymmeniä nopeampi. He esittivät arvion, jonka mukaan S&P 500 indeksin arvon olisi tullut järkevästi arvioituna olla vuoden 1977 lopussa 200 pistettä. Indeksillä todellinen arvo tuohon aikaan oli 100, joten he päättelivät osakemarkkinoiden olevan korkean inflaation johdosta 50% aliarvostettu. (Modigliani ja Cohn 1979)

Elokuun alun 1982 ja joulukuun 1999 välisenä aikana USA:n osakemarkkinoilla oli eräs sen historian pisimmistä nousumarkkinoista. Tällä aikavälillä Dow Jones indeksin tuotto oli noin 15 % vuodessa. Eräänä tämän nousun alkuun vaikuttaneena tekijänä voidaan pitää toipumista korkean inflaation aiheuttamista arvostusvirheistä. (Ritter ja Warr 2002)

#### **4.4 Rahallisuus ja Fedin malli**

Vaikka nimelliset korot ja osakkeiden tulostuotto ovat viime vuosikymmeninä liikkuneet samanaikaisesti kuten Fedin malli olettaa, ei se ole rationaalinen tapa arvostaa osakkeita. Osakkeen tuotto muodostuu tämän hetken vapaasta kassavirrasta ja tulevaisuuden kassavirtojen kasvusta. (Feinman 2005)

$$ER = (C/P) + G \quad 4.1$$

Kaavassa 4.1 ER on osakkeen odotettu pitkän aikavälin tuotto, C on vapaa kassavirta, P on osakkeen hinta ja G on kassavirran odotettu kasvu. Osakkeen hinta määräytyy sellaiseksi, että odotettu tuotto on yhtä suuri kuin nimellinen korko ja riskipremio

$$(C/P) + G = N + RP \quad 4.2$$

N on nimellinen korko ja RP on riskipremio. Järjestelemällä kaava saadaan muotoon

$$(C/P) = N + RP - G \quad 4.3$$

Jos odotettu pitkäaikavälin kasvu on vakio muutokset riskipremiossa ja korossa riittävät selittämään hinnan jolla yrityksen tämän hetken kassavirrat arvostetaan. Tämän hetkisen kassavirran ja tuloksen yhteys on läheinen. Yrityksen tulos koostuu omistajille jaettavasta vapaasta kassavirrasta ja investoinneista, jotka kasvattavat tulevaisuuden jaettavia kassavirtoja. Tällöin siis myös tulostuoton voidaan olettaa riippuvan riskipremiosta ja nimellisestä korosta. Tulos on täsmälleen sama kuin Fedin malli olettaa. (Feinman 2005)

Tämä tulos on kuitenkin harhaanjohtava. Aivan kuten rahailluusiassa tehdään tässä oletus, jonka mukaan muutos nimellisessä korossa ei aiheuta muutosta tulevissa rahavirroista. Näin tapahtuu jos muutos nimellisessä korossa johtuu muutoksessa inflaatiossa. Tämä nähdään kun jaetaan nimellinen korko reaalkorkoon  $r$  ja odotettuun inflaatioon  $\pi$ . Samoin nimellisten kassavirtojen kasvu eritellään reaalikasvuksi  $g$  ja odotetuksi inflaatioksi  $\pi$ .

$$\left(\frac{C}{P}\right) = r + \pi + RP - (g + \pi) \quad 4.4$$

$$\left(\frac{C}{P}\right) = r + RP - g$$

Nyt huomataan, että odotettu inflaatio vaikuttaa sekä korkoon että kassavirran kasvuun ja tippuu siksi pois. Lopputuloksena jäljelle jäävät vain reaaliset muuttujat.

Jos nimellisen koron muutos johtuu ainoastaan inflaatio odotuksen muutoksesta, ei sen pitäisi vaikuttaa osakkeiden tulostuottoon lainkaan. (Feinman 2005)

E/P-luku ja nimellinen korko voivat liikkua samansuuntaisesti kahdesta syystä. Ensimmäinen mahdollisuus on, että muutokset odotetussa inflaatiossa ja nimellisessä korossa vaikuttaa jotain kautta reaaliin muuttujiin, jolloin muutoksen pitääkin näkyä osakkeiden arvostustasossa. Esimerkiksi inflaation hidastuessa pitäisi tällöin osakkeiden tuottaman reaalisen kassavirran kasvaa. Toinen vaihtoehto on, että sijoittajat kärsivät rahailluusiosta. (Feinman 2005)



## 5 Riskipreemio

### 5.1 Riskipreemio-ongelma

Mehra ja Prescott (1985) havaitsivat osakemarkkinoiden riskipreemion olevan anomalia. He tutkivat Yhdysvaltain osakemarkkinoita vuosien 1889–1978 väliseltä ajalta. Osakemarkkinoiden reaalitytuotoksi he saivat 6,98 % ja riskittömäksi koroksi 0,8%. Riskipreemioksi muodostui näin 6,18 %. Heidän mukaansa näin suurta eroa ei voitu selittää Arrow-Debreu tasapainomallilla, jossa markkinoiden odotettiin toimivan ilman transaktiokustannuksia ja kitkoja. Mallissa talouden oletettiin kasvavan samalla nopeudella ja varianssilla kuin USA:n talous välillä 1889–1978.

Osakepreemio tutkimusten perusmallina käytetään useimmiten Lucasin (1978) hedelmäpuu-mallia. Mallissa tuotanto on eksogeeninen ja stokastinen. Puiden määrä on kiinteä eli investointeja ei ole. Tuotanto ja kulutus ovat yhtä suuria. Mallissa on arvopaperi, joka on oikeus tulevaan tuotantoon.

Mehran ja Prescotin mallissa on yksi edustava kuluttaja, jonka preferenssi kulutuksen suhteen on

$$E_0\{\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t U(c_t)\} \quad 0 < \beta < 1 \quad 5.1$$

Jossa  $\beta$  on subjektiivinen ajan diskonttaustekijä,  $c_t$  on kulutus henkeä kohden laskettuna ja  $E_0$  on odotusoperaattori, jonka mukaan yksilön odotukset muodostuvat hetkellä nolla eli tässä hetkessä.  $U$  on nouseva konkaavi hyötyfunktio. Yksilö on myös riskinkaihtaja

$$U(c, \alpha) = \frac{c^{1-\alpha}-1}{1-\alpha} \quad 0 < \alpha < \infty \quad 5.2$$

Parametri  $\alpha$  kuvaa hyötyfunktion kaarevuutta. Jos  $\alpha$  saa arvon 1, hyötyfunktio on määritelty logaritmisena funktiona. Parametri  $\alpha$  kuvaa yksilön halua vaihtaa kulutusta eri aikaperiodien välillä. Mehra ja Prescott rajasivat tutkimuksessaan  $\alpha$ :n arvon olevan pienempi kuin 10. Rajaus on tulosten kannalta merkittävä sillä hyvin suurilla  $\alpha$ :n

arvoilla voidaan saada tulokseksi lähes mikä tahansa osaketuoton ja riskipreemion yhdistelmä tekemällä pieni muutos kulutukseen.

Historiallisesta aikasarjasta ei onnistuttu selittämään riskipreemiota järkevillä parametrien arvoilla. Riskipreemion suuruuden lisäksi ongelmaksi jäi riskittömän koron mataluus. Esimerkiksi aikaisempien tutkimusten valossa järkevänä pidetty arvo  $\alpha = 2$  antoi mallissa riskittömäksi koroksi 3,7 prosenttia, joka oli oleellisesti korkeampi kuin historiallisessa aineistossa havaittu 0,8%. Koska talous kasvaa, tulevaisuuden kulutusmahdollisuudet ovat suuremmat kuin tämän hetken kulutusmahdollisuudet. Kulutuksella on kuitenkin laskeva rajahyöty. Näin ollen tulevaisuudessa tapahtuvassa kulutuksen lisäyksestä saatava rajahyöty on pienempi kuin tämän hetken kulutuksen rajahyöty. Riskittömän reaalikoron pitäisi tätä kompensoidakseen olla korkeampi kuin se on ollut. (Mehra ja Prescott 1985)

Osakepreemiota on myös yritetty jakaa eri komponentteihin. Abel (1999) jakoi osakkeiden riskittömiä korkoja korkeamman tuoton aikapreemioon ja riskipreemioon. Aikapreemio syntyy osakkeiden pidemmästä juoksuajasta suhteessa riskittömään korkoon. Riskipreemio taas syntyy osakkeiden epävarmasta luonteesta. Riskittömässä korossa on tunnetun suuruinen varma maksu, kun taas osakkeen tuottoon liittyy epävarmuutta.

Abelin (1999) mallissa kuluttajilla on Catching up with Joneses (CUWJ) preferenssit. Tällöin kuluttajien hyötyyn vaikuttaa paitsi heidän oma kulutustasonsa myös heidän viiteryhmänsä kulutustaso. Koska maan elintaso nousee, on viiteryhmän kulutustaso nouseva ja homogeeninen funktio nykyisestä ja menneestä kulutuksesta henkeä kohti laskettuna.

Osakepreemio on aikapreemion  $\theta A\sigma^2$  ja riskipreemion  $\lambda A\sigma^2$  summa. Osakepreemio voidaan esittää siis muodossa  $(\theta + \lambda)A\sigma^2$ , jossa A on hyötyfunktion käyryysparametri ja  $\sigma$  kulutuksen kasvun keskihajonta. Tekijä  $\theta$  on riippuvainen ainoastaan kuluttajan preferensseistä eikä se riipu sijoituskohteen ominaisuuksista. Tekijä  $\lambda$  on puolestaan riippumaton preferensseistä ja riippuvainen ainoastaan sijoituskohteen tuottojen volatilitetista. Ilman oletusta CUWJ-preferensseistä  $\theta = 0$

eli aikapreemiolla ei ole merkitystä. Käyttämällä tarpeeksi korkeaa arvoa  $\theta$ :lle voidaan osakepreemio selittää. Riskittömän koron keskihajonta on kuitenkin  $\theta\sigma$ , joten on olemassa yhteys aikapreemion ja riskittömän koron vaihtelun välillä. Molemmat ovat riippuvaisia termistä  $\theta$ . Muutokset riskittömässä korossa nostavat aikapreemiota. Jos riskitön lyhytkorko pysyisi kokoajan samana, ei tasaista tuottoa varmasti tuottavien pitkien velkakirjojen arvo vaihtelisi lainkaan. Mikäli riskitön korko pysyisi ajan yli vakiona, ei aikapreemiota siis syntyisi lainkaan vaan kaikki arvopaperien arvovaihtelu johtuisi sijoituskohteen tulevaisuuden tuottojen arvovaihtelusta. (Abel 1999)

## 5.2 Ongelman mahdollisia ratkaisuja

Yhtenä mahdollisena ratkaisuna osakepreemio ongelmaan on käytetty mallia, joka ottaa huomioon harvinaisen katastrofin mahdollisuuden. Tämä harvinainen katastrofi on tapahtuma, jonka esiintymistodennäköisyys on pieni ja taloudellinen vaikutus suuri. 1900-luvulla tällaisia tapahtumia oli ensimmäinen ja toinen maailmansota sekä 1930-luvun suuri lama. Toisen maailmansodan jälkeiset taantumukset eivät ole olleet kehittyneissä talouksissa voimakkaita, mutta OECD maiden ulkopuolella on myös toisen maailmansodan jälkeen ollut lamoja, jotka täyttävät taloudellisen katastrofin tunnusmerkit. (Barro 2006)

Tapahtuneiden ja potentiaalisten katastrofien aiheuttajia voidaan ajatella olevan useita. Maailmansodat ja ydinasekonfliktit, puhtaat taloudelliset kriisit, luonnon katastrofit kuten maanjäristykset ja asteroidien törmäämiset, tarttuvat taudit kuten musta surma. Taloudellinen katastrofi voidaan määritellä 15% pudotuksena bruttokansantuotteessa. Tällaiset tapahtumat ovat harvinaisia, mutta 20 OECD maasta ainoastaan Sveitsi selvisi koko 1900-luvun ilman yhtään tällaista pudotusta. (Barro 2006)

Barro (2006) tutki Lucasin hedelmäpuu-mallin avulla katastrofin vaikutuksia osakepreemioon. Mallissa on periodilla  $t$  yksi arvopaperi, joka on oikeus periodin  $t+1$  tuotantoon  $A_{t+1}$ . Arvopaperin hinta periodilla  $t$  on  $P_{t1}$ . Tällöin arvopaperin tuotoksi muodostuu

$$R_{t1}^e = A_{t+1} / P_{t1} \quad 5.3$$

Omistusoikeuksien oletetaan olevan turvattu. Jolloin arvopaperin omistaminen takaa seuraavan periodin hedelmän tuotannon saannin todennäköisyydellä yksi. Taloudessa on myös riskittömän koron takaava velkakirja. Velkakirja takaa riskittömän tuoton normaaliaikana, mutta harvinaisissa tapauksissa maksun osittainen laiminlyöminen on mahdollista. Normaaliaikoina saatava riskitön tuotto on  $R_{t1}^f$ .

Tuotanto määräytyy yhtälöstä

$$\log(A_{t+1}) = \log(A_t) + \gamma + u_{t+1} + v_{t+1} \quad 5.4$$

jossa  $\gamma \geq 0$ . Normaali satunnaismuuttuja  $u_{t+1}$  on riippumaton ja normaalisti jakautunut keskiarvolla 0 ja varianssilla  $\sigma^2$ .  $\gamma$  ja  $\sigma$  kuvaavat kasvua ja sen keskihajontaa normaalina aikana ja ne odotetaan tunnetuiksi. Satunnaismuuttuja  $v_{t+1}$  kuvaa pientä todennäköisyyttä katastrofille, joka aiheuttaa toteutuessaan terävän pudotuksen tuotantoon. Katastrofin todennäköisyys on tunnettu  $p \geq 0$ . Mikäli katastrofi toteutuu, tuotannon tippumista kuvaa  $b$ . Mallin idea on, että katastrofin todennäköisyys  $p$  on pieni ja katastrofin vaikutus  $b$  on iso.  $v_{t+1}$  jakauma on

$$\text{todennäköisyys } e^{-p}: v_{t+1} = 0$$

$$\text{todennäköisyys } 1 - e^{-p}: v_{t+1} = \log(1 - b)$$

35 maata ja 100 vuotta käsittävässä aineistossa tapahtumia, jotka aiheuttivat yli 15% pudotuksen BKT:hen oli 60. Esiintymistodennäköisyydeksi tulee näin 1,7% vuotta kohti. Pudotuksen koko eli  $b$ :n arvo vaihteli välillä 15%-64%.

Valtionvelan täydellinen laiminlyönti on hyvin harvinaista. Historiallisesti niin on käynyt esimerkiksi Venäjän valtiovelalle bolshevikkien vallankumouksen jälkeen ja Konfederaation veloille Yhdysvaltain sisällissodan jälkeen. Yleensä valtiot kuitenkin pyrkivät hoitamaan velvoitteensa vaikeissakin tilanteissa esimerkiksi Ranska hoiti

toisen maailmansodan jälkeen Vichyn Ranskan velat. Tutkimuksen aineistoissa 1900-luvun OECD-maista ei löytynyt yhtään tapausta joissa valtion velat olisivat jääneet täysin hoitamatta. Yleisin tapa velan osittaiseen laiminlyöntiin oli velan reaalisien arvojen alentaminen korkean inflaation avulla, mitä tapahtui sotien aikana ja välittömästi niiden jälkeen. (Barro 2006)

Velan laiminlyönti mallinettiin seuraavasti. Velan laiminlyöntiä ei tapahdu koskaan normaalina aikana, mutta se tapahtuu todennäköisyydellä  $q \geq 0$ , kun v-tyypin katastrofi tapahtuu. Kun laiminlyönti tapahtuu, velkakirjoista otetaan pois osa  $d$ . Velkojen laiminlyönnillä ei oleteta olevan vaikutusta tuotantoon tai osakemarkkinoihin. Valtionvelkakirjojen tuotoksi  $R_{t1}^b$  saadaan

Todennäköisyys  $e^{-p}$ :  $R_{t1}^b = \text{Riskiton korko}, R_{t1}^f$

Todennäköisyys  $1 - e^{-p}$ : todennäköisyys  $1 - q$ :  $R_{t1}^b = R_{t1}^f$

todennäköisyys  $q$ :  $R_{t1}^b = (1 - d)R_{t1}^f$

Aineiston 60 katastrofitapauksesta osittainen velkojen laiminlyönti tapahtui 25 tapauksessa eli noin 42% todennäköisyydellä. Järkevä  $q$ :n arvo on siis aineiston perusteella noin 0,4. (Barro 2006)

Osakkeiden paremman tuoton lisäksi riskipreemion selittämisen ongelmaksi on noussut osakkeiden hintojen suuri vaihtelu. Talouden syklien mukaan ennustettavasti vaihtelevat osakkeiden hinnat ovat olleet hankalasti selitettävissä perinteisillä malleilla. Joissain malleissa riskipreemio onkin oletettu ajassa muuttuvaksi. Campbell ja Cochrane (1999) kehittivät kulutukseen perustuvan mallin, jossa on suhdanteiden mukaan muuttuva riskipreemio. Mallissa osingot vaihtelevat vain vähän ja niiden vaihtelu ei ole ennalta ennustettavissa vaan satunnaista. Tästä huolimatta osakkeiden hinnat vaihtelevat runsaasti ja ennustettavasti.

Mallissa kuluttajien tavan muodostus vaikuttaa heidän kulutuksestaan saamaansa hyötyyn. Kuluttajien tavanmuodostus tulee ulkoa aivan kuten Abelin (1999) CUWJ-mallissakin. CUWJ-mallissa kuluttajat vertasivat omaa kulutustaan

referenssikulutukseen näiden lukujen suhteena, mutta Campbellin ja Cochranen mallissa vertailu tehdään erotuksena.

$$S_t \equiv (C_t - X_t)/C_t \qquad 5.5$$

Kulutuksen ylijäämäsuhte  $S_t$  kuvaa yksilön kulutuksen  $C_t$  ja viitekulutuksen  $X_t$  keskinäistä kehitystä. Tämä muutos mahdollistaa riskipreemion ajassa muuttumisen. Kuluttajilla siis on muiden henkilöiden kulutustasosta riippuva vertailupiste. Tämä vertailupiste muuttuu hitaasti sopeutuen taloudessa tapahtuvien kulutuksen muutosten myötä. (Campbell ja Cochrane 1999)

Mallin mukaan huonona taloudellisena aikana kulutus laskee, tällöin kulutuksen ylijäämäsuhte pienenee. Kulutuksen ylijäämäsuhteen pieneneminen tekee kuluttajat varovaisemmiksi ja he vaativat suurempaa riskipreemiota sijoittaakseen osakkeisiin. Koska osakkeiden tuottamat osingot eivät muutu, täytyy osakkeiden hinnan laskea, jotta sijoittajat saisivat jatkossa vaatimansa paremman tuoton. Kuluttajat karttavat voimakkaasti osakkeita, koska niiden arvo heikkenee taloudellisesti heikkoina aikoina, jolloin heidän kulutuksen ylijäämänsä on pieni. Nousukaudella vastaavasti kulutuksen ylijäämäsuhte kasvaa ja kuluttajat kokevat voivansa ottaa jälleen riskejä. Tällöin riskipremio pienenee ja sijoittajat ovat valmiita maksamaan samasta tulevasta osinkovirrasta aiempaa suurempia summia. Tämä aiheuttaa osakkeiden arvonnousun, joka jatkuu kunnes talouden suhdanne taas tulevaisuudessa kääntyy. Osakkeiden riskipremio vaihtelee nyt taloudellisten suhdanteiden mukana ollen suuri silloin kun taloudessa menee heikosti ja pieni silloin kun taloudessa menee hyvin. (Campbell ja Cochrane 1999)

Bansal ja Yaron (2004) kehittivät mallin, joka selittää taloudellisen epävarmuuden vaikutusta riskipreemioon. Mallissa taloudellista epävarmuutta kuvaa kulutuksen kasvun ajassa muuttuva volatilitteetti. Mallissa oleva tasainen ja pieni kulutuksenkasvu yhdistettynä vaihtelevaan volatilitteettiin sopii hyvin historialliseen aineistoon kulutuksen kasvusta.

Mallissa kuluttajien riskinkarttaminen on jaettu kahteen osaan. Kuluttajien preferensseissä on tappion karttamisen lisäksi myös intertemporaalinen

substituutiojousto (IES), jonka ollessa suurempi kuin yksi, kuluttajat vaativat suurempaa riskipreemiota. Tällöin kuluttajat pelkäävät tulevaisuudessa mahdollisesti kasvavan epävarmuuden laskevan osakkeiden hintaa. Nyt jo mahdollisuus tulevasta epävarmuudesta alentaa osakkeiden hintaa mahdollistaen suuremman riskipreemion.

### 5.3 Behavioraalisen taloustieteen näkemyksiä riskipremio-ongelmaan

Benartzi ja Thaler (1995) selittivät osakepremio-ongelmaa likinäköisen tappionkattamisen avulla. Teoriassa sijoittajien oletetaan olevan tappion karttajiä prospektiteorian tavoin. Lisäksi sijoittajien oletetaan arvioivan määrääjain omien sijoitustensa menestystä, vaikka sijoitukset olisikin tarkoitettu pitkäaikaisiksi.

Sijoitusten menestyksen tarkastelun tiheyden merkitys käy ilmi aikanaan Paul Samuelsonin kertomasta esimerkistä. Samuelson tiedusteli kollegaltaan suostuisiko tämä seuraavaan vetoon: 50 prosentin todennäköisyydellä 200 dollarin voitto ja 50 prosentin todennäköisyydellä 100 dollarin tappio. Kollega kieltäytyi vedosta sanoen, että 100 dollarin tappio tuntuu enemmän kuin 200 dollarin voitto. Hän kuitenkin lupasi suostua vetoon, mikäli se toistetaan 100 kertaa. Samuelson piti kollegansa vastausta epärationaalisenä ja odotetun hyödyn teorian vastaisena. (Benartzi ja Thaler 1995)

Eräs mahdollinen hyötyfunktio joka toteuttaa Samuelsonin kollegan kertoman on

$$U(x) = x \text{ kun } x \geq 0$$

$$U(x) = 2,5x \text{ kun } x < 0$$

Tällä hyötyfunktiolla henkilö hylkää tarjotun vedon, mikäli sitä tarjotaan kerran. Hän kuitenkin hyväksyisi vedon, mikäli sitä tarjotaan kaksi tai useamman kerran, kunhan henkilön ei tarvitse seurata pelin etenemistä. Jos henkilö arvioi halukkuuttaan osallistua useampaan vetoon, hän suostuu mikäli arvioi hyötyjään kaikkien vetojen muodostamasta kokonaisuudesta. Mikäli hän arvioisi kuitenkin vetoja yksikerrallaan, ei hän suostuisi vetoihin, vaikka ne olisivatkin odotusarvoltaan varsin hyviä. Esimerkki on osoitus siitä, kuinka riskinkarttajan riskinottohalukkuuteen vaikuttaa se kuinka usein hän arvioi sijoitustensa onnistumista. (Benartzi ja Thaler 1995)

Oletetaan, että sijoittajalla on kaksi sijoitusvaihtoehtoa. Riskillinen osake, joka tuottaa 7 prosenttia vuodessa 20 prosentin keskihajonnalla ja yhden prosentin vuodessa tuottava riskitön sijoitus. Sijoittajan halukkuus ottaa riskiä riippuu hänen aikahorisontistaan. Mitä pidempi sijoitusaika on, sitä houkuttelevampaa riskilliseen kohteeseen sijoittaminen on, kunhan sijoituksen onnistumista ei arvioida useammin. Riskin välttämistä tappion karttamisen ja lyhyen arviointiperiodin vuoksi kutsutaan likinäköiseksi tappion karttamiseksi. (Benartzi ja Thaler 1995)

Bernartzi ja Thaler (1995) pyrkivät myös selvittämään millaisella tappion karttamisen ja arviointijakson yhdistelmällä voitaisiin selittää historiallinen osakepremio. He käyttivät Kahneman ja Tverskyn (1992) prospektiteorian tuloksia tappion karttamisen voimakkuuden arviointiin ja tutkivat kuinka pitkä tulisi sijoitusajan olla, jotta henkilö olisi indifferentti osakkeiden ja riskittömän koron välillä. He päätyivät arvioissaan noin vuoden pituiseen arviointiaikaan. Vuoden pituinen arviointiaika on monille sijoittajille luonnollinen aika tarkastella salkun sisältöä. Yksittäiset ihmiset tekevät veroilmoituksensa kerran vuodessa, joka on varsin luonnollinen aika tutkia voittoja ja tappioita.

Yksityissijoittajien lisäksi myös monilla sijoitusalan ammattilaisille vuosi on tärkeä aikaväli. Sijoitusrahastot raportoivat asiakkailleen menestyksestään vuosiraporteissaan. Lisäksi salkunhoitajien suorituksia arvioidaan vuositasolla. Heidän työpaikkansa ja palkkatasonsa säilymisen suhteen vuosi on siis merkityksellinen ajanjakso. Palkkioiden määräytymisaika saattaa luonnollisesti vaikuttaa salkunhoitajien tekemiin ratkaisuihin.

Likinäköinen tappionkarttaminen ei yksinään riitä täysin selittämään riskipremiota. Sen avulla voidaan selittää miksi sijoittajat vaativat suurempaa tuottoa osakkeista kuin riskittömästä korosta. Likinäköinen tappion karttaminen ei kuitenkaan selitä osakemarkkinoilla havaittua voimakasta hintojen vaihtelua. Likinäköinen tappionkarttaminen ainoastaan kasvattaa riskipremiota ei aiheuta siinä muutoksia. Osakemarkkinoiden hintojen vaihtelun selittämiseen tarvitaan mallia, jossa on muuttuva riskipremio. (Barberis ym. 2001)



Barberis ym (2001) esittivät mallin, jossa sijoittajan hyöty tulee paitsi kulutuksesta myös varallisuuden muutoksesta. Tehdessään päätöksiä sijoittaja ottaa molemmat näkökohdat huomioon. Sijoittaja kokee tappiot voimakkaammin kuin voitot eli on tappionkarttaja, mutta hänen tappionkarttamisen asteensa riippuu hänen aiemmasta sijoitusmenestyksestään. Tappioiden jälkeen sijoittajan tappionkarttaminen kasvaa, koska uudet tappiot tuntuisivat entistä pahemmilta. Vastaavasti voittojen jälkeen sijoittaja on halukkaampi ottamaan uusia riskejä.

Muutos riskinkaihtamisessa voimistaa osakemarkkinoiden liikettä. Osinkojen noustessa osakemarkkinat kehittyvät suotuisasti ja sijoittajien pelko riskejä kohtaan pienenee. Pelkojen vähentyessä halukkuus ostaa osakkeita kasvaa, mikä voimistaa nousua entisestään. Vastaavasti osakemarkkinoiden laskiessa sijoittajien riskinkarttaminen kasvaa. Pelon lisääntyessä halukkuus omistaa osakkeita vähenee ja aiheuttaa myyntipainetta, tällöin lasku voimistuu. Lopputuloksena mallissa suhteellisen pieni vaihtelu osingoissa saa aikaan varsin suuria muutoksia osakkeiden hinnoissa. (Barberis ym.2001)

Kulutukseen perustavissa malleissa osakkeet ovat riskisiä, koska niiden tuotto vaihtelee yhdessä tulevan kulutuksen kanssa. Historiallisessa aineistossa ei kuitenkaan ole voimakasta korrelaatiota kulutuksen ja osakkeiden tuoton välillä. Muuttuvan riskinkaihtamisen avulla voidaan luoda malli, joka mahdollistaa heikon korrelaation osaketuottojen ja kulutuksen välillä.(Barberis ym. 2001)

Malli perustuu Lucasin (1978) hedelmäpuu-malliin, jossa on identtisiä ikuisesti eläviä päätöksentekijöitä ja kaksi sijoituskohdetta joiden välillä sijoittajat allokoivat varojaan. Erona aiempiin malleihin on sijoittajien preferenssit. Agentit valitsevat kulutustason  $C_t$  ja tekevät riskisijoitukset  $S_t$  maksimoidakseen hyötynsä.

$$E \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \left( \rho^t \frac{C_t^{1-\gamma}}{1-\gamma} + b_t \rho^{t+1} v(X_{t+1}, S_t, Z_t) \right) \right] \quad 5.6$$

Jossa  $\rho$  on ajan diskonttaustekijä ja  $\gamma$  kuvaa hyötyfunktion kaarevuutta.  $b_t$  on eksogeeninen skaalaustekijä. Kaavan viimeinen osa kuvaa hyötyä, joka tulee sijoittajalle varallisuuden arvon muutoksesta. Muuttuja  $X_{t+1}$  kuvaa voittoa tai

tappiota, jonka sijoittaja kohtaa sijoitusvarallisuuden muutoksena ajanjakson  $t$  ja  $t + 1$  välissä. Positiivinen arvo tarkoittaa voittoa ja negatiivinen, tappiota. Hyöty  $v$  koostuu edellisen periodin voiton tai tappion lisäksi sijoittajan riskisten arvopaperien arvosta  $S_t$  ja tilamuuttujasta  $z_t$ , joka kuvaa sijoittajan voittoja ja tappiota ennen ajankohtaa  $t$ . Nyt siis sijoittajan aikaisempi menestys vaikuttaa hänen halukkuuteensa ottaa riskejä. (Barberis ym.2001).

Varallisuuden muutoksista saatava hyöty voidaan tulkita kuvaavan sijoittajan tunteita, jotka eivät liity kulutukseen. Suuren tappion jälkeen sijoittaja saattaa tuntea katumusta ja hänen itsetuntonsa saattaa kärsiä. Hänestä voi olla esimerkiksi nöyryyttävää mikäli hänen ystävänsä ja perheensä tietävät hänen hävinneen sijoituksissaan. Tämä eroaa perinteisistä malleista, joissa sijoittajan on ajateltu saavan hyötynsä ainoastaan kulutuksesta ja varallisuudella on ollut merkitystä vain tuon kulutuksen mahdollistajana. Vaikka sijoittajan hyötyfunktio poikkeaa perinteisestä, ei sijoittaja silti ole epärationaalinen. Ei ole epärationaalista, että sijoittaja saa hyötyä kulutuksen lisäksi myös muista lähteistä. Näiden muiden hyödynlähteiden huomioon otto päätöksenteossa ei myöskään ole sinänsä epärationaalista, sijoittajan hyöty vain muodostuu eritavalla. (Barberis ym.2001)

Mallissa sijoittajan odotetaan välittävän vain riskillisen sijoituksen kehityksestä. Mallin toinen sijoituskohte riskitön korko oletetaan varmaksi ja ennalta tiedetyksi eivätkä sen hinnan muutokset vaikuta sijoittajan hyötyyn. Sijoittajan oletetaan arvioivan sijoitustensa menestystä kerran vuodessa, aivan kuten Benartzi ja Thaler (1995) esittivät. Itse arviointiin on kaksi mahdollista tapaa. Oletetaan, että sijoittajalla on hetkellä  $t$  100 dollaria sijoitusvarallisuutta  $S_t$ . Sijoittajan varallisuus kasvaa siten, että hetkellä  $t+1$  hänen varallisuutensa  $S_t R_{t+1}$  on 120 dollaria. Jos riskitön korko on 5 prosenttia voi sijoittaja ajattelu tavasta riippuen voitolla joko 20 dollaria tai 15 dollaria, riippuen siitä ottaako sijoittaja arvioinnissa huomioon riskittömän koron vai ei. Mikäli sijoittaja ei ota riskitöntä korkoa huomioon, muodostuu hänen voittonsa

$$X_{t+1} = S_t R_{t+1} - S_t \quad 5.7$$

Mikäli sijoittaja huomio riskittömän koron, tulee voitoksi

$$X_{t+1} = S_t R_{t+1} - S_t R_{f,t} \quad 5.8$$

Jälkimmäisessä vaihtoehdossa (5.8) ideana on, että tilanteessa jossa sijoitukselle voisi saada 5 prosentin riskittömän koron, ei sijoittaja ole tyytyväinen, jos hänen riskipitoinen osakesijoituksensa tuottaa vaikkapa 4 prosenttia. Vertailupisteen valinta ei ole täysin yksiselitteistä, mutta riskitön korko tarjoaa erään järkevän vaihtoehdon.

Mallissa voittojen ja tappioiden kokemiseen vaikuttaa voiton ja tappion ja suuruuden lisäksi sijoittajan aikaisempi menestys. Mikäli osakemarkkinoilla tapahtuu pudotus sijoittajan kokemien voittojen jälkeen, ei se tunnu sijoittajasta pahalta, koska hän voi selittää itselleen olevansa vielä voitolla ja hävinneen ainoastaan aikaisempia voittojaan. Aikaisempien tappioiden jälkeen uudet tappiot tuntuvat kuitenkin entistä pahemmilta. Jotta aikaisemman menestyksen vaikutus saadaan malliin, tarvitaan historiallinen vertailutaso  $Z_t$ , johon osakkeen hintaa verrataan. Kun  $S_t > Z_t$  sijoittajalla on aiempia voittoja ja jatkossa seuraavat tappiot ovat vähemmän kivuliaita, jolloin riskinkarttaminen pienenee. Vastaavasti kun  $S_t < Z_t$  seuraavat tappiot tuntuvat pahemmilta ja riskinkarttaminen kasvaa. Mallissa tätä kuvaa tilamuuttuja  $z_t$ , joka määräytyy yhtälöstä

$$z_t = \frac{Z_t}{S_t} \quad 5.9$$

Kun  $z_t = 1$  sijoittajalla ei ole aiempia voittoja tai tappioita. Kun  $z_t < 1$  sijoittajalla on aiempia voittoja, vastaavasti  $z_t > 1$  silloin kun sijoittajalla on aiempia tappioita. Muutos tilamuuttujassa  $z_t$  riippuu siitä kuinka historiallinen viitetaso  $Z_t$  muuttuu osakkeen arvon  $S_t$  muuttuessa. Mallissa oletetaan historiallisen viitetason vastaavan hitaasti osakkeen hinnan muutokseen. Jos osakkeen hinta nousee, myös viitetaso nousee, mutta vähemmän kuin itse osakkeen nousu on. Tämä viitetason muutoksen hitaus tuodaan malliin

$$z_{t+1} = z_t \frac{\bar{R}}{R_{t+1}} \quad 5.10$$

Yhtälössä  $\bar{R}$  on kiinteä parametri. Nyt kun tuotto on poikkeuksellisen hyvää eli  $R_{t+1} > \bar{R}$  niin tilamuuttuja  $z$  arvo laskee. Parametrin  $\bar{R}$  arvo määräytyy siten, että tilamuuttuja  $z_t$  mediaaniarvoksi tulee yksi. Puolet ajasta sijoittaja on siis kokenut menneisyydessä tappiota ja puolet ajasta voittoja.

Muodostettu malli selittää hyvin osakemarkkinoiden korkeaa volatilitteettia, jossa osakkeiden hinnat vaihtelevat huomattavasti enemmän kuin osingot. Kuvitellaan osakemarkkinoille muutos jonka seurauksena osingot nousevat. Tämä nostaa osakkeiden hintoja ja kerryttää sijoittajalle aikaisempia voittoja. Aikaisempien voittojen puskurin pehmentäessä mahdollisia tulevia tappioita sijoittajan riskinottohalukkuus lisääntyy. Hän pienentää tulevaisuuden osinkojen diskonttaamiseen käyttämäänsä diskonttakorkoa ja osakkeet jatkavat nousuaan. Sama asia toimii päinvastaiseen suuntaan osinko yllätyksen ollessa negatiivinen. (Barberis ym. 2001)

Mallin avulla voidaan selittää myös osakemarkkinoilla havaittuja anomalioita. Sama mekanismi tuo osakkeiden hinnanmuodostukseen myös ennustettavuutta. Hinta-osinko suhde ennustaa nyt tulevaisuuden tuottoja. Hintojen noustessa hinta-osinko suhde on korkea. Samaan aikaan sijoittajat pienentävät tuottovaatimustaan jolloin tulevaisuuden tuotot ovat matalat. Tällöin syntyy käänteinen riippuvuus hinta-osinko suhteen ja tulevaisuuden tuottojen välille. Samaan aikaan yhteys kulutuksen muutosten ja osakemarkkinan välillä on varsin heikko. (Barberis ym.2001)

Mallin oletus riskinkarttamisen kasvamisesta tappion jälkeen saattaa näyttää olevan ristiriidassa prospektiteorian kanssa, mutta näin ei kuitenkaan ole. Esimerkiksi prospektiteorian mukaisen hyötyfunktion mukaiset preferenssit omaava ihminen olisi kasinolla tappiolle jäätyään hyvin halukas ottamaan riskiä päästäkseen omilleen. Hän saattaa kuitenkin olla vähemmän rohkea mennessään kasinolle seuraavan kerran tappion jälkeen. (Barberis ym.2001)

## 6 Inflaatio

### 6.1 Inflaatio ja riskipremio

Inflaation vaikutus on merkittävä pitkäaikaista säästämistä tai sijoittamista suunnittelevalle henkilölle. Esimerkiksi eläkepäivien varalle säästävälle on hyvin tärkeää, että hänen säästöjensä ostovoima säilyy eläkepäiviin asti. Eläkesäästämiseen suuntautuu maailmanlaajuisesti erittäin suuria rahasummia. Valtioiden velkaantuminen on aiemmin historiassa näkynyt usein ennemmin tai myöhemmin kiihtyvänä inflaationa, joten on mielekästä tarkastella miltä eri omaisuuslajit näyttävät inflaatoriskiltä suojautumisen näkökulmasta.

Bekaert ja Wang (2010) käyttivät inflaatoriskin tutkimiseen inflaatio betaa, joka määritellään seuraavasti.

$$\text{Nimellinen tuotto} = \alpha + \beta \text{inflaatio} + \varepsilon \quad (6.1)$$

Kaavassa  $\varepsilon$  on tuoton osa joka ei selity inflaatiolla. Beta taas kuvaa sijoituksen herkkyyttä inflaatiolle, kun  $\beta = 1$  on omaisuuslaji täydellinen suoja inflaatiota vastaan. Verotus saattaa kuitenkin vaikuttaa betaan. Sijoittajia verotetaan nimellisistä voitoista ja inflaation kiihtyessä maksettavien verojen määrä kasvaa. Jotta sijoittajien verojen jälkeinen odotettu tuotto pysyisi samana, täytyy nimellisen tuoton kasvaa inflaation kiihtyessä.

Beta voi erota ykkösestä siksi, että inflaatio korreloi tuottoihin vaikuttavien reaalimuuttujien kanssa. Fama (1981) havaitsi korkean inflaation esiintyvän yhtä aikaa matalan taloudellisen aktiivisuuden kanssa. Näin ollen korkea inflaatio ja matalat tuotot osakemarkkinoilla sijoittuivat samoille ajanjaksoille, mutta tuottojen mataluus aiheutuisi ennemminkin taloudellisen aktiivisuuden vähäisyydestä kuin korkeasta inflaatiosta sinänsä. Faman tutkimus aineistoissa 1970-luku oli aikaa, jolloin Yhdysvalloissa yhdistyivät korkea inflaatio aiempaa matalampi talouskasvu ja alhaiset osaketuotot. 1970-luku ei kuitenkaan ollut talouden kehittymisen kannalta tavanomaista aikaa öljykriiseineen eikä samanlaista voimakasta yhteyttä löydykään muilta vuosikymmeniltä.

Bekaert ja Wang (2010) tutkivat inflaatio betoja eri markkinoilla. Velkakirjojen suhteen 19 maassa 48:sta velkakirjojen beta erosi tilastollisesti merkittävästi ykkösestä. Velkakirjat eivät siis tarjonneet kovinkaan hyvää suojaa inflaatiota vastaan. Tulos on varsin ymmärrettävä, koska liikkeelle laskuhetken odotettavissa olevalla inflaatiolla on merkittävä rooli nimellisen koron määräytymisessä. Sijoittajan saama reaalin tuotto määräytyy toteutuneen inflaation mukaan. Mikäli inflaatio velkakirjan juoksuaikana kiihtyy odottamattomasti, ei velkakirja tarjoa suojaa inflaatiota vastaan.

Osakkeiden suhteen Yhdysvaltojen inflaatio beta oli negatiivinen, muttei kuitenkaan poikennut tilastollisesti merkittävästi ykkösestä aikavälillä 1970–2010.

Tarkasteluvälin alkupäässä oli 1970-luvun korkean inflaation ja matalien tuottojen jakso, mutta loppupään finanssikriisin vuosina alhaiset tuotot yhdistyivät keskimääräistä matalampaan inflaatioon. Kaikista havaintoaineiston maista 15:sta beta erosi tilastollisesti merkittävästi ykkösestä. 16 maassa beta oli negatiivinen, muttei eronnut tilastollisesti merkittävästi ykkösestä. Joukossa oli myös 12 maata, joissa beta oli positiivinen. (Bekaert ja Wang 2010)

Kehittyvien ja kehittyneiden markkinoiden välillä näyttäisi olevan eroa inflaatiobetan suhteen. Kehittyneillä markkinoilla betat olivat pienempiä kuin kehittyvillä markkinoilla. Erityisesti tämä näkyi latinalaisen Amerikan maissa, joissa betat olivat positiivisia ja lähellä ykköstä. Sijoittajien kannalta siis inflaatio näyttäytyi erityisen haitalliseksi juuri kehittyneissä länsimaissa. (Bekaert ja Wang 2010)

Inflaatio voidaan erikseen jakaa odotettuun ja odottamattomaan inflaatioon. Järkevän inflaatio-odotuksen muodostaminen laajalle kansainväliselle aineistolle ei ole täysin yksiselitteistä, mutta tutkimuksessa käytettiin yksinkertaista tapaa, jossa inflaatio odotuksen oletettiin olevan kullakin ajan hetkellä oleva inflaatio. Näin tarkastellen inflaation muutos ja odottamaton inflaation osa ovat sama asia. Odottamattoman inflaation beta oli ykköstä pienempi. Odottamattoman inflaation beta erosi ykkösestä enemmän kuin koko inflaation beta. (Bekaert ja Wang 2010)

Inflaation mahdollisuus vaikuttaa arvopapereiden hintoihin. Inflaatoriskipreemion ei välttämättä tarvitse olla positiivinen. Riskipremio on positiivinen, mikäli korkea

inflaatio liittyy taloudellisesti heikkoihin aikoihin. Mikäli korkea inflaatio kuitenkin yhdistyy aikoihin, jolloin taloudentoimijoilla menee hyvin, eivät he tarvitse positiivista inflaation aiheuttamaa riskipremiota. (Bekaert ja Wang 2010)

Maailmassa on luonnollisesti myös muita sijoituskohteita kuin valtiovelkakirjat ja osakkeet. Näiden muiden olemassa olevien sijoituskohteiden kyky suojata inflaatiolta vaikuttaa inflaatiopreemion suuruuteen. Muista sijoituskohteista yleisin on asunto. Vaihtoehtoisena sijoituskohteena pidetään myös raaka-aineita, joilla onkin voimakas korrelaatio inflaation kanssa. Korrelaatiosta huolimatta ei ole selvää, että raaka-aineet tarjoaisivat todella suojaa inflaatiota vastaan. Inflaation kiihtyminen saattaa aiheutua kohonneista raaka-aineiden hinnoista, kuten kävi 1970-luvun öljykriisissä. Toisaalta raaka-aineiden hintojen ja inflaation yhteys voi myös muuttua yliajan, mikä heikentää suojaa. Esimerkiksi 1970-luvun jälkeiset öljyn hinnan nousut eivät ole enää vaikuttaneet inflaatioon yhtä voimakkaasti kuin ensimmäisellä kerralla. Sijoittajat ovat perinteisesti pyrkineet suojautumaan inflaatiota vastaan ostamalla kultaa. (Bekaert ja Wang 2010)

Inflaatiolta suojautuminen näyttää sijoittajan kannalta varsin hankalalta tehtävältä. Sinänsä vakaiksi sijoituskohteiksi mielletyt kohteet vaikkapa asunnot, ovat alttiina varsinkin ennakoimattomalle inflaatiolle. Parasta suojaa ovat tarjonneet ulkomaiset velkakirja ja kulta, joiden inflaatio beta on ollut positiivinen. (Bekaert ja Wang 2010)

Koska inflaatiolta suojautuminen on sijoittajille hankalaa, pitäisi inflaatio suojaattujen velkakirjojen olla sijoittajien kannalta miellyttäviä. Hallitusten voidaan ajatella olevan helpompi kantaa inflaatoriskiä kuin yksittäisten sijoittajien. Näin ollen inflaatio suojaattujen velkakirjojen pitäisi rohkaista kansalaisia säästämiseen ja vaikuttaa säästämisasteeseen ja myös taloudelliseen kasvuun. Inflaatio suojaatut velkakirjat eivät kuitenkaan vielä toistaiseksi ole kovin yleisiä. Iso-Britannia oli ensimmäinen maa, joka otti käyttöön inflaatio suojaatut velkakirjat ja niiden suhteellinen osuus onkin kaikista maailman maista suurin. Kaikista Iso-Britannian velkakirjoista noin 30% oli inflaatio suojaattuja vuonna 2008. (Bekaert ja Wang 2010)

Inflaatio suojaattujen velkakirjojen harvinaisuus saattaa aiheuttaa sijoittajalle harmia. Näin ollen inflaatio suojaatun velkakirjan tuoton voidaan ajatella syntyvän kahdesta

osasta. Ensimmäinen osa on reaalikorko ja toinen likviditeettipreemio. Tämä voidaan esittää kaavan muodossa seuraavasti.

$$r_t^{n,TIPS} = r_t^n + LiQPR_t^n \quad (6.2)$$

Jossa  $LiQPR_t^n$  on likviditeettipreemio. Eri aikoina likviditeettipreemion suuruus vaihtelee. Yhdysvaltojen tuodessa inflaatio suojaatut velkakirjat markkinoille likviditeettipreemion suuruus oli ensimmäisten vuosien aikana yli prosentin. Myöhemmin likviditeettipreemio pieneni, mutta kasvoi jälleen uudelleen finanssikriisin aikana. Kriisin aikana sijoittajat etsivät mahdollisimman likvidejä sijoituskohteita ja likviditeettipreemio nousee. Näin likviditeettipreemiosta tulee ajassa muuttuva. Vähäisempi vaihto näkyy sijoittajalle myös osto- ja myyntitarjousten erossa. Isompi ero tietää sijoittajalle suurempia kustannuksia osto- tai myyntitapahtuman yhteydessä. (Bekaert ja Wang 2010)

Sijoittajan kannalta harvinaisempia velkakirjoja kannattaa välttää pienemmän likviditeetin takia. Sijoittajien välttellessä omaisuuslajia likviditeettisistä, se ei pääse yleistymään. Mikäli sijoittajien vaatima inflaatoriskipreemio on iso, pystyisi valtio pienentämään rahoituskustannuksiaan tarjoamalla inflaatio suojaattuja velkakirjoja. Näin ollen politiikan tekijöiden kannattaisi kiinnittää erityistä huomiota siihen, että inflaatio suojaattujen velkakirjojen markkinat ovat likvidit ja nauttivat luottamusta tärkeiden sijoittajien keskuudessa. (Bekaert ja Wang 2010)

## 6.2 Fedin malli ja stagflaatio

Bekaert ja Engstrom (2010) käyttävät fedin mallista versiota, jossa tulostuoton sijasta verrataan osinkotuottoa velkakirjojen tuottoon. Osinkotuoton käyttö tulostuoton sijaan ei muuta havaittua ilmiötä suuresti vaan osinkotuotolla ja velkakirjoilla löytyy keskinäinen korrelaatio. Osakkeen osinkotuotto prosentteissa ilmaistuna on EY. Se muodostuu kolmesta muuttujasta. EDIV on osinkojen odotettu kasvuaste, RRF on reaalin riskitön korko ja ERP on osakkeen riskipreemio.

$$EY = -EDIV + RRF + ERP \quad 6.3$$



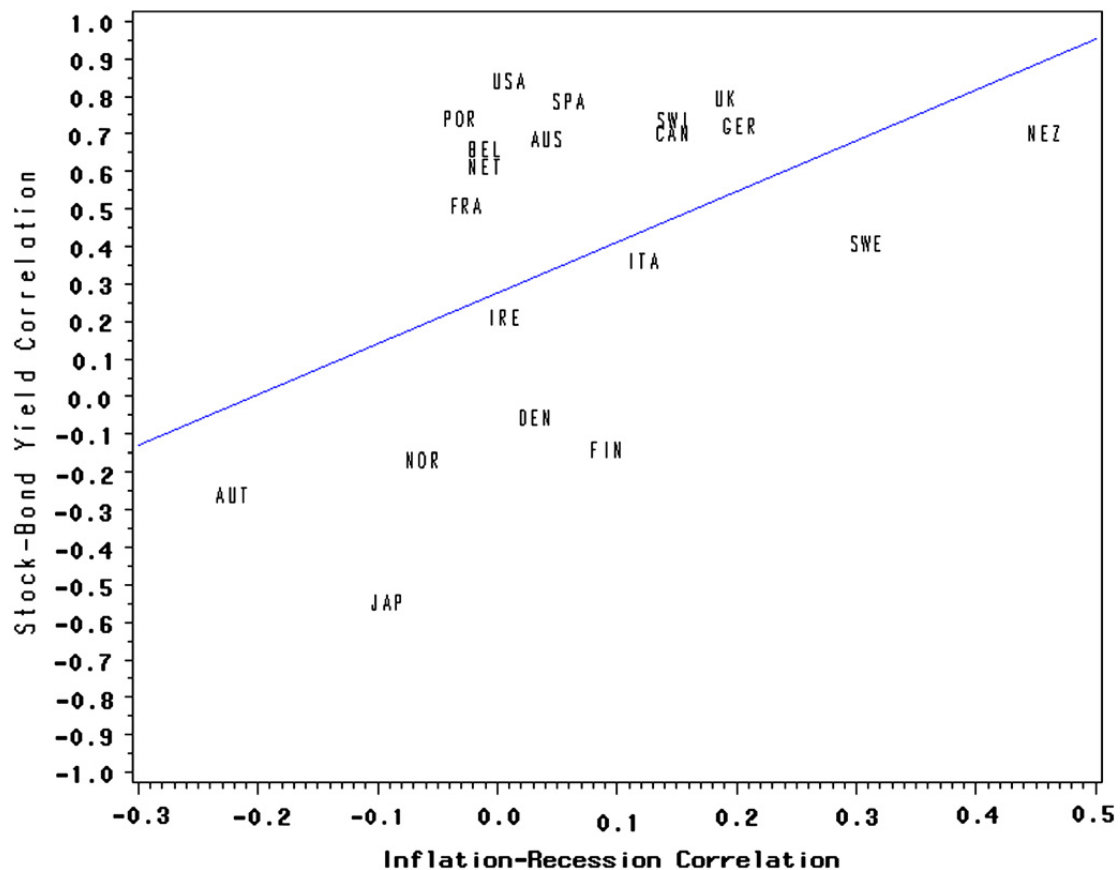
Reaalinen riskitön korko ja osakkeen riskipremio muodostavat osakkeen kokonaistuoton. Kun tästä kokonaistuotosta vähennetään osinkojen odotettu kasvuaste, jää jäljelle osinkotuotto. Osakkeen tuleva kokonaistuotto muodostuu siis osingosta ja osingon kasvusta.

Velkakirjojen nimellinen tuotto  $BY$  muodostuu myös kolmesta osasta.  $EINF$  on odotettu inflaatio,  $RRF$  on samoin kuin edellisessä reaalinen riskitön korko ja  $IRP$  on inflaatiosta aiheutuva riskipremio.

$$BY = EINF + RRF + IRP \qquad 6.4$$

Osakkeiden osinkotuoton ja velkakirjojen nimellisen tuoton korrelaatio on vaikea selittää perinteisillä rationaalisilla malleilla. Velkakirjojen nimellisen tuoton suurin komponentti on odotettu inflaatio, jolla ei pitäisi olla suurta vaikutusta osinkotuoton reaalisiin muuttujiin. Osinkotuoton prosentuaalisen vaihtelun merkittävin aiheuttaja on osakkeiden riskipremion vaihtelu. Riskipremion muutos ei muuta tulevaisuuden osinkovirtoja, mutta vaikuttaa osakkeen hintaan ja sitä kautta osakkeen tarjoamaan prosentuaaliseen osinkotuottoon. Inflaatio on nimellinen muuttuja ja osakkeiden riskipremio on reaalinen muuttuja, silti muuttujien välillä on korrelaatio Yhdysvaltalaisessa aineistossa. (Bekaert ja Engstrom 2010)

Muuttujien välillä vallitseva korrelaatio ei kerro ilmiön syytä. Osakkeiden riskipremio voi muuttua yhdessä inflaation kanssa joko rahailluusiosta johtuen tai muutos voi johtua rationaalisesta muutoksesta riskipremiossa. Korrelaatio saattaa johtua siitä, että korkeaa inflaatiota esiintyy taloudellisesti heikkoina aikoina. Bekaert ja Engstrom (2010) tutkivat 20 maan aineistoa joulukuusta 1987 kesäkuuhun 2005 ulottuvalla ajanjaksolla. Aineistossa oli neljä muuttujaa: osinkotuotto, valtionvelkakirjan korko, inflaatio ja taantuma dummy-muuttujana. Osinkotuoton ja valtionvelkakirjan välinen korrelaatio kuvaa fedin mallin toimivuutta kyseisessä maassa. Inflaation ja taantumien yhtäaikaista esiintymistä kertoo stagflaatiosta.



Kuva2. Osakkeiden ja velkakirjojen tuoton ja stagflaation välinen yhteys eri maissa joulukuusta 1987 kesäkuuhun 2005.(Bekaert ja Engstrom 2010)

Fedin mallin ja stagflaation välillä löytyi tilastollisesti merkittävä yhteys. Kuviossa 2. voidaan nähdä fedin mallia kuvaavan osaketuoton ja valtiovelankoron välisen korrelaation ja stagflaatiota kuvaavan inflaation ja taantumien välisen korrelaation esiintyminen eri maissa. Maissa jotka olivat alttiina stagflaatiolle fedin malli toimi paremmin. Fedin malli toimi kaikkein heikoiten Japanissa. Japani onkin ollut tunnettu viime vuosikymmeninä deflaatiosta, joten siellä korkean inflaation talouskasvua jarruttava vaikutus ei ole ajankohtainen huoli. (Bekaert ja Engstrom 2010)

Rahailluusiota voidaan käyttää selittämään korkean inflaation vaikutusta osakkeiden tuottopreemioon. Rahailuusio ei kuitenkaan käy selitykseksi stagflaation vaikutukselle fedin mallin toimivuuteen. Stagflaation vaikutus viittaa rationaaliseen vaihteluun osakkeiden riskipreemiossa. Tutkimus periodiin ei kuulunut viime vuosien finanssikriisi. Finanssikriisin aikaiset tapahtumat kuitenkin sopivat hyvin kuvaan, koska ajanjaksolla oli tyypillistä vähäinen korrelaatio valtionvelkakirjojen ja

osaketuoton välillä. Ajanjaksolla oli taantuma ja alhainen inflaatio. (Bekaert ja Engstrom 2010)

Kysymys fedin mallin toimivuuden aiheuttajasta on tärkeä keskuspankin toimintapolitiikan kannalta. Mikäli rahailluusio on merkittävä tekijä osakemarkkinoiden toiminnassa, tulisi keskuspankin keskittyä pitämään inflaatio vakaana. Inflaation kurissa pitäminen auttaisi tällöin estämään markkinahäiriöitä ja väärinhinnoittelua. Jos aiheuttaja on rationaalinen muutos riskipreemiossa, keskuspankin toiminnan vaikutuksia syntyy, vain mikäli toimet vaikuttavat reaaliseen talouskasvuun. (Bekaert ja Engstrom 2010)

## 7 Verotuksen ja sääntelyn merkitys

### 7.1 Lainaamisen rajoitteet

Osakkeiden houkuttelevuus omaisuusluokkana riippuu paitsi henkilön preferensseistä riskin suhteen myös hänen iästään. Tulot vaihtelevat eri ikäryhmien kesken. Nuorena osakkeiden houkuttelevuus sijoituskohteena on suurempi kuin vanhana. Nuorena kuitenkin tulot ovat pienet ja lainansaanti rajoitettua, joten osakkeisiin sijoittaminen on vaikeaa.

Constantinides ym. (2002) kehittivät limittäisten sukupolvien mallin, jossa tutkitaan lainansaannin rajoitteiden merkitystä osakepreemioon. Mallissa on kolme sukupolvea nuoret, keski-ikäiset ja vanhat. Nuorena henkilöllä on pienet kiinteät ennalta määrätyt tulot. Keski-ikäisenä henkilöllä on suuremmat työtulot joiden suuruus vaihtelee sattumanvaraisesti. Vanhana tuloja ei ole. Mallissa on kaksi omaisuusluokkaa osakkeet ja bondit. Henkilöt ostavat osakkeita nuorena ja muokkaavat omistuksiaan keski-ikäisenä. Vanhana kaikki osakkeet myydään eli mallissa ei ole perintöjä vaan yksilöt maksimoivat ainoastaan omaa elinaikaista hyötyään.

Osakkeiden haluttavuus omaisuusluokkana riippuu siitä kuinka voimakas korrelaatio vallitsee kulutuksen ja osakkeen tuoton välillä. Kulutuksesta saatava rajahyöty riippuu käänteisesti kulutuksen määrästä siten, että kulutuksen ollessa pieni, rajahyöty on suuri ja se pienenee kulutuksen määrän kasvaessa. Jos osakkeet tuottavat hyvin kulutuksen rajahyödyn ollessa suuri, siitä ollaan valmiita maksamaan suurempaa hintaa ja sijoittaja tyytyy pienempään tuottoon kuin päinvastaisessa tilanteessa. Kulutus voidaan eritellä palkkojen ja pääomatulojen summaksi, joten on suuri merkitys sillä minkälainen yhteys palkkojen ja pääomatulojen välillä vallitsee. Empiirisissä tutkimuksissa tehty havainto, jonka mukaan osaketuotoilla ja palkkakehityksellä ei ole voimakasta keskinäistä korrelaatiota vaikuttaa osakkeiden houkuttelevuuteen, mutta vaikutus on erilainen eri ikäryhmien välillä.

( Constantinides ym. 2002)

Nuorilla on omassa ikävaiheessaan epävarmuutta sekä tulevista palkoistaan että pääomatuloistaan. Tällöin mikäli osakkeiden tuotto ja tuleva palkkakehitys eivät

korreloi voimakkaasti keskenään ei myöskään tulevaisuuden kulutus ja osakkeiden tuotto riipu voimakkaasti toisistaan. Osakkeet antavat suojaa mahdollista heikkoa palkkakehitystä vastaan ja ovat siksi haluttava sijoituskohde nuorten mielestä. Keski-ikäisille sama omaisuusluokka näyttää erilaiselta. Keski-ikäisten kohdalla epävarmuus palkkojen suhteen on suurelta osin poistunut. Heidän tulevaisuuden tulonsa eläkeläisinä riippuu suurelta osin osakemarkkinoiden kehityksestä. Tässä vaiheessa osakemarkkinoiden tuotolla ja tulevaisuuden kulutuksella on korkea korrelaatio. Tällöin osakemarkkinat eivät näytä yhtä houkuttelevilta ja ikäryhmän edustajat vaativatkin enemmän tuottoa sijoittaakseen osakkeisiin eli ovat valmiit maksamaan pienemmän hinnan osakkeista. (Constantinedes ym. 2002)

Nuorilla joiden kannalta katsottuna osakemarkkinat näyttävät houkuttelevilta on kuitenkin vaikeuksia päästä osallistumaan markkinoille. Heidän tulonsa on pienet joten heidän kannattaisi lainata rahaa tasatakseen kulutustaan. Heidän kannattaisi ottaa laina, jonka he osin kuluttaisivat ja osin investoisivat osakkeisiin. He eivät kuitenkaan moraalikadon ja haitallisen valikoitumisen ongelmien vuoksi saa lainaa ja eivät pääse osallistumaan markkinoille. Tällöin osakemarkkinoiden hinnoittelu muodostuu keski-ikäisten mieltymysten mukaan ja syntyy iso osakkeiden riskipremio. (Constantinedes ym. 2002)

Jos lainaamisen rajoite poistetaan, muuttuu markkinoiden hinnoittelu. Nuoret ottavat lainaa ostaakseen osakkeita ja tällöin bondien korot nousevat. Bondien parempi tuotto tekee niistä houkuttelevampia keski-ikäisten silmissä. Keski-ikäiset vaihtavatkin omistuksiaan osakkeista bondeihin. Keski-ikäisten vähentynyt kiinnostus osakkeisiin ja nuorten lisääntynyt kiinnostus vaikuttavat erisuuntiin. Nyt osakepremio pienenee huomattavasti koron noustessa. (Constantinedes ym. 2002)

## **7.2 Verotuksen vaikutus**

Pääomatulojen verotuksella on vaikutusta arvopaperien hintoihin. Verojen määrä vaihtelee maasta ja ajankohdasta riippuen. Verotus jakautuu yritysveroon, pääoma tuloista maksettavaan pääomaveroon ja osinkoveroon.

Yhdysvalloissa on tapahtunut vuosien 1960–2001 välisenä aikana useita muutoksia verotuksessa ja markkinoiden sääntelyssä. Jakson alkuvuosina korkein osinkotulojen marginaalivero oli 91% ja sitä on vuosikymmenten aikana useita kertoja laskettu. Jakson lopussa korkein marginaalivero oli enää 28%. Neljän vuosikymmenen aikana pudotus on ollut merkittävä. (McGrattan ja Prescott 2005)

Eläkerahastot ja voittoa tuottamattomat organisaatiot eivät maksa osinkotuloistaan veroa. Ennen vuonna 1974 tapahtunutta lakimuutosta eläkerahastojen oli hankalaa sijoittaa varojaan osakkeisiin ja niiden portfoliot koostuivatkin suurimmaksi osaksi velkakirjoista. Lakimuutoksen jälkeen eläkerahastojen sijoitukset osakemarkkinoille lähtivät kasvuun. Veroja maksamattomien tahojen osuus osakemarkkinoiden kokonaisarvosta oli 4% vuonna 1960. Vuonna 2001 osuus oli nousut ja oli 51%. (McGrattan ja Prescott 2005)

Yritysveron määrä on myös muuttunut vuosien varrella. Vuosien 1960–1969 välillä yritysvero oli keskimäärin 43%. Veroa on kuitenkin myöhemmin laskettu ja vuosien 1990–2001 välillä se oli keskimäärin 35%. Veron lasku on ollut kuitenkin huomattavasti hitaampaa kuin osinkojen suhteen. (McGrattan ja Prescott 2005)

Yritysten voitonjakoon kuuluu osinkojen lisäksi myös omien osakkeiden takaisinostot. Takaisinostot lisäävät vanhojen omistajien omistusosuutta yhtiössä ja omistajat maksavat tässä voitonjakotavassa verot pääomatuloverona myydessään osakkeet. Voitonjaon verotus on näin erilainen kuin osingoissa ja useissa tapauksessa hieman kevyempi.

Useissa maissa kuten Itävallassa, Norjassa ja Israelissa omien osakkeiden ostot ovat laittomia, koska niitä pidetään hintamanipulaationa. Yhdysvalloissa ennen vuotta 1982 omien osakkeiden ostot olivat säänneltyjä hieman epäselvällä tavalla ja omien osakkeiden ostot saattoivat helposti johtaa manipulaatiosyytteisiin. Vuonna 1982 arvopaperimarkkinoita valvova SEC otti käyttöön säännön 10b-18, joka selkeytti tilannetta. Säännön 10b-18 mukaan ostoja sai tehdä päivän aikana vain yhden välittäjän kautta, kauppa ei saanut käydä ensimmäisen ja viimeisen puolen tunnin aikana ja kauppojen kokonaismäärä ei saanut ylittää määrättyä osuutta päivän kokonaisvaihdosta. (Grullon ja Michaely 2002)

Selkeämpien sääntöjen myötä omien osakkeiden ostot lähtivät kasvuun. Vuonna 1980 4,8% yritysten kokonaistuloksista käytettiin omien ostoihin. Vuonna 2000 omien osakkeiden ostoon käytettiin 41,8% kokonaistuloksista ja omien osakkeiden ostot ohittivat osingon jaon suositumpana voitonjako tapana. Yritysten osinkojen kasvu vastaavasti hidastui ja yritykset käyttivät omien ostoja korvaamaan osinkoja. (Grullon ja Michaely 2002)

Yhdysvaltojen osakemarkkinoiden kokonaisarvon suhde bruttokansantuotteeseen on vaihdellut eri vuosikymmeninä. Muutosta ei voi selittää yritysten pääomavarannolla, yritysten nettovelalla tai veronjälkeisellä tuloksella. Verojärjestelmän muutos selitti merkittävän osan osakemarkkinoiden arvonnoususta. (McGrattan ja Prescott 2005)

Verotuksella on vaikutusta myös velkakirjojen korkoihin. Yhdysvalloissa on ollut vuosikymmenten ajan tilanteita, joissa paikallishallinnon velkakirjojen korot ovat olleet matalampia kuin liittovaltion velkakirjojen korot. Paikallishallinnon velkakirjat eivät kuitenkaan ole täysin riskittömiä eivätkä ne myöskään ole yhtä likvidejä kuin liittovaltion velkakirjat. Paikallishallinnon velkojen laiminlyöntejä on tapahtunut historian aikana 1930-luvun suuren laman jälkeen. Uudempiakin maksujen laiminlyöntejä on ollut kuten Kaliforniassa sijaitsevan Orangen piirikunnan velkajärjestely 1994. Syy matalampiin korkoihin ei löydykään alhaisemmasta riskistä vaan erilaisesta verotuskohtelusta. Paikallishallinnon velkakirjat on vapautettu liittovaltion verosta ja näin niiden verojen jälkeinen odotettu tuotto nousee verrattuna valtionvelkakirjoihin joista liittovaltion keräämät verot täytyy maksaa. Korkojen ero ei siis selity riskillä tai likviditeetillä vaan erilaisella verokohtelulla. (Mishkin 2009,128)

Verotuksella saattaa myös olla vaikutusta Fedin malliin. Pääomatuloverotus ei huomio inflaatiota. Koska pääomaverot maksetaan nimellisistä voitoista, täytyy sijoittajien vaatia korkean inflaation aikana suurempaa E/P-lukua pitääkseen nettovoittonsa samana. Tämä saattaa aiheuttaa positiivisen korrelaation tulostuoton ja valtionvelkakirjan välille. (Assness 2003)

## 8 Johtopäätökset

Tutkielman tarkoituksena on ollut kartoittaa syitä valtionvelkakirjojen koron ja osakkeiden tulostuoton yhteisvaihteluun. Lopullista totuutta siitä, miksi tulostuotto ja valtionvelkakirjojen korko ovat liikkuneet yhdessä, on vaikea löytää. Todennäköisesti yhteisvaihtelu syntyykin useampien asioiden yhteisvaikutuksesta. Lisäksi korrelaation voimakkuus on vaihdellut eri aikoina eri maissa ja tulee varmaan tekemään niin myös jatkossa.

Muutokset valtionvelkakirjojen korossa johtuvat suurimmaksi osaksi muutoksista odotetussa inflaatiossa. Valtiot yleensä pyrkivät vaikeissakin tilanteissa maksamaan velkansa säilyttääkseen hyvän luottokelpoisuutensa. Toisinaan valtiot ajautuvat tilanteeseen, jossa velkojen osittainen laiminlyönti on välttämätöntä. Tällöin yleisin tapa toteuttaa velan osittainen laiminlyönti on rahan reaalisen arvon heikentäminen korkean inflaation avulla. Inflaation kiihtyminen onkin keskeinen riski pitkiin valtionvelkakirjoihin sijoittavalle. Näin ollen inflaatio-odotusten muutoksella ja valtiovelkakirjojen koroilla on selkeä yhteys.

Osakkeiden hinnat vaihtelevat reaalisten muuttujien seurauksena ja inflaatiolla nimellisenä muuttujana ei pitäisi olla rationaalista syytä vaikuttaa osakkeiden hintoihin. Osakkeiden hinnat vaihtelevat paljon runsaammin kuin yhtiöiden osingot tai tulokset, mikä ei aina vaikuta täysin rationaaliselta. Koska osakkeiden hinnat liikkuvat enemmän kuin tulokset, on osakkeiden hinnan muutoksilla suuri vaikutus osakkeiden tulostuottoon. Riskipremio on keskeinen osakkeiden hintaan vaikuttava muuttuja. Näyttää siltä, ettei riskipremio pysy samana ajan yli vaan siinä on havaittavissa muutoksia. Näitä muutoksia on vaikea täysin selittää rationaalisilla selitysmalleilla.

Riskipremion muutokseen todennäköisesti vaikuttaa se, ettei ole yksiselitteistä tapaa todeta minkälainen sen pitäisi olla. Ihmisen rajallinen elinikä luonnollisesti vaikuttaa siihen, minkälaisella aikavälillä he sijoituksiaan tarkastelevat. Hyvin riskiä sietävä sijoittaja saattaisi periaatteessa olla valmis ostamaan osakkeita nykyistä paljon pienemmälläkin riskipremiolla. Jos sijoittajalla olisi rajaton elinikä ja sijoitushorisontti ei hänen tarvitsisi kuin kiinnittää huomionsa tulevaisuuden



osinkoihin. Rajallisen eliniän seurauksena sijoittaja joutuu kuitenkin useimmiten miettimään sijoituksiaan muutamien vuosien horisontilla. Tällöin tärkeäksi kysymykseksi nousee se, paljonko muut sijoittajat ovat valmiita maksamaan osakkeesta muutamien vuosien päästä. Tällöin riski siitä, että muiden ihmisten suhtautuminen riskiin muuttuu, muodostuu sijoittajan kannalta oleelliseksi riskiksi.

Psykologisilla tekijöillä on oletettavasti myös tekemistä riskipreemion koon ja muutoksen kanssa. Sijoittajat tarkastelevat sijoitushorisonttiinsa nähden varsin usein sijoitustensa onnistumista. Tällöin syntyy helposti likinäköistä tappionkarttamista, joka nostaa riskipreemiota. Behavioraalinen taloustiede tuo myös mielenkiintoisia näkökulmia riskipreemion muutokseen. Aikaisemmalla sijoitusmenestyksellä on merkitystä siihen kuinka sijoittaja kokee osakemarkkinoiden muutoksen. Tällöin hyvinä aikoina sijoittajat ovat helposti sitä mieltä, ettei riskipreemioiden edes tarvitse olla kovin isoja. Vastaavasti huonoina aikoina sijoittajilla on tuoreessa muistissa osakkeiden riskialttius, tällöin he myös vaativat isoja riskipreemioita.

Rahailluusio on ilmiö, joka vaikuttaa varmasti yksittäisten ihmisten sijoituspäätöksiin. Se voi selittää osan osakemarkkinoiden hinnoittelusta joissain tilanteissa, mutta on hieman liian yksinkertainen selitys ollakseen koko totuus. Vaikka ihmisillä onkin kieltämättä taipumus ajatella rahaa nimellisenä, pystyisivät ihmiset todennäköisesti oppimaan hyödyntämään tätä virhettä siinä määrin, että sen merkitys pienenesi. Asuntomarkkinat voisivat olla markkina, jossa rahailluusiolla voisi olla suurempi merkitys kuin osakemarkkinoilla.

Inflaation ja talouskasvun yhteys ei myöskään ole aina samanlainen. Joskus korkea inflaatio ja heikko talouskasvu yhdistyvät, näin kävi esimerkiksi 1970-luvun Yhdysvalloissa. Toisaalta heikkoa talouskasvua esiintyy myös alhaisen inflaation tai deflaation vallitessa. Fedin malli näyttäisi kuitenkin toimivan paremmin maissa, jotka ovat alttiina stagflaatiolle. Korkean inflaation ja matalan talouskasvun yhdistyminen ei kuitenkaan riitä yksinään selittämään koko ilmiötä.

Lainaamisen rajoitteella on vaikutusta riskipreemion suuruuteen. Mikäli nuorilla henkilöillä olisi mahdollista ottaa lainaa osakesijoituksia varten, osakepremio todennäköisesti pienenesi koron noustessa. Rajoitteella voidaan selittää riskipreemion

tasoa, mutta ei muutosta. Näin ollen sillä ei todennäköisesti ole merkittävää roolia velkakirjojen koron ja tulostuoton yhteisvaihteluun.

Verotus selittää osan velkakirjojen koron ja tulostuoton yhteisvaihtelusta.

Pääomaveroa maksetaan nimellisistä voitoista, jolloin inflaation kiihtyminen lisää sijoittajan maksamien verojen määrää. Pitääkseen nettovoittonsa ennallaan täytyy sijoittajan inflaation kiihtyessä vaatia korkeampaa tulostuottoa. Tämä synnyttää yhteisvaihtelua valtionvelkakirjojen ja tulostuoton välille. Verotukseen ei riitä silti selittämään kuin osan ilmiöstä.

## **Lähteet**

Abel, A. B. (1999) Risk Premia and term premia in general equilibrium.

*Journal of monetary economics*, 43, no 1, 3-33.

Asness, C. (2003) Fight the Fed model, *Journal of Portfolio Management*, Fall, 11–24

Bansal, R. and Yaron, A. (2004) Risks for the Long Run, *Journal of Finance*, 59, no 4, 1481-1509.

Barro, R. J. (2006) Rare disasters and asset markets in the twentieth century.

*Quarterly Journal of economics*, Aug2006, vol.121 issue 3.

Barberis, N., Huang M., and Santos T. (2001) Prospect theory and asset pricing,

*Quarterly Journal of Economics* 116, 1–53.

Benartzi, S. and Thaler, R. (1995), Myopic Loss Aversion and the Equity

Premium Puzzle, *Quarterly Journal of Economics*, 110, no1, 73–92.

Bekaert, G. and Engstrom E.(2010). Inflation and the stock market: understanding the “Fed Model”, *Journal of Monetary Economics*, 57(3), 278–94.

Bekaert, G. and Wang X. (2010) Inflation risk and the inflation risk premium,

*Economic Policy*. Vol. 25 Issue 64, 755-806.

Campbell, J. Y., and Cochrane, J. H., (1999) By force of habit: A consumption based

explanation of aggregate stock market behavior, *Journal of Political Economy*

vol.107, no 2, 205-251.

Constantinides, G.M., Donaldson J.B. and Mehra R. (2002), Junior can't borrow: a new perspective on the equity premium puzzle, *Quarterly Journal of Economics* vol.

117, Issue 1, 269–296.

Estrada, J., (2009) The fed model: The bad, the worse, and the ugly. *The Quarterly Review of Economics and Finance* 49, 214–238.

Fama, E. (1970). Efficient Capital Markets; A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, Vol 25, No2, 383-417.

Fama, E. F. (1981). Stock returns, real activity, inflation, and money, *American Economic Review*, 74(4), 545–65.

Federal Reserve Board, 1997. Humphrey-Hawkins Report, 22 July, Section 2: Economic and Financial Developments in 1997.

Feinman, J. (2005) Inflation Illusion and the (Mis)Pricing of Assets and Liabilities, *Journal of Investing*, Volume 14, Issue 2, 29-36.

Grossman, S.J and Stiglitz, J.E. (1980) On the Impossibility of Informationally Efficient Markets. *The American Economic review*, Vol. 70, No. 3, 393-408

Grullon. G. and Michaely. R. (2002), Dividends, Share Repurchases, and the Substitution Hypothesis, *Journal of Finance*, 51, 1649-1684

Kahneman, D., and Tversky A. (1979) Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk. *Econometrica* 47,263–291

Lucas, R.E. Jr., (1978) Asset prices in an exchange economy. *Econometrica* 46, 1429-1445.

McGrattan, E. R.; Prescott, E. C. (2005) Taxes, Regulations and the value of U.S and U.K corporations. *Review of Economic Studies*. Vol. 72, Issue 3, 767-796

Mehra, R. and Prescott, E. C. (1985) The equity premium: A puzzle. *Journal of Monetary Economics* 15, 145–161.

Mishkin, F.S (2009). *The Economics of Money, Banking and Financial Markets*. (Ninth Edition). Boston: Pearson.

Modigliani, F. and Cohn, R. (1979) Inflation, Rational Valuation and the Market, *Financial Analysts Journal*, March 1979, 24-44.

Ritter, J., and Warr, R. (2002) The Decline of Inflation and the Bull Market of 1982-1999, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Volume 37, Issue 1, 29-61

Shafir, E., Diamond, P., and Tversky, A. (1997) Money Illusion, *Quarterly Journal of Economics*, Volume 112, Issue 2, 341-372

Thaler, R. H. (1997) "Irving Fisher: Modern behavioral economist" in *The American Economic Review* Vol 87, No 2, 439-441

Tversky, A. and Kahneman, D. (1981) The Framing of Decisions and the Psychology of Choice. *Science* Vol 211, No 4481, 453-458

Tversky, A. and Kahneman, D. (1992) Advances in prospect theory: Cumulative representation of uncertainty. *Journal of Risk and Uncertainty* 5, 297-323.